



БҰЙРЫҚ

ПРИКАЗ

27.09.24 № 342

Астана қаласы

город Астана

**Об утверждении Концепции
развития водородной энергетики в
Республике Казахстан до 2030 года**

В соответствии с пунктом 83 Системы государственного планирования в Республике Казахстан, утвержденной постановлением Правительства Республики Казахстан от 29 ноября 2017 года № 790, **ПРИКАЗЫВАЮ:**

1. Утвердить прилагаемую Концепцию развития водородной энергетики в Республике Казахстан до 2030 года.
2. Департаменту атомной энергетики и промышленности Министерства энергетики Республики Казахстан обеспечить:
 - 1) доведение настоящего приказа до сведения заинтересованных государственных органов и организаций;
 - 2) размещение настоящего приказа на интернет-ресурсе Министерства энергетики Республики Казахстан.
3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего вице-министра энергетики Республики Казахстан.
4. Настоящий приказ вступает в силу со дня его подписания.

Министр



А. Саткалиев

«СОГЛАСОВАН»

Министерство науки и высшего образования
Республики Казахстан
«10» сентября 2024 года

«СОГЛАСОВАН»

Министерство транспорта
Республики Казахстан
«12» сентября 2024 года

060316

«СОГЛАСОВАН»

Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
«12» сентября 2024 года

«СОГЛАСОВАН»

Министерство иностранных дел
Республики Казахстан
«12» сентября 2024 года

«СОГЛАСОВАН»

Министерство национальной экономики
Республики Казахстан
«14» сентября 2024 года

«СОГЛАСОВАН»

Министерство экологии и природных ресурсов
Республики Казахстан
«12» сентября 2024 года

Утверждена
приказом Министра энергетики
Республики Казахстан
от «21» 09 2024 года
№ 342

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН ДО 2030 ГОДА

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт
2. Анализ текущей ситуации
3. Обзор международного опыта
4. Видение развития водородной энергетики
5. Основные принципы и подходы развития
6. Целевые индикаторы и ожидаемые результаты
7. План действий по реализации Концепции развития водородной энергетики в Республике Казахстан до 2030 года (приложение к Концепции)

Раздел 1. Паспорт

Наименование	Концепция развития водородной энергетики в Республике Казахстан до 2030 года
Основание для разработки	1. Послание Главы государства народу Казахстана от 1 сентября 2023 года «Экономический курс Справедливого Казахстана»; 2. Стратегия достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года, утвержденная Указом Президента Республики Казахстан от 2 февраля 2023 года № 121.
Государственный орган Республики Казахстан, ответственный за разработку Концепции	Министерство энергетики Республики Казахстан
Государственные органы Республики Казахстан, ответственные за реализацию Концепции	Министерство энергетики Республики Казахстан, Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан (по согласованию), Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан (по согласованию), Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан (по согласованию), Министерство иностранных дел Республики Казахстан (по согласованию)
Сроки реализации	2025 – 2030 годы

Раздел 2. Анализ текущей ситуации

Энергетическая структура Казахстана играет ключевую роль в экономике страны, но также сталкивается с рядом вызовов в контексте перехода к более устойчивым источникам энергии. Этот раздел рассматривает текущее состояние энергетики в Казахстане и возможности для развития водородной энергетики.

Энергетическая структура Казахстана характеризуется высокой зависимостью от ископаемых источников энергии, что объясняется значительными запасами углеводородов на территории страны. Казахстан обладает одним из крупнейших запасов угля, нефти и природного газа в мире. Это делает страну важным игроком на мировом энергетическом рынке, но также создает вызовы в контексте перехода к более устойчивым и экологически чистым источникам энергии.

Уголь является основным источником энергии в Казахстане, на него приходится более 70% всей производимой электроэнергии. Большинство угольных электростанций расположены на севере и востоке страны, где сосредоточены основные месторождения.

Карагандинский и Экибастузский угольные бассейны являются крупнейшими источниками угля в стране, обеспечивающими энергией как внутренний рынок, так и экспорт.

Использование угля приводит к значительным выбросам CO₂, что является вызовом в рамках обязательств Казахстана по снижению углеродного следа.

Нефть играет ключевую роль в экономике Казахстана, занимая значительную долю в экспорте и обеспечении внутреннего энергопотребления.

Тенгиз, Кашаган и Карачаганак являются главными нефтяными месторождениями, что позволяет Казахстану быть одним из лидеров в производстве и экспорте нефти в Центральной Азии.

Нефть в основном используется для производства топлива и как сырье для нефтехимической промышленности.

Природный газ занимает меньшую долю в энергобалансе по сравнению с углем и нефтью, но его роль постепенно увеличивается благодаря правительственным программам по газификации.

Мангистауский и Атырауский регионы являются основными источниками природного газа.

Природный газ рассматривается как более экологически чистый источник энергии по сравнению с углем, что делает его важным элементом в переходе к низкоуглеродной экономике.

На сегодняшний день возобновляемые источники энергии (далее – ВИЭ) составляет около 6% в энергобалансе Казахстана, однако существует значительный потенциал для их развития.

Солнечная и ветровая энергетика являются наиболее перспективными направлениями для развития ВИЭ. На юге и в центральной части страны наблюдается высокий потенциал солнечной энергии, в то время как ветряные электростанции могут быть эффективны на северо-западе и востоке.

Программы поддержки ВИЭ включают аукционы на строительство объектов и субсидирование проектов, направленных на увеличение доли ВИЭ (к 2030 году - 15%, к 2050 году – 50% (с учетом альтернативных источников).

В целом, можно отметить, что за последние годы предприняты существенные шаги по улучшению инвестиционного климата в секторе ВИЭ с учетом мировых практик, а также путем активного проведения государственной политики, направленной на принятие системных мер по развитию ВИЭ.

Угольная энергетика оказывает значительное воздействие на экологию, что требует внедрения технологий улавливания и хранения CO₂, а также постепенного перехода к менее углеродоемким источникам энергии.

Казахстан является одним из лидеров по выбросам углерода в регионе. В этой связи, в 2023 году была принята Стратегия достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года, нацеленная на предотвращение катастрофических последствий глобального изменения климата.

Энергетическая инфраструктура страны нуждается в обновлении для интеграции новых технологий и увеличении доли ВИЭ и альтернативных источников энергии в общем энергопотреблении.

Наряду с этим, различия в распределении энергетических ресурсов по регионам создают необходимость в развитии сетевой инфраструктуры и улучшении энергетической доступности для удаленных регионов страны.

Страна обладает потенциалом для значительного увеличения доли альтернативных источников энергии, что требует разработки законодательного регулирования, а также стимулирования инвестиций и благоприятных условий для развития этих источников энергии.

Сегодня водород рассматривается как ключевой элемент в переходе к низкоуглеродной экономике, способный обеспечить декарбонизацию промышленных процессов и транспорта.

Внедрение передовых технологий, таких как улавливание и хранение углерода, использование биотоплива и развитие интеллектуальных энергосистем, может значительно повысить эффективность и устойчивость энергетической системы.

Казахстан может использовать свои ресурсы и географическое положение для укрепления международного сотрудничества в энергетической сфере, привлекая инвестиции и технологии из других стран.

Энергетическая структура Казахстана находится на стадии своей трансформации, направленной на снижение углеродного следа и интеграцию новых технологий. Водородная энергетика может сыграть ключевую роль в

этой трансформации, обеспечивая экологические и экономические преимущества для страны.

Казахстан обладает значительными возможностями для развития водородной энергетики, благодаря обилию природных ресурсов и стратегическому географическому положению, что может сделать страну важным игроком в области водородных технологий на международной арене.

Казахстан имеет богатые запасы газа. За 2023 год добыча газа в стране составила 59,1 млрд м³, что составляет 111% к 2022 г. (53,2 млрд м³). За 8 месяцев 2024 г. добыто 39,6 млрд м³, что составляет 101% к аналогичному периоду 2023 г. (39,2 млрд м³).

Газ может служить основным сырьем для производства водорода методом паровой конверсии. Это наиболее распространённый и экономически эффективный метод производства водорода, но требует внедрения технологий улавливания и хранения углекислого газа (далее – CSS) для снижения углеродного следа. В следствии этого данный метод требует значительных финансовых затрат.

Развитие ВИЭ, таких как солнечные и ветровые станции, открывает возможности для производства «зеленого» водорода через электролиз воды. Использование ВИЭ для производства водорода соответствует мировым тенденциям к снижению выбросов CO₂.

Производства водорода методом электролиза воды характеризуется более высокими затратами по сравнению с методом паровой конверсии. Тем не менее, водород, производимый методом электролиза, является ключевым элементом по борьбе с изменением климата. Его использование позволяет существенно снизить выбросы парниковых газов в таких секторах, как энергетика, транспорт и промышленность, заменяя ископаемое топливо на экологически чистый источник энергии.

Также, на сегодняшний день, мировое научное сообщество активно работает над снижением стоимости технологий для производства зеленого водорода. Исследования и разработки направлены на повышение эффективности процессов электролиза, оптимизацию использования ВИЭ и разработку более доступных материалов для оборудования. Эти усилия помогут сделать зеленый водород экономически конкурентоспособным и ускорить его масштабное внедрение.

Благодаря этому зеленый водород будет способствовать декарбонизации экономики и достижению глобальных климатических целей.

Казахстан обладает достаточным водными ресурсами для обеспечения производственных нужд в рамках электролиза, особенно в южных и центральных регионах.

Наличие развитой индустриальной базы позволяет Казахстану рассматривать возможность создания крупных производственных центров по производству водорода, что будет способствовать развитию местной промышленности и технологий.

Водород может использоваться в металлургической промышленности Казахстана, где он может заменить кокс и уголь в качестве восстановителя, что значительно снизит выбросы углекислого газа.

Казахстан находится между Европой и Азией, что делает его удобной платформой для экспорта водорода и водородных технологий в страны с растущим спросом на чистую энергию, такие как Китай, Япония и страны Европейского Союза, в частности Германия.

Участие в международных инициативах по развитию водородной энергетики и заключение двусторонних соглашений с другими странами может обеспечить Казахстану доступ к технологиям и инвестициям, необходимым для развития экспорта водорода.

Правительство активно работает над созданием благоприятного инвестиционного климата для развития энергетики. Это включает в себя субсидии, налоговые льготы и создание специальных экономических зон для энергетических проектов.

Для успешного развития водородной энергетики необходимо активное привлечение частных инвесторов и международных партнеров, что требует разработки прозрачной нормативной правовой базы и гарантии для инвесторов.

Развитие водородной энергетики в Казахстане обладает значительным потенциалом и может сыграть ключевую роль в переходе страны к низкоуглеродной экономике.

Важным аспектом развития водородной энергетики в Казахстане является наличие соответствующей нормативной правовой базы. Она должна способствовать развитию сектора, обеспечивая необходимую правовую поддержку и создавая условия для привлечения инвестиций.

Закон «Об электроэнергетике» – регулирует общие вопросы электроэнергетики в Казахстане, включая вопросы производства, транспортировки и распределения энергии. В контексте водородной энергетики требуется разработка нового закона или внесение дополнений, учитывающих специфику водородных технологий.

Закон «Об использовании атомной энергии» – хотя этот закон касается атомной энергетики, он также рассматривает вопросы безопасности и экологических стандартов, которые могут быть актуальны для водородных проектов.

Закон «О возобновляемых источниках энергии» – предоставляет основы для развития ВИЭ, включая солнечную и ветровую энергетику, которые могут быть использованы для производства «зеленого» водорода.

Экологическое законодательство – регламентирует вопросы экологической безопасности, выбросов и управления отходами, что имеет прямое отношение к производству и использованию водорода.

Стратегия достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года – определяет общенациональные подходы, стратегический курс государственной политики по последовательной трансформации экономики для

обеспечения благополучия, устойчивого экономического роста и справедливого социального прогресса и принимается для обеспечения согласованности и координации государственных политик.

Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства – включает цели по снижению углеродного следа и увеличению доли ВИЭ в энергобалансе, что может быть достигнуто в том числе за счет развития водородной энергетики.

Отсутствие стандартов и норм безопасности для водородных технологий может ограничивать развитие сектора. Важно разработать национальные стандарты, основанные на международных опытах и практиках.

Введение новых законов и нормативных правовых актов, регулирующих водородную энергетику, позволит создать благоприятные условия для ее развития и интеграции в энергосистему страны.

Разработка национальных стандартов и норм, основанных на международных практиках, повысит конкурентоспособность Казахстана на мировом рынке водорода.

Введение субсидий и программ поддержки для водородных проектов привлечет больше инвестиций и ускорит развитие сектора

Создание благоприятной нормативной правовой базы является основополагающим элементом для развития водородной энергетики в Казахстане. Внедрение необходимых законодательных изменений и стимулирование инвестиций помогут сделать водородную энергетику значимой частью энергетической структуры страны.

Инфраструктура и технологические возможности Казахстана также играют важную роль в развитии водородной энергетики. Они определяют способность страны производить, транспортировать и использовать водород как новый источник энергии.

Большинство энергетических мощностей в Казахстане основаны на угле и природном газе, что требует значительных инвестиций для модернизации и перехода к более чистым технологиям.

Развитая сеть электропередач охватывает большую часть страны, однако требует модернизации для интеграции новых источников энергии, включая водородные решения.

Существующая сеть для транспортировки природного газа может быть адаптирована для транспортировки водорода, что снизит затраты на создание новой инфраструктуры

В Казахстане пока нет крупных промышленных установок для производства водорода, но имеется потенциал для его создания на базе существующих промышленных мощностей, особенно в нефтегазовой и химической отраслях.

Технология CCS может быть использована для снижения выбросов при производстве водорода из ископаемых источников, что создает предпосылки для производства «чистого» водорода.

Солнечные и ветровые электростанции представляют возможность для производства «зеленого» водорода, особенно в регионах с высоким потенциалом ВИЭ.

Водород может транспортироваться по трубопроводам, а также в сжиженном и сжатом виде по железной дороге и автотранспортом. На данный момент соответствующая инфраструктура начинает развиваться.

Технологии хранения водорода, включая криогенные танки и системы высокого давления, требуют дальнейших инвестиций и развития для обеспечения безопасности и эффективности.

Отсутствие развитой инфраструктуры для производства, хранения и транспортировки водорода ограничивает его широкое использование.

Необходимость внедрения новых технологий и адаптации существующих под водородные нужды требует значительных инвестиций и научно-исследовательских усилий.

Обеспечение безопасного обращения с водородом и создания стандартов для его использования остаются важными задачами.

Развитие водородной инфраструктуры станет важным шагом на пути к увеличению использования водорода в энергетическом секторе и промышленности. Внедрение передовых технологий производства и хранения водорода позволит значительно повысить его конкурентоспособность на энергетическом рынке. Использование существующих электростанций и инфраструктуры для интеграции водородных решений позволит снизить издержки и ускорить переход к чистым источникам энергии.

Развитие инфраструктуры и технологий является ключевым аспектом в продвижении водородной энергетики в Казахстане. Создание благоприятных условий для интеграции водородных технологий позволит стране занять лидирующие позиции на рынке чистой энергии.

Водородная энергетика предлагает значительные экологические преимущества, такие как снижение выбросов парниковых газов и улучшение качества воздуха. Однако для достижения этих целей необходимо учитывать ряд экологических аспектов.

Основными источниками выбросов CO_2 в Казахстане являются угольные электростанции и промышленное производство, что делает необходимым переход к более чистым источникам энергии, включая водород.

Внедрение водородных технологий могут существенно сократить выбросы CO_2 за счет замены углеводородного топлива в энергетике и транспорте.

Крупные города Казахстана, такие как Алматы и Астана, сталкиваются с проблемами загрязнения воздуха, что отрицательно сказывается на здоровье населения.

Использование водорода в транспорте и промышленности может значительно снизить уровень загрязнения воздуха, улучшая экологическую обстановку.

Производство водорода методом электролиза требует значительных объемов воды, что может оказать давление на водные ресурсы в засушливых регионах Казахстана.

Необходимо учитывать доступность и управление водными ресурсами при планировании проектов по производству водорода.

Производство водорода из ископаемых источников сопровождается выбросами CO₂, что требует внедрения технологий CCS для их снижения.

Необходимость использования воды для электролиза могут создавать конкуренцию за водные ресурсы, особенно в регионах с ограниченными водными запасами.

Управление отходами побочными продуктами производства водорода требует разработки эффективных стратегий утилизации и повторного использования.

Развитие технологий производства водорода из ВИЭ позволит снизить углеродный след и улучшить экологическую обстановку.

Водородные технологии могут значительно снизить загрязнение воздуха и улучшить качество жизни в городах.

Участие в международных экологических инициативах и программах позволит привлечь инвестиции и технологии для развития экологически чистой энергетики.

Экологические аспекты являются важной составляющей при развитии водородной энергетики. Учитывая текущие экологические проблемы страны, внедрение водородных технологий может стать ключевым шагом к улучшению экологической обстановки и переходу к устойчивому развитию.

Раздел 3. Обзор международного опыта

Многие страны рассматривают водородную энергетику одним из ключевых способов для достижения нулевых выбросов. Водородная энергетика может стать «основой» экономики будущего, где водороду отведена роль носителя для хранения и транспортировки энергии. Внедрение водорода в экономику позволит декарбонизировать промышленную и энергетическую отрасли и существенно замедлить изменения климата.

В программе по водороду Министерства энергетики США (*The US Department of Energy (DOE). Hydrogen Program.* – URL: <https://www.hydrogen.energy.gov/about.html>) определены этапы разработки и улучшения технологий. По мере экономического и системного анализа, а также технологического развития цели США будут уточняться.

Объединившись в коалицию, крупные компании в нефтегазовой, энергетической, автомобильной отрасли, разработали дорожную карты для водородной экономики США. В дорожной карте водород ассоциируется как

средство обеспечения системы возобновляемых источников энергии, которые можно транспортировать и хранить, а также топливо для транспортного сектора, обогрева зданий и обеспечения промышленности теплом и сырьем. Это может сократить углеродные выбросы, повысить энергетическую безопасность и укрепить экономику, а также поддержать развитие возобновляемых источников энергии.

В начале 2022 г. некоммерческий институт Great Plains Institute (GPI) опубликовал атлас карт, на которых отмечены регионы по всему США, которые могут стать центрами производства водорода (*Smith C. Is This the Beginning of a Hydrogen Economy in the US?, 2022, May 19. Available at: <https://www.governing.com/next-is-this-the-beginning-of-a-hydrogen-economy-in-the-u-s>*). В атласе карт определено 14 потенциальных центров в США на основе следующих факторов: концентрация промышленных источников выбросов, доступность ископаемого топлива, наличие налоговых льгот для модернизации оборудования по улавливанию углерода, текущее производство водорода и аммиака, потенциал для геологического хранения водорода, а также транспортировка и распределительная инфраструктура топлива.

Казахстан может использовать опыт США в части определения потенциальных мест для развертывания водородных или энергетических хабов и создать аналогичную карту для удобства привлечения инвестиции в отрасль.

Разработанная в 2017 году национальная водородная стратегия Японии предусматривает создание углеродно нейтрального «водородного общества». К тому же, Япония сосредоточена на развитии водородных технологий в энергетике и транспорте для снижения зависимости от импортируемых энергоресурсов и достижения углеродной нейтральности.

Япония активно разрабатывает технологические инициативы, к примеру внедрение водородных автомобилей и развитие сети заправочных станций. Также, Япония продвигает использование водородных топливных элементов в энергетических установках и транспорте.

Япония делает акцент на междисциплинарные исследования и разработку водородных технологий. Создаются государственные программы, обеспечивающие устойчивое финансирование и координацию научных и технологических инициатив.

Казахстан может изучить японский подход к развитию водородных технологий для транспорта и энергетики, а также стратегии по интеграции водорода в национальную энергетическую систему. Особое внимание следует уделить инновациям в области хранения и транспортировки водорода.

Национальная водородная стратегия Австралии, принятая в ноябре 2019 года, содержит комплексный подход к развитию водородной промышленности. Основное внимание уделяется устранению рыночных барьеров, созданию спроса и предложения, а также эффективному

регулированию водородного сектора. Стратегия предполагает создание водородных хабов по всей стране и, как следствие, каждый штат/территория Австралии разработали и приняли свои собственные стратегические документы. Основные принципы включают гибкость при разработке политик, приоритет безопасности и устойчивого развития, и международное партнерство. Стратегия включает в себя 57 скоординированных правительственных мер по упрощению регулирования, поддержке исследований, использованию чистого водорода в различных секторах и поощрению инвестиций. К примеру, правительством был проведен масштабный анализ различных нормативно-правовых документов, регулирующих цепочку по производству, заправке, логистике, использованию, генерации электроэнергии от водорода, экспорту, и обеспечена всеобщая доступность результатов анализа (<https://www.dcceew.gov.au/energy/hydrogen/regulatory-lists>). Соответственно для инвесторов облегчается возможность оценки различных регуляторных аспектов будущих водородных проектов. Австралия планирует выделить \$2 млрд для финансирования масштабных проектов по производству возобновляемого водорода (*Hydrogen Headstart program – государственная программа поддержки водородных проектов*). Таким образом страна намерена использовать свой высокий потенциал по возобновляемым ресурсам (солнечной, ветровой энергии), наличие свободных земель, логистические и технологические возможности для производства «зеленого» водорода. Для мониторинга реализации Стратегии разработана система ежегодного анализа состояния водородной отрасли и подотчётностью исполнения плана работ (*Ежегодный отчет о развитии водородного сектора «State of Hydrogen 2022»*).

Австралия намерена стать мировым лидером в производстве и экспорте водорода, используя свои обширные природные ресурсы и потенциал для развития водородных источников энергии.

Австралия разрабатывает стратегические инициативы для поддержки экспорта и внедрения инновационных технологий, создавая региональные водородные кластеры и инфраструктурные хабы.

Казахстан может изучить австралийские модели государственно-частного партнёрства и развитие экспортных возможностей, учитывая свою географическую позицию и ресурсный потенциал. Создание привлекательного инвестиционного климата и партнерства с международными игроками станет ключевым фактором успеха.

Германия стремится стать мировым лидером в области производства и использования «зеленого» водорода. Основное внимание уделяется развитию водородной инфраструктуры и интеграции водорода в энергетическую систему страны.

В рамках стратегии предусмотрены значительные субсидии на исследования и внедрение водородных технологий. Государство активно

поддерживает инновации в промышленности и транспорте, стимулируя спрос на водород через целенаправленную поддержку предприятий, переходящих на водородное топливо.

Германия использует комплексный подход, охватывающий законодательство, финансирование и партнерство с частным сектором.

Казахстан может взять на вооружение опыт Германии в создании государственной программы и законодательной базы для поддержки водородной экономики. Это включает в себя разработку четкой политики и стимулирование инвестиций в инфраструктуру, а также меры по интеграции водорода в существующие энергетические и промышленные системы.

Южная Корея ориентирована на использование водорода как ключевого фактора для снижения выбросов парниковых газов и стимулирования экономического роста.

Южная Корея разрабатывает комплексные планы, которые включают государственное финансирование и создание национальных и международных альянсов для продвижения водородных технологий.

Казахстан может перенять подходы Южной Кореи к развитию инфраструктуры и поддержке инноваций. Инвестирование в передовые технологии и создание нормативной правовой базы, стимулирующей использование водорода, может стать важной частью развития.

Каждая из рассмотренных стран уделяет особое внимание развитию инфраструктуры и созданию благоприятной законодательной базы для водородной экономики.

Страны активно инвестируют в научные исследования и разработку водородных технологий, подчеркивая важность инноваций для достижения целей стратегии.

Партнерства с международными компаниями и участие в глобальных проектах позволяют странам ускорить внедрение водородных технологий и расширить экспортные возможности.

Правительства вводят разнообразные экономические стимулы для поддержки внедрения водородных технологий, такие как субсидии, налоговые льготы и гранты на исследовательские проекты.

Во всех рассмотренных случаях государство играет ключевую роль в координации и поддержке водородной стратегии, обеспечивая межведомственное взаимодействие и привлечение частного сектора.

В настоящее время страны, которые всерьез рассматривают перспективы водорода, в целях увеличения объемов зеленого водорода, снижения цен и стимулирования потребления конечными потребителями предпочтительно рассматривают варианты прямой государственной поддержки. Кроме того, одним из самых популярных механизмов является прямые инвестиции в

цепочку создания стоимости. Также, для обеспечения масштабирования водородных проектов нельзя исключать инструменты нормативно-правового регулирования. Такие изменения в нормативно-правовой базе направлены на упрощение или уточнение существующих схем регулирования и устранения факторов, которые могут ограничить развитие проектов, но в настоящее время нормативно-правовая база сформирована в недостаточном объеме для стимулирования инноваций и изучения существующих и новых возможных технологий. Некоторые страны развивают двусторонние партнерские отношения в целях формирования цепочек поставок на международном уровне и международного рынка водорода с использованием экологически чистых технологий.

Раздел 4. Видение развития водородной энергетики

Развитие водородной энергетики позволит реализовать преимущества Казахстана и провести диверсификацию углеводородного сектора, обеспечит опережающую трансформацию экономики в новый технологический уклад и получение масштабных выгод, необходимых для динамичного социально-экономического развития страны.

Развитие водородной энергетики сосредоточено на следующем:

- развитие отрасли путем совершенствования нормативной правовой базы и системы национальной стандартизации, что позволит определить роль водорода, как одно из перспективных направлений;
- развитие технологий смешивания водорода на парогазовых установках в целях сокращения зависимости от ископаемого топлива и снижения выбросов;
- регулирование внутреннего рынка в части производства и использования водорода;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по изучению производства, применения, транспортировки и хранения водорода;
- развитие инфраструктуры по транспортировке и хранению водорода;
- изучение и поиск новых возможностей использования водорода в промышленности, транспорте и энергетике;
- адаптация к готовым водородным решениям;
- внедрение водородного транспорта;
- развитие сети водородных заправок;
- привлечение инвестиций, международное сотрудничество и оказание государственной поддержки крупных проектов водородной энергетики в рамках инвестиционной политики;
- реализация пилотных проектов в целях использования водорода в различных сферах экономики;

- реализация международных водородных проектов;
- разработка новых путей удешевления цепочки стоимости производства зеленого водорода, в том числе за счет применения локальных технологий и материалов.

Раздел 5. Основные принципы и подходы развития

Развитие водородной энергетики будет основываться на следующих принципах:

- **Устойчивости:** водородная энергетика должна стать частью стратегии низкоуглеродного развития, направленная на снижение выбросов парниковых газов и уменьшение зависимости от традиционных источников энергии;
- **Иновации:** Казахстан всячески будет стимулировать инноваций и разработку новых технологий для более эффективного производства, хранения и использования водорода;
- **Интеграции с возобновляемыми источниками энергии:** водородная энергетика будет тесно интегрироваться с возобновляемыми источниками энергии, такими как ветер и солнце, чтобы обеспечить устойчивое и экологически чистое производство водорода;
- **Развития инфраструктуры:** Казахстан будет стремиться развивать соответствующую инфраструктуру для производства, транспортировки и использования водорода, включая заправочные станции, хранилища и транспортные сети;
- **Партнерства:** на пути развития водородной энергетики Казахстан будет стремиться сотрудничать с международными партнерами, компаниями и организациями для обмена знаниями, технологиями и опытом в области водородной энергетики;
- **Стандартизации и регулирования:** будут разработаны необходимые стандарты и нормативные правовые акты для обеспечения безопасности, качества и устойчивости водородной энергетики;
- **Образованности и информированности:** на постоянной основе будут проводиться образовательные кампании и информационная работа среди населения о преимуществах и возможностях водородной энергетики.

Заложенные в Концепции видение, принципы и подходы направлены на обеспечение опережающего развития отрасли и сокращение выбросов парниковых газов.

Таким образом, на основе видения, принципов и подходов развития водородной энергетики, а также с учетом тенденции, изложенных в настоящей Концепции для достижения поставленной цели, предполагается реализация задач следующими действиями:

1) будут обеспечены производства водорода, которые будут способствовать созданию экспортно-ориентированного производства водорода и энергетических смесей на его основе, а также обеспечивать их поставки на внутренний рынок Казахстана;

2) для организации производства, экспорта и применения водорода и энергетических смесей на его основе на внутреннем рынке Республики Казахстан будет предусмотрена реализация пилотных проектов;

3) будет организовано производство низкоуглеродного водорода на экспортно ориентированных промышленных предприятиях, использующих водород в процессе производства продукции;

4) будет реализован пилотный проект по внедрению водородного транспорта с дальнейшим ее внедрением в крупных городах в целях снижения экологической нагрузки;

5) будет создана необходимая инфраструктура для водородного транспорта (заправочные станции);

6) будут созданы опытные полигоны производства и применения водорода в качестве накопителя энергии в локальных энергосистемах с его последующим использованием для генерации электроэнергии;

7) будут реализованы пилотные проекты по использованию водорода в жилищно-коммунальном хозяйстве (в том числе на парогазовых установках) при условии подтверждения безопасности и экономической эффективности пилотных проектов;

8) для стимулирования инвестиций в развитие водородной энергетики будут использованы меры государственной поддержки крупных проектов в рамках инвестиционной политики;

9) будут разработаны инструменты поддержки реализации проектов по снижению выбросов углекислого газа, увеличению потребления водорода и применения энергоносителей, товаров и услуг с низким углеродным следом;

10) будут разработаны предложения, направленные на субсидирование проектов водородной энергетики в целях обеспечения конкурентоспособности водорода относительно традиционных энергоносителей;

11) будет создана необходимая нормативно-правовая база и документы по стандартизации в области водородной энергетики путем:

- совершенствование системы стандартизации и сертификации водорода и разработка методик оценки жизненного цикла с учетом различных способов производства, хранения, транспортировки и применения водорода;

- разработка национальных стандартов, устанавливающих требования в области водородной энергетики, а также обеспечение их гармонизации с международными требованиями;

- устранение регуляторных барьеров, сдерживающих применение транспортных средств на водороде, путем внесения изменений в соответствующие нормативные правовые акты;

12) для развития международного сотрудничества в области водородной энергетики будут реализованы следующие меры:

- организация двустороннего сотрудничества с перспективными импортерами водорода в целях реализации совместных пилотных проектов поставок водорода;

- обеспечение участия Республики Казахстан в международных организациях по водородной энергетике и на международных площадках для целей обсуждения перспективной повестки и поиска новых возможностей в области водородной энергетике;

- организация сотрудничества с зарубежными странами и организациями по вопросам стандартизации и сертификации, в том числе разработки системы нормативного регулирования водородной энергетике, международных стандартов и правил, продвижение концепции «технологической нейтральности» и недискриминационного подхода к низкоуглеродному водороду, произведенному из ископаемых топлив;

- организация мероприятий, связанных с водородной энергетикой и международным сотрудничеством в этой области, в рамках, проводимых в Республике Казахстан национальных и международных деловых и научных конференций, посвященных топливно-энергетическому комплексу, вопросам климата и охраны окружающей среды;

- формирование в зарубежных странах репутации Республики Казахстан как поставщика экологичного водорода, в том числе произведенного с низкими удельными выбросами углекислого газа;

- заключение экспортных контрактов на поставку промышленной продукции и компонентов для водородной энергетике с зарубежными партнерами;

- выстраивание в кооперационные и технологические цепочки в части производства оборудования для производства, хранения, транспортировки и применения водорода;

13) будет проведен анализ имеющихся ограничений и перспектив кадрового обеспечения внедрения существующих и перспективных технологий в области водородной энергетике;

14) будет сформирована на среднесрочную перспективу план по устранению выявленных дефицитов и ограничений кадрового обеспечения водородной энергетике;

15) будет обеспечена участие образовательных организаций высшего образования в реализации пилотных проектов с целью непрерывного внедрения требуемых компетенций в основные профессиональные образовательные программы и дополнительные профессиональные программы;

16) будет организована в необходимом объеме дополнительное профессиональное образование (повышение квалификации и профессиональную переподготовку) специалистов организаций, осуществляющих хозяйственную деятельность в области водородной

энергетики, с целью обеспечения их квалификационного соответствия новым задачам профессиональной деятельности.

Раздел 6. Целевые индикаторы и ожидаемые результаты

Целевой индикатор 1. Объем производства водорода.

Ожидаемые результаты:

1. Достижение производства 10 000 тонн водорода к 2027 году;
2. Производство 18 000 тонн водорода в год к 2029 году;
3. Производство 25 000 тонн водорода к 2030 году, с долей зеленого водорода не менее 50%.

Целевой индикатор 2. Развитие водородной инфраструктуры.

Ожидаемый результат:

1. Строительство хранилищ водорода общей емкостью не менее 100 000 м³ к 2030 году;
2. Открытие сети водородных заправок к 2030 году;
3. Развитие водородопроводов длиной около 100 км (суммарно) к 2030 году для эффективной транспортировки водорода.

Целевой индикатор 3. Снижение выбросов CO₂.

Ожидаемый результат:

1. Снижение доли ископаемого топлива на 0,03-0,04 % за счет использования водорода к 2030 году;
2. Сокращение выбросов CO₂ на 0,1 % (суммарно) в результате использования водорода в различных секторах экономики к 2030 году;
3. Достичь доли водорода в энергетической системе страны к 2030 году – 0,25 %.

Целевой индикатор 4. Экспорт водорода.

Ожидаемый результат:

1. Достижение объема экспорта водорода в размере 5 000 тонн в год к 2028 году;
2. Увеличение экспорта водорода до 10 000 тонн в год к 2029 году;
3. Экспорт 15 000 тонн водорода в год к 2030 году в страны-партнеры.

Целевой индикатор 5. Привлечение инвестиции.

Ожидаемый результат:

1. Привлечение инвестиций на сумму 1 млрд тенге в водородную отрасль к 2030 году;
2. Заключение 5 международных соглашений по совместным проектам в области водородной энергетики к 2030 году;
3. Реализация не менее 1 международного водородного проекта к 2030 году.

Целевой индикатор 6. Водородный транспорт.

Ожидаемый результат:

1. Внедрение водородных автобусов в не менее 3 городах к 2030 году;
2. Развитие сети водородных заправок, обеспечивающих бесперебойное обслуживание транспорта в не менее 3 городах к 2030 году.

**План действий
по реализации Концепции развития водородной энергетики в Республике Казахстан до 2030 года**

№	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственные исполнители	Форма завершения
1.	Мониторинг реализации настоящего Плана действий, оценка результатов, подготовка предложений по корректировкам плана действий	декабрь 2025 года, далее ежегодно	МЭ (ДАЭП), МНВО (по согласованию), МТ (по согласованию), МПС (по согласованию), МИД (по согласованию), МИО (по согласованию), АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына» (по согласованию), АО «Национальная компания КазМунайГаз» (по согласованию), АО «Национальная компания «QazaqGaz» (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию).	Отчет в Правительство Республики Казахстан
2.	Оценка текущих технологий производства водорода и их	2025 год	МЭ (ДАЭП), НИИ (по согласованию).	Аналитическая справка с рекомендациями

	эффективности <i>(определение наилучших водородных технологий для внедрения и адаптации)</i>			
3.	Организация семинаров и тренингов для специалистов в области водородной энергетики	2025 год	МЭ (ДАЭП), НПО (по согласованию).	Отчеты о проведенных мероприятиях и количество участников
4.	Анализ возможностей привлечения инвестиций в водородную отрасль	2025 год	МЭ (ДАЭП), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), НПО (по согласованию).	Доклад с рекомендациями по привлечению инвестиций, База данных о потенциальных инвесторах
5.	Разработка и внедрение национальных стандартов в области водородных технологий, основанных на международных опытах и практиках	2026 год	МЭ (ДАЭП), МПС (по согласованию), НИИ (по согласованию), НПО (по согласованию).	Утвержденные стандарты
6.	Реализация пилотного проекта по использованию водорода на парогазовых установках	2026 год	МЭ (ДАЭП), МИО (по согласованию), АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына» (по согласованию), АО «Национальная компания КазМунайГаз» (по согласованию), АО «Национальная компания «QazaqGaz» (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по	Отчет о результатах пилотного проекта

			согласованию).	
7.	Разработка проектов водородных заправочных станций	2026 год	МЭ (ДАЭП), НПО (по согласованию).	Технико-экономическое обоснование
8.	Освещение преимуществ водородной энергетики в средствах массовой информации и социальных сетях	2026 год	МЭ (ДАЭП), НПО (по согласованию).	Отчеты о проведенных акциях и охват аудитории
9.	Организация конференции для обмена опытом с зарубежными партнерами	2026 год	МЭ (ДАЭП), МИД (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), НПО (по согласованию).	Протоколы и отчеты о конференции
10.	Поиск финансирования для научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области водорода	2027 год	МЭ (ДАЭП), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию).	Подписанные соглашения
11.	Внедрение водородных автобусов в городах	2027 год	МЭ (ДАЭП), МТ (по согласованию), МИО (по согласованию), АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына» (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), Международные партнеры (по согласованию).	Отчет о внедрении и результатах
12.	Оценка существующих водородных	2027 год	МЭ (ДАЭП),	Методические

	технологий		НИИ (по согласованию).	рекомендации по оптимизации и адаптации
13.	Заключение соглашений о сотрудничестве с зарубежными партнерами	2027-2029 годы	МЭ (ДАЭП), МИД (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), Международные партнеры (по согласованию).	Подписанные соглашения
14.	Разработка программ для сертификации специалистов в области водородной энергетики	2027 год	МЭ (ДАЭП), МНВО (по согласованию), ВУЗ (по согласованию).	Сертификаты
15.	Разработка рекомендации по внедрению и адаптации новых водородных решений для удешевления производства зеленого водорода	2028 год	МЭ (ДАЭП), НИИ (по согласованию).	Итоговый отчет с результатами
16.	Реализация проектов по строительству водородных заправок	2028 год	МЭ (ДАЭП), МПС (по согласованию), МИО (по согласованию), АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына» (по согласованию), АО «Национальная компания КазМунайГаз» (по согласованию), АО «Национальная компания «QazaqGaz» (по согласованию),	Акты ввода в эксплуатацию

			АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), Международные партнеры (по согласованию).	
17.	Реализация пилотных проектов по использованию водорода в промышленных и энергетических секторах	2028 год	МЭ (ДАЭП), МПС (по согласованию), МИО (по согласованию), АО «Фонд национального благосостояния «Самрук-Казына» (по согласованию), АО «Национальная компания КазМунайГаз» (по согласованию), АО «Национальная компания «QazaqGaz» (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), Международные партнеры (по согласованию).	Отчет о результатах внедрения
18.	Разработка рекомендаций для бизнеса по внедрению и адаптации водородных технологий	2029 год	МЭ (ДАЭП), Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» (по согласованию), НПО (по согласованию).	Публикация методических рекомендаций
19.	Анализ рынков для экспорта водорода	2029 год	МЭ (ДАЭП),	Отчет с

			МИД (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию), НПО (по согласованию).	рекомендациями
20.	Оценка изменений в выбросах CO ₂ на основе внедрения водорода	2029 год	МЭ (ДАЭП), МЭПР (по согласованию), НИИ (по согласованию), НПО (по согласованию).	Итоговый отчет
21.	Обсуждение и подготовка стратегий для дальнейшего развития водородной энергетики до 2035 года	2029 год	МЭ (ДАЭП), МНВО (по согласованию), МТ (по согласованию), МПС (по согласованию), МИД (по согласованию), МИО (по согласованию), АО «Фонд национального благополучия «Самрук- Казына» (по согласованию), АО «Национальная компания КазМунайГаз» (по согласованию), АО «Национальная компания «QazaqGaz» (по согласованию), АО «Национальная компания «KazakhInvest» (по согласованию).	Документ системы государственного планирования

Примечание: расшифровка аббревиатур:

МНВО	– Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан;
МТ	– Министерство транспорта Республики Казахстан;
МПС	– Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан;
МИД	– Министерство иностранных дел Республики Казахстан;
МЭПР	– Министерство экологии и природных ресурсов Республики Казахстан;
МЭ	– Министерство энергетики Республики Казахстан;
ДАЭП	– Департамент атомной энергетики и промышленности;
НИИ	– Научно-исследовательские институты;
МИО	– Местные исполнительные органы;
ВУЗ	– Высшее учебные заведения;
ЦГО	– Центральные государственные органы;
НПО	– Неправительственные организаций.