



Декабрь 2022 г.

План в области чистой энергетики и климата до 2050 года



КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

ПИСЬМО СЕКРЕТАРЯ



Я с радостью представляю вам План штата Массачусетс в области чистой энергетики и климата до 2050 года (далее «СЕСР 2050» или «План»), разработанный в соответствии с требованиями Закона о разрешении проблем глобального потепления от 2008 года и Закона о климате от 2021 года (Закон о создании дорожной карты следующего поколения для климатической политики штата Массачусетс). Содружество остается национальным лидером в области борьбы с изменением климата благодаря стратегическому планированию, активной информационной работе и разработке продуманной политики. В течение

последних восьми лет администрация Бейкера-Полито применяла амбициозный подход к борьбе с изменением климата, заложив основу для успешного достижения штатом Массачусетс нулевого уровня выбросов к 2050 году на справедливой и равноправной основе.

Аналогично Планам в области чистой энергетики и климата до 2025 и 2030 годов, настоящий План описывает дальнейшие усилия штата Массачусетс на национальном уровне по определению комплексных и детальных стратегий для достижения нулевого уровня выбросов к 2050 году. Вместе эти планы продолжают прокладывать путь к будущему, в котором удастся обеспечить доступ к чистому воздуху для наших граждан, улучшить окружающую среду, создать надежные энергетические системы и добиться сокращения выбросов парниковых газов в ближайшей и долгосрочной перспективе. Важно отметить, что этот план основывается на многолетнем опыте планирования в области чистой энергетики и климата, а также на настойчивых усилиях по продвижению стратегий смягчения последствий изменения климата и повышения устойчивости, с учетом отзывов, полученных администрацией от многочисленных организаций и местных жителей.

И хотя со временем технологии и методы будут меняться, сегодня ЕЕА устанавливает подлимиты для конкретных секторов на основе самой актуальной информации. Подлимиты в совокупности снизят выбросы парниковых газов к 2050 году более чем на 85% (от уровня 1990 года), а для улавливания и хранения оставшихся выбросов будет использоваться секвестрация углерода, чтобы достичь нулевого уровня выбросов в 2050

году. Признавая, что изменение климата представляет собой уникальную и потенциально необратимую угрозу, настоящий СЕСР 2050 подчеркивает коллективное планирование действий Содружества по обеспечению будущего, в котором энергия, используемая для отопления наших домов и предприятий, питания наших транспортных средств и выработки электричества, является экономически эффективной, справедливой и опирается в основном на чистые и возобновляемые ресурсы. В частности, этот План включает стратегии по снижению негативного воздействия на окружающую среду и увеличению инвестиций в сообщества, нуждающиеся в экологической справедливости.

Помимо утверждения отраслевых стратегий и лимитов выбросов парниковых газов, настоящий План определяет приоритетность действий для достижения нулевого уровня выбросов (Net Zero) посредством внедрения стратегий, охватывающих различные отрасли нашей экономики, включая, расширение ресурсов развития рабочей силы, поддержку инноваций в области чистой энергетики, а также обеспечение успешного и справедливого экономического перехода, который бы принес пользу всем.

Я с нетерпением жду момента, когда смогу предать наши наработки следующей администрации. Это позволит преступить к реализации политик и программ, предусмотренных в настоящем СЕСР 2050, для начала перехода нашей экономики от ископаемого топлива и получения всеми сообществами выгод от более устойчивого будущего для нашего Содружества.

С уважением,

БЕТАНИ А. КАРД (BETHANY A. CARD)

Секретарь по вопросам энергетики и охраны окружающей среды

БЛАГОДАРНОСТИ

Для разработки Плана в области чистой энергетики и климата до 2050 года потребовался обширный анализ и планирование под руководством:

Чарли Бейкер (Charlie Baker), губернатор

Карин Полито (Karyn Polito), вице-губернатор

Бетани А. Кард (Bethany A. Card), секретарь по вопросам энергетики и охраны окружающей среды

Джуди Чанг (Judy Chang), заместитель секретаря по вопросам энергетики и климатических решений

Многочисленные агентства и программы штата, ключевые заинтересованные стороны и группы заинтересованных сторон, технические и профильные эксперты, а также представители общественности уделили время и высказали свои соображения при разработке настоящего Плана в области чистой энергетики и климата, чтобы последний отражал критически важные шаги правительства Массачусетса для декарбонизации экономики штата в ближайшие три десятилетия. Исполнительный офис по вопросам энергетики и охраны окружающей среды хотел бы особо отметить и поблагодарить следующих лиц за их вклад в разработку данного плана.

