

## HUBS IN ACTION

### Antwerp@C

Сеть транспортировки и промежуточного хранения углерода в порту Антверпена закладывает основу для декарбонизации химической и других отраслей промышленности

Цель Antwerp@C — создать общую инфраструктуру транспортировки CO<sub>2</sub> для консорциума предприятий-источников выбросов, расположенных в порту Антверпена, где находится крупнейший в Европе интегрированный энергетический и химический кластер. Планируется создать систему с открытым доступом для сбора улавливаемого CO<sub>2</sub>, его сжижения, временного хранения и погрузки на суда/баржи для транспортировки к месту хранения.

Первая стадия проекта называется Kairos@C. Ее возглавляет химический гигант BASF вместе с производителем промышленных газов Air Liquide. Kairos@C позволит улавливать CO<sub>2</sub> на пяти заводах BASF и Air Liquide — двух по производству водорода, двух по производству окиси этилена и завода по производству аммиака. По оценкам Kairos@C объем сокращения выбросов CO<sub>2</sub> на этих пяти заводах после начала эксплуатации в 2025 году составит около 1,5 млн тонн в год. Проект позволит сократить выбросы CO<sub>2</sub> в объеме более 14 млн тонн в течение первых 10 лет эксплуатации.

Компания Air Liquide разрабатывает инновационный метод сжатия, который позволит в 10 раз увеличить мощность самой большой из действующих сегодня установок по сжижению CO<sub>2</sub>. На первоначальном этапе планируется использовать инфраструктуру транспортировки и хранения Northern Lights, а затем найти другие возможные варианты хранения, например, истощенные газовые месторождения в Северном море. В будущем также могут быть проложены один или несколько трубопроводов для подключения промышленных кластеров в Бельгии, северной Франции и Германии к сети Antwerp@C.

В 2020 году Европейская комиссия объявила о поддержке инженерных исследований Antwerp@C посредством гранта из фонда Connecting Europe Facility, который финансирует инновационные трансграничные европейские проекты развития инфраструктуры. Проект Kairos@C получил финансирование от Европейского инновационного фонда. Фламандское правительство также предоставило финансирование технико-экономического обоснования проекта Antwerp@C.

### **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: Антверпен, Бельгия
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: ~10 Мт
- Участники консорциума: Air Liquide, BASF, Borealis, ExxonMobil, INEOS, TotalEnergies, Fluxys, порт Антверпен-Брюгге

- Источники CO<sub>2</sub>: Энергетические и промышленные компании, особенно химические
- Транспортировка: морские суда, баржи, трубопровод
- Место хранения: рассматриваются варианты в Северном море в Норвегии, Нидерландах, Дании и Великобритании
- Статус: FEED; окончательное решение об инвестициях для первого этапа ожидается в начале 2023г.
- Начало эксплуатации: 2025г. (первая очередь — 2,5 Мт)

## Aramco Jubail

Планируется, что к 2027 году хаб Jubail позволит улавливать и хранить 9 Мт выбросов CO<sub>2</sub> в год, что является основной частью промежуточной цели Саудовской Аравии по хранению 44 Мт CO<sub>2</sub> в год к 2035 году.

CCS хаб Aramco в Джубайле предназначен для улавливания и хранения 9 Мт CO<sub>2</sub> в год на первом этапе проекта, который планируется ввести в эксплуатацию к 2027 году. Хаб позволит достичь промежуточную цель Королевства Саудовская Аравия по хранению 44 Мт CO<sub>2</sub> в год к 2035 году, о чем объявил министр энергетики Его Королевское Высочество Абдулазиз бин Салман на COP26.

На проекте будет использоваться CO<sub>2</sub> высокой концентрации, получаемый при переработке природного газа и из других промышленных источников. При этом около 6 Мт CO<sub>2</sub> будет поступать с газоперерабатывающих заводов Aramco, а остальные 3 Мт CO<sub>2</sub> — из других промышленных источников. Затем поток CO<sub>2</sub> будет обезвоживаться и сжиматься в соответствии со спецификациями для трубопроводной транспортировки и, в итоге, закачиваться для хранения в водоносный пласт на суше.

CCS хаб Aramco Jubail позволит сохранить существующие и создать новые рабочие места в промышленном кластере восточной провинции Королевства. Проект будет способствовать диверсификации и росту экономики, а также выходу на новые рынки, включая рынки голубого водорода и аммиака. Проект хаба также поможет компании Aramco в достижении амбициозной цели по углеродной нейтральности к 2050 для прямых и косвенных выбросов по всем активам, полностью принадлежащим компании.

### **ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- Местоположение: Восточная провинция, Саудовская Аравия
- Прогнозируемый объем хранения к 2030 г.: 9 Мт CO<sub>2</sub>/год
- Разработчик хаба: Совместное предприятие Aramco, Linde и SLB
- Источники CO<sub>2</sub>: газоперерабатывающие заводы и другие промышленные источники
- Транспортировка: трубопровод
- Место хранения: водоносный пласт на суше
- Статус: предпроектные работы на завершающих этапах
- Ввод в эксплуатацию: 2027г.

## Aramis

Компания Aramis разрабатывает инфраструктуру, которая обеспечит доступ к постоянному хранению CO<sub>2</sub> в голландской части Северного моря

Ожидается, что Aramis обеспечит транспортировку CO<sub>2</sub> для дальнейшего постоянного хранения CO<sub>2</sub> с промышленных предприятий. Транспортная сеть

соединит хаб сбора CO<sub>2</sub> на суше в Маасвлакте в порту Роттердама с истощенными газовыми месторождениями в 200 км к северу. Сложно декарбонизируемые отрасли промышленности, как в Нидерландах, так и в соседних странах, заявили о своей заинтересованности в использовании инфраструктуры этого проекта. Окончательное решение об инвестициях ожидается в 2024 году, а эксплуатация – уже в 2027 году.

Транспортной инфраструктурой будет управлять консорциум, включающий TotalEnergies, Shell, EBN и Gasunie. Планируется, что он начнет работу с транспортировки не менее 5 Мт углекислого газа в год к местам хранения в Северном море. Общая расчетная емкость хранения составляет более 400 Мт.

Морской транспортный трубопровод будет основан на философии «открытого доступа», что позволит постепенно подключить к системе несколько промышленных потребителей и операторов мест хранения. Именно поэтому новый трубопровод будет спроектирован с учетом транспортной мощности 22 Мт/год. Agamis получил статус проекта ЕС, представляющего общий интерес.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: Роттердам, Нидерланды
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: >5Мт CO<sub>2</sub>/год
- Консорциум: TotalEnergies, Shell, EBN и Gasunie
- Источники CO<sub>2</sub>: сложно декарбонизируемые отрасли промышленности, такие как сталелитейная, химическая, цементная, нефтеперерабатывающая отрасль и мусоросжигательные заводы
- Транспортировка: трубопровод (газ), каботажные суда и речные баржи (сжижение)
- Места хранения: истощенные газовые месторождения в голландской части Северного моря
- Статус: этап подготовительных строительных работ; окончательное решение об инвестициях ожидается в 2024 году
- Ввод в эксплуатацию: ожидается в 2027 году

## **Кластер Восточного побережья**

Проект East Coast Cluster позволит обеспечить хранение до 27 Мт CO<sub>2</sub> в год и закрепить за северо-восточным регионом статус конкурентоспособного на мировом уровне промышленного и инновационного хаба.

East Coast Cluster включает в себя два промышленных региона Великобритании — Тиссайд и Хамбер, расположенных рядом с подходящими местами хранения в Северном море. Кластер был создан на основе двух соседних CCUS хабов, Net Zero Teesside и Zero Carbon Humber, которые были объединены в ходе процесса упорядочивания кластеров CCUS правительства Великобритании. Вместе они смогут улавливать и хранить до 27 миллионов тонн CO<sub>2</sub> в год к середине 2030-х годов, что составляет почти половину всех выбросов промышленных кластеров Великобритании.

Хамбер является промышленным районом Великобритании с самым высоким уровнем выбросов. Консорциум из 14 компаний стремится к декарбонизации региона за счет использования низкоуглеродного водорода, технологий улавливания и удаления углерода.

Концепция хаба была впервые разработана в Тиссайте, когда в 2016 году Фонд климатических инвестиций OGCI приобрел первоначальную концепцию, финансируемую правительством, и развил ее в коммерческий проект совместно с промышленными предприятиями, группами заинтересованных сторон, местными и национальными госорганами. В настоящее время данный проект разрабатывается консорциумом компаний-членов OGCI, возглавляемым компанией bp.

Центром проекта в Тиссайте станет недавно построенная электростанция на природном газе с системой улавливания углерода после сжигания. Она будет соединена с крупным трубопроводом для транспортировки углекислого газа из многих других источников, вероятно, включая электростанцию на биомассе, завод по производству водорода и завод по производству удобрений.

Углекислый газ из обоих хабов будет храниться в водоносном пласте Endurance, расположенном в 145 км от берега и примерно на 1,6 км ниже дна Северного моря. Согласно геологической оценке в Endurance можно безопасно хранить 450 МТ/СО<sub>2</sub>, а с помощью других близлежащих мест хранения можно увеличить этот показатель до миллиарда тонн. Управление на этапе хранения будет осуществлять Northern Endurance Partnership — совместная компания bp, Equinor, национального оператора энергосети, Shell и TotalEnergies, созданная в 2020 году.

Проект East Coast Cluster позволит сохранить тысячи рабочих мест в регионе. Благодаря проекту в период с 2023 по 2050 год будет сохранено и/или создано около 25 000 рабочих мест в промышленности. Признавая потенциал проекта, правительство Великобритании выбрало его в качестве одного из двух кластеров CCUS для ускоренного развития. Недавно правительство составило список из 14 проектов по улавливанию, которые в настоящее время проходят комплексную проверку перед возможным началом реализации в середине 2020-х годов.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: северо-восточная Англия
- Прогнозируемый объем хранения к середине 2030-х годов: ~27 Мт/год (17 Мт/год из Хамбера и 10 Мт/год из Тиссайда)
- Разработчики хаба: bp, National Grid, Equinor, Shell и TotalEnergies
- Источники СО<sub>2</sub>: производство электроэнергии, голубого водорода, химических реактивов, тепловой энергии, строительных материалов, авиационного топлива, переработка отходов, нефтепереработка
- Компания, занимающаяся транспортировкой и хранением: Northern Endurance Partnership
- Транспортировка: трубопровод
- Место хранения: Водоносный пласт Endurance

- Статус: Тиссайд на этапе подготовки проектной документации, Хамбер на этапе предпроектных работ
- Ввод в эксплуатацию: к 2027 году

## HyNet North West

В низкоуглеродном кластере HyNet используется водород и технология CCUS для декарбонизации промышленных объектов на северо-западе Англии и в северном Уэльсе.

HyNet — один из ведущих проектов Великобритании по декарбонизации промышленности. Проект, реализуемый консорциумом, направлен на снижение выбросов углерода в промышленности, бытовом секторе и на транспорте в этом обширном регионе. Правительство Великобритании поддержало проект и ускорило получение необходимых стимулов и разрешений, наряду с проектом East Coast Cluster.

HyNet первоначально предполагает строительство двух заводов по производству водорода в производственном комплексе Стэнлоу. Эти заводы будут преобразовывать газ и топливный газ с нефтеперерабатывающего завода в низкоуглеродный водород, а CO<sub>2</sub>, образующийся в процессе переработки, будет улавливаться и транспортироваться по новым и существующим, перепрофилированным трубопроводам к месту хранения в Ливерпульском заливе.

Cadent разработает новую сеть трубопроводов для поставки водорода на промышленные предприятия региона, включая такие компании, как Jaguar Land Rover и PepsiCo. Водород также будет смешиваться для использования на транспорте и в производстве электроэнергии. Inovyn обеспечит хранение водорода в соляных кавернах в Чeshire.

Несколько промышленных компаний заявили о своем намерении хранить CO<sub>2</sub> на проекте HyNet. Среди них CF Fertilisers, которая намерена ежегодно улавливать 400 000 тонн, Hanson UK, часть HeidelbergCement (800 000 тонн), и компания по утилизации отходов Viridor (950 000 тонн).

Eni UK имеет лицензию на управление хранением в газовых месторождениях, расположенных примерно в 29 км от берега в Ливерпульском заливе. Ожидается, что добыча на этих месторождениях закончится до начала работ хранения CO<sub>2</sub> в HyNet в 2025 году, а общая емкость хранения составит 130 Мт. Ожидается, что к 2030 году прекратится добыча газа на близлежащих газовых месторождениях в заливе Морекамбе, что может добавить еще 1,5 Гт.

Близкое расположение этих объектов к кластеру промышленных предприятий-источников выбросов HyNet (в дополнение к существующим трубопроводам, которые могут быть использованы для транспортировки CO<sub>2</sub> и новых технологий для производства H<sub>2</sub>) может сделать водород HyNet особенно экономически эффективным.

Ожидается, что на HyNet будет храниться 4,5 Мт CO<sub>2</sub>/год, а к 2030 году эта цифра увеличится до 10 Мт/год. Это также обеспечит почти 50 % от новой цели Великобритании по производству 10 ГВт низкоуглеродного водорода для транспорта, промышленности и домохозяйств к 2030 году. Согласно оценкам, к 2050 году экономический рост составит до 17 миллиардов фунтов стерлингов, при этом, ежегодно будет создаваться 6000 рабочих мест.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: северо-запад Англии/северный Уэльс
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: 10 Мт CO<sub>2</sub>/год
- Разработчик хаба: Progressive Energy, в консорциуме с Eni UK, Essar Oil UK, Cadent, Inovyn, CF Fertilisers, Hanson UK и Университетом Честера
- Источники CO<sub>2</sub>: производство водорода, нефтеперерабатывающие заводы, производство удобрений, цемента, другие сложно декарбонизируемые отрасли промышленности
- Компания, занимающаяся транспортировкой и хранением: Eni UK
- Транспортировка: трубопровод
- Место хранения: истощенные морские газовые месторождения в Ливерпульском заливе
- Статус: этап подготовительных строительных работ; окончательное решение об инвестициях ожидается в 2023 году
- Ввод в эксплуатацию: 2025г.

## **Джунгарский бассейн**

Этот хаб, возглавляемый Китайской национальной нефтегазовой корпорацией, предназначен для улавливания и хранения углекислого газа с установок по производству водорода на нефтеперерабатывающих заводах.

Китайская национальная нефтегазовая корпорация (CNPC) реализует проект CCUS хаб в Джунгарском бассейне на северо-западе Китая. В этом районе сосредоточено большое количество крупных предприятий-источников выбросов с относительно чистыми потоками углекислого газа.

На первом этапе, который начнется в 2025 году, CNPC планируют построить трубопроводы и системы хранения и улавливать 1,5 млн тонн углекислого газа в год с одного из собственных нефтеперерабатывающих заводов. На втором этапе планируется улавливать 3 млн тонн углекислого газа в год к 2030 году. Транспортная инфраструктура хаба будет расширена, углекислый газ будут получать от объектов по производству водорода, а также других потенциальных клиентов, таких как цементные, сталелитейные заводы и электростанции. Планируется увеличить мощность хаба до 10 млн тонн в год к 2040 году.

Интерес со стороны промышленных предприятий-источников выбросов растет. В 2020 году Китай объявил о цели по достижению углеродной нейтральности к 2060 году, а в июле 2021 года начала действовать национальная система торговли выбросами. Несмотря на то, что цена на углерод в рамках СТВ в Китае

низкая (несколько долларов за тонну), ожидается, что к 2030 году она будет расти. В связи с этим проекты CCUS станут коммерчески выгодными.

В рамках пятилетнего плана Национальной комиссии по развитию и реформам по созданию низкоуглеродной энергетической системы, представленного в 2022 году, были введены механизмы государственной поддержки для развития демонстрационных проектов инфраструктуры транспортировки и хранения.

CNPC планируют построить еще 3–5 хабов в Китае к 2030 году.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: Северо-запад Китая
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: 3 Мт CO<sub>2</sub>/год
- Разработчик хаба/транспортировка и хранение: CNPC
- Источник CO<sub>2</sub> на начальных этапах проекта: нефтеперерабатывающие заводы
- Потенциальные источники CO<sub>2</sub>: производство цемента, химическая промышленность, производство электроэнергии
- Транспортировка: грузовики, трубопровод
- Место хранения: месторождения нефти, действующие (для увеличения нефтеотдачи) и неиспользуемые
- Статус: реализуются пилотные проекты
- Ввод в эксплуатацию: 2025г.
- Подробнее

## **Liberty Louisiana**

Shell работает над проектом этого хаба в долине реки Миссисипи.

Shell работает над созданием CCUS хаба Liberty в Луизиане, первоначальной задачей которого будет декарбонизация нефтехимических установок Shell в районе Батон-Руж, Новый Орлеан, но он будет открыт для широкого круга существующих и новых промышленных компаний в регионе.

В Луизиане уже существует нормативно-правовая база для поддержки проектов CCUS, и штат пытается ускорить процесс выдачи разрешений на проекты CCUS. Федеральное законодательство и законодательство штатов, например Раздел 45Q Налогового кодекса США и калифорнийские стандарты низкоуглеродного топлива, сделали возможным использование потенциальных бизнес-моделей. Наблюдается большая конкуренция между потенциальными операторами и предприятиями-источниками выбросов за проекты, поддерживаемая потоком частных инвестиций.

Основные проблемы включают в себя сложности с правом собственности на землю, что затрудняет хранение на суше, и отсутствие ясности по остающимся вопросам регулирования, таким как передача ответственности за хранящийся углекислый газ. Кроме того, существует неопределенность относительно

развития федеральных законов в будущем, например Раздела 45Q Налогового кодекса США и дальнейшего развития углеродных рынков.

## ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА

- Местоположение: Долина реки Миссисипи (Батон-Руж – Новый Орлеан)
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: не определен
- Разработчик хаба/транспортировка и хранение: Shell
- Источники CO<sub>2</sub> на начальных этапах проекта: нефтехимия, биотопливо
- Потенциальные источники CO<sub>2</sub>: биомасса, производство стали, бумаги, цемента, аммиака
- Транспортировка: трубопровод
- Место хранения: рассматриваются водоносные пласты на суше и морские нефтегазовые месторождения
- Статус: окончательное решение об инвестициях ожидается в 2023г.
- Ввод в эксплуатацию: середина 2020-х годов

## Northern Lights/Longship

Проект Northern Lights – это первое государственно-частное партнерство в Норвегии. Для сбора углекислого газа со всей Европы используются суда, затем газ хранится в общем коллекторе в Северном море.

Хаб Northern Lights не локализован в одном месте. Его объекты находятся в разных местах. Другие хабы строятся на базе компактных промышленных кластеров, связанных трубопроводами. Этот хаб в Норвегии будет использовать суда для соединения географически удаленных источников углекислого газа со всей Европы. Решение по инвестициям было принято в конце 2020 года, и в настоящее время ведется строительство.

Первый этап проекта на 80 % субсидируется норвежским правительством. Он направлен на хранение 800 000 тонн выбросов углекислого газа в год с цементного завода [Brevik](#) и завода по выработке энергии с использованием отходов Hafslund Oslo Celsio, которые расположены на востоке Норвегии.

На обоих объектах улавливаемый углекислый газ будет сжиматься и сжижаться. Затем на специально спроектированных судах он будет доставляться на площадку временного хранения в Эйгардене на западе Норвегии, откуда будет транспортироваться по трубопроводу для постоянного хранения в коллекторе Auroga — водоносном пласте, расположенном примерно в 110 км от берега и на 2,6 км ниже уровня морского дна.

Транспортировкой и хранением будет заниматься совместное предприятие Northern Lights, принадлежащее трем членам OGCi: Equinor, Shell и TotalEnergies. Gassnova осуществляет управление проектом со стороны государства, обеспечивая регулирование и управление цепочкой создания стоимости от источников выбросов до хранения

На втором этапе, начиная с 2025 года, Northern Lights будет предоставлять коммерческие услуги по хранению углерода компаниям по всей Европе.

Northern Lights подписали свое первое коммерческое соглашение с компанией [Yara](#), которая будет отгружать 800 000 тонн углекислого газа в год с завода по производству аммиака и удобрений в Нидерландах.

Приемный терминал, морской трубопровод и инфраструктура для закачки углекислого газа спроектированы с возможностью дальнейшего расширения до более 5 миллионов тонн углекислого газа в год, в зависимости от спроса. Ожидается, что суммарная емкость хранения составит не менее 100 млн тонн.

В проекте Northern Lights определили более 90 подходящих площадок для улавливания, и уже есть интерес со стороны промышленных объектов в восьми странах, в таких отраслях, как металлургия, производство биомассы и водорода. Четыре из этих объектов — завод по переработке водорода в Финляндии, водородный и химический заводы в Антверпене, цементный завод во Франции и завод по производству биомассы с CCS в Швеции — получили инвестиции из Инновационного фонда ЕС для поддержки крупномасштабного улавливания CO<sub>2</sub>. Northern Lights также рассматривают возможность размещения в этом районе установок прямого улавливания углерода из воздуха и других промышленных предприятий для использования инфраструктуры хранения.

На этапе строительства проекта будет создано от 1500 до 3000 рабочих мест и около 170 рабочих мест на этапе эксплуатации. Также проект позволит сохранить тысячи рабочих мест на существующих производствах, которые будут декарбонизированы с помощью CCUS или технологий удаления углерода.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: Норвегия
- Прогнозируемый объем хранения к 2030 году: более 5 Мт CO<sub>2</sub>/год
- Разработчик хаба: Gassnova (этап 1); Northern Lights JV (этап 2)
- Источники CO<sub>2</sub> на начальных этапах проекта: производство цемента, сжигание отходов, производство удобрений
- Потенциальные источники CO<sub>2</sub>: производство водорода, биомассы, стали, нефтеперерабатывающие заводы
- Компания, занимающаяся транспортировкой и хранением: Northern Lights JV (Equinor, Shell, TotalEnergies)
- Транспортировка: морские суда
- Место хранения: коллектор Aurora
- Статус: на этапе строительства
- Ввод в эксплуатацию: 2024г.
- Веб-сайт

## **Porthos**

Porthos — это проект администрации порта Роттердам, компаний Gasunie и EBN по сбору углекислого газа от промышленных предприятий в районе порта Роттердам и его транспортировке в места хранения в Северном море.

Нидерланды имеют четкие климатические цели: в 2030 году выбросы парниковых газов должны быть сокращены как минимум на 55 % по сравнению с 1990 годом. В 2050 году Нидерланды должны достичь углеродной нейтральности. Промышленные предприятия вокруг Роттердама выбрасывают около 25 миллионов тонн углекислого газа в год, что составляет около 14 % от общего объема выбросов в Нидерландах, поэтому вклад региона в достижение национальных климатических целей чрезвычайно важен.

Администрация порта Роттердам и энергетические компании Gasunie и EBN объединили усилия для создания проекта по транспортировке и хранению углерода Porthos, финансируемого ЕС. В настоящее время Porthos является самым современным CCUS хабом в ЕС.

Porthos будет действовать как предприятие с открытым доступом для отраслей, у которых нет подходящих альтернатив декарбонизации, таких как нефтеперерабатывающие заводы и химическая промышленность. Четыре компании в районе порта — Air Liquide, Air Products, ExxonMobil и Shell — будут улавливать 2,5 млн тонн углекислого газа в год. Эти компании успешно конкурировали за финансовую поддержку в рамках государственного аукциона, SDE++, разработанного для поддержки наиболее экономически эффективного сокращения выбросов углекислого газа в промышленности и устранения разницы в стоимости между ценой за углерод в системе торговли выбросами и проектами по улавливанию и хранению углерода.

В 2023 году в рамках проекта Porthos планируют построить инфраструктуру, которая будет направлять углекислый газ с этих предприятий в Северное море. Первоначальное место хранения, истощенное газовое месторождение P18, находится в 20 км от берега и более чем на 3 км ниже уровня морского дна. Емкость газовых месторождений составляет 37 миллионов тонн.

В настоящее время резерв емкостей распродан. Porthos изучает возможности продолжения проекта.

## **ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- Местоположение: Роттердам, Нидерланды.
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: 2,5 Мт CO<sub>2</sub>/год
- Разработчик хаба/транспортировка и хранение: Porthos (администрация порта Роттердам, Gasunie, EBN)
- Источники CO<sub>2</sub> на начальных этапах проекта: нефтеперерабатывающие заводы, производство водорода
- Транспортировка: трубопровод
- Место хранения: истощенные морские газовые месторождения
- Статус: инвестиционное решение ожидается во второй половине 2022 года
- Ввод в эксплуатацию: 2024г.
- Веб-сайт

Этот хаб, первый для Италии и Средиземноморья, позволит сократить выбросы в сложно декарбонизируемых отраслях промышленности в долине реки По.

Оператор — компания Eni в совместном предприятии с итальянской коммунальной компанией Snam — стремится сделать его передовым хабом для Италии и Средиземноморья. СП начали этап 1 в 4 квартале 2022 года. Это будет первый проект полной цепочки улавливания, транспортировки и хранения в Италии. Проект обеспечит улавливание 25 000 тонн углекислого газа в год с завода Eni по подготовке природного газа вблизи Равенны, и его закачку в истощенное морское газовое месторождение. На сегодняшний день первый этап проекта получил лицензию на хранение CO<sub>2</sub> от итальянских властей.

Этап 2, начало которого запланировано на 2027 год, предусматривает хранение 4 миллионов тонн углекислого газа в год: 1 миллион тонн будет поступать с заводов Eni, а остальные 3 миллиона тонн – с объектов сторонних промышленных предприятий. Eni и Snam уже ведут переговоры с предприятиями в сложно декарбонизируемых отраслях промышленности в регионе (цементная, сталелитейная, производство удобрений, химическая и другие) и подписали соглашение о намерениях с пятью предприятиями-источниками выбросов, расположенными в промышленной зоне Равенны. Интерес со стороны предприятий-источников выбросов в Италии и за ее пределами вырос после повышения цены за углерод в рамках системы торговли квотами на выбросы и принятия Европейской комиссией пакета климатического законодательства «Fit-for-55».

Для хранения будут использоваться морские истощенные газовые месторождения в Адриатическом море у побережья Равенны. Общий ресурс хранения в Адриатическом море оценивается в 500 млн тонн, что дает возможность на последующих этапах проекта увеличивать хранение до более чем 10 млн тонн в год, покрывая потребности в декарбонизации дополнительных кластеров.

## **ОСНОВНЫЕ ФАКТЫ И СТАТИСТИКА**

- Местоположение: северо-восток Италии
- Прогнозируемый объем хранения к 2030г.: 10 Мт CO<sub>2</sub>/год
- Разработчик хаба/транспортировка и хранение: Eni и Snam
- Источники CO<sub>2</sub> на начальных этапах проекта: производство электроэнергии
- Потенциальные источники CO<sub>2</sub>: производство стали, химических реактивов, керамики, цемента, выработка энергии с использованием отходов
- Транспортировка: трубопровод
- Место хранения: истощенные газовые месторождения у побережья Равенны
- Статус: Этап 1 в процессе строительства
- Ввод в эксплуатацию: 1-й квартал 2024г.