АВТОРЫ И РЕЦЕНЗЕНТЫ СО СТОРОНЫ ШТАТА

Дженнифер Эпплбаум (Jennifer Applebaum), MassCEC
Сара Башам (Sarah Basham), EEA
Джоанн Биссетта (Joanne Bissetta), DOER
Шеви Браун (Shevie Brown), DOER
Данбар Карпентер (Dunbar Carpenter), EEA
Брюс Карлайл (Bruce Carlisle), MassCEC
Джонатан Коско (Jonathan Cosco), EOHED
Кристофер Чан (Christopher Chan), DPU
Хонг-Хан Чу (Hong-Hanh Chu), EEA
Николь Купер (Nicole Cooper), EEA
Элизабет Доэрти (Elizabeth Doherty), EEA

Дженнифер Далоизио (Jennifer Daloisio), MassCEC
Аврора Эдингтон (Aurora Edington), DOER
Ян Финлейсон (Ian Finlayson), DOER
Дженнифер Фиш (Jennifer Fish), DCR
Патрик Форде (Patrick Forde), EEA
Эрик Фридман (Eric Friedman), DOER
Курт Гертнер (Kurt Gaertner), EEA
Даниэль Гатти (Daniel Gatti), EEA
Джонатан Голдберг (Jonathan Goldberg), DPU
Ариэль Горовиц (Ariel Horowitz), MassCEC
Джорджанн Кир (Georgeann Keer), DFG
Джерард Кеннеди (Gerard Kennedy), MDAR

Лиза Родс (Lisa Rhodes), MassDEP
Тори Ким (Tori Kim), EEA
Кристин Кирби (Christine Kirby),
MassDEP
Шон Махони (Sean Mahoney), DCR
Миа Мэнсфилд (Mia Mansfield), EEA
Нина Маскаренхас (Nina
Mascarenhas), DOER
Саманта Месерве (Samantha
Meserve), DOER
Мэгги МакКари (Maggie McCarey),
DOER
Питер Макфи (Peter McPhee),
MassCEC
Мелисса Миттельман (Melissa
Mittelman), EEA
Хейс Моррисон (Hayes Morrison),
MassDOT
Гален Нельсон (Galen Nelson),
MassCEC
Адриенн Паппал (Adrienne Pappal),
CZM
Рид Портер (Read Porter), EEA

Риши Редди (Rishi Reddi), EEA
Кара Ранстен (Kara Runsten), EEA
Гербен Шерпбьер (Gerben
Scherpbier), EEA
Кэти Снайдер (Catie Snyder), DOER
Уильям Спейс (William Space),
MassDEP
Эшли Столба (Ashley Stolba), EOHED
Мэриан Свейн (Marian Swain), DOER
Кейт Тохме (Kate Tohme), DPU
Джоанна Трой (Joanna Troy), DOER
Уильям Ван Дорен (William Van
Doren), DCR
Шарон Вебер (Sharon Weber),
MassDEP
Эмили Вебб (Emily Webb), DOER
Джулс Уильямс (Jules Williams),
MassDOT
Патрик Вудкок (Patrick Woodcock),
DOER
Меган Ву (Megan Wu), DPU
Джордж Ианкос (George Yiankos), DP

КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ КОМИТЕТЫ

Консультативный комитет по реализации Закона о решениях проблемы глобального потепления (GWSA)

Гаураб Басу (Gaurab Basu), Центр
образования и защиты интересов в
области равенства в сфере
здравоохранения и сопредседатель
рабочей группы IAC по вопросам
экологической справедливости
Элисон Бризиус (Alison Brizius), г.
Бостон
Джули Курти (Julie Curti), Совет по
планированию столичной территории
и председатель рабочей группы IAC
по строительству зданий

Кейт Дайнен (Kate Dineen),
организация «Лучший город» и
сопредседатель рабочей группы IAC
по вопросам транспорта

Себастьян Истхэм (Sebastian Eastham),
Массачусетский технологический
институт

Кэтрин Финнеран (Catherine
Finneran), Eversource

Нэнси Гудман (Nancy Goodman),
Экологическая лига штата
Массачусетс

Стив Лонг (Steve Long), организация
Nature Conservancy и сопредседатель
рабочей группы IAC по
землепользованию и решениям с
учетом природных факторов

Мишель Манион (Michelle Manion),
Массачусетское общество Одюбона и
сопредседатель рабочей группы IAC
по землепользованию и решениям с
учетом природных факторов

Джереми МакДиармид (Jeremy
McDiarmid), Северо-восточный совет
по чистой энергетике

Дэйв МакМахон (Dave McMahon),
«зеленая» жилищная коалиция
Содружества для лиц с низким
доходом

Паулина Мураторе (Paulina Muratore),
Союз обеспокоенных ученых

Кейтлин Пил Слоан (Caitlin Peale
Sloan), Фонд природоохранного
права и председатель рабочей
группы IAC по электроэнергетике

Курт Рот (Kurt Roth), Центр
Фраунгофера по устойчивым
энергетическим системам

Стейси Рубин (Staci Rubin), Фонд
природоохранного права и
сопредседатель рабочей группы IAC
по вопросам климатической
справедливости

Сара Саймон (Sarah Simon), группа
экологических предпринимателей и
сопредседатель рабочей группы IAC
по вопросам транспорта

Джейсон Виадеро (Jason Viadero),
компания Massachusetts Municipal
Wholesale Electric Co.

Стивен Воернер (Stephen Woerner),
национальная электросеть

Комиссия по чистому отоплению

Уильям Акли (William Akley),
Eversource

Лорен Бауманн (Lauren Baumann),
компания New Ecology, Inc.

Кенан Бигби (Kenan Bigby), компания
Trinity Financial

Гарри Бретт (Harry Brett), Профсоюз
сантехников и газопроводчиков Local
12

Александр Бросс (Alexander Bross),
MassHousing

Эндрю Браун (Andrew Brown), HYM
Investment Group

Эмерсон Клаусс III (Emerson Clauss III),
Ассоциации домостроителей и
ремонтников штата Массачусетс

Ребекка Дэвис (Rebecca Davis),
Конкурентное партнерство штата
Массачусетс

Эрик Дубин (Eric Dubin), Mitsubishi
Electric Trane HVAC

Майк Дюкло (Mike Duclos), HeatSmart
Alliance

Маделин Фрейзер Кук (Madeline
Fraser Cook), Корпорация поддержки
местных инициатив

Юджиния Гиббонс (Eugenia Gibbons),
независимый консультант

Дхарик Маллапрагада (Dharik
Mallapragada), Энергетическая
инициатива Массачусетского
технологического института

Камерон Петерсон (Cameron
Peterson), Совет по планированию
столичной территории

Роберт Рио (Robert Rio), Союз
работодателей штата Массачусетс

Кимберли Робинсон (Kimberly
Robinson), Комиссия по
планированию Пайонир-Вэлли

Дороти Савареze (Dorothy Savarese),
Cape Cod Five

Тамара Смолл (Tamara Small), NAIOP
Массачусетс

Ричард Салливан (Richard Sullivan),
Совет по экономическому развитию
Западного Массачусетса
Чарльз Углиетто (Charles Uglietto),
Cubby Oil & Energy Деннис

Вильянуэва (Dennis Villanueva), Mass
General Brigham

Джолетт Уэстбрук (Jolette Westbrook),
Фонд охраны окружающей среды

ГРУППЫ КОНСУЛЬТАНТОВ

Brattle Group за помощь в разработке и подготовке Плана

Evolved Energy Research за анализ путей декарбонизации для штата Массачусетс

BW Research Partnership и **Industrial Economics, Inc.** за анализ занятости и
макроэкономического воздействия путей декарбонизации в штате Массачусетс

Harvard Forest и **UMass Amherst** за помощь в написании главы о природных и
обрабатываемых земельных угодьях

РАЗЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ И АББРЕВИАТУР

Закон о климате от 2021 года	Закон о создании «дорожной карты» следующего поколения для климатической политики штата Массачусетс, принятый в штате Массачусетс 2021 году
Закон о климате от 2022 года	Закон о продвижении чистой энергии и ветроэнергетики, принятый в штате Массачусетс 2022 году
Закон AIM	Закон об американских инновациях и производстве (American Innovation and Manufacturing Act), принятый в США в 2020 году
ПИИ	Передовая измерительная инфраструктура
Анаэробные сбраживатели	Герметичные резервуары для разложения сточных вод и органических отходов микроорганизмами в бескислородной среде. В результате реакции выделяется газ метан, который улавливается и сжигается для получения электроэнергии.
APS	Стандарт портфеля альтернативной энергии
ARPA	Закон об американском плане спасения (American Rescue Plan Act), принятый в США в 2021 году
Секвестрация углерода	Удаления углекислого газа из атмосферы и его хранение в поглотителях углерода (как правило, в растениях или почве).
CCUS	Улавливание, использование и хранение углерода
CDR	Удаление диоксида углерода
CECP	План в области чистой энергетики и климата
CES	Стандарт чистой энергетики
CHS	Стандарт чистого отопления
CO ₂	Диоксид углерода
CPS	Стандарт чистого пика
DCR	Департамент охраны природы и рекреации штата Массачусетс
DER	Распределенные энергоресурсы
DESE	Департамент начального и среднего образования
DFG/DER	Департамент рыбы и дичи штата Массачусетс/Отдел экологического восстановления Массачусетса
DOER	Департамент энергетических ресурсов штата Массачусетс

DPH	Департамент общественного здравоохранения штата Массачусетс
DPU	Департамент коммунального хозяйства штата Массачусетс
Е-велосипед	Электровелосипед
EDCs	Компании по распределению электроэнергии
EEA	Исполнительное управление штата Массачусетс по вопросам энергетики и окружающей среды
EFSB	Совет по выбору площадок для энергетических объектов
EIA	Управление США в сфере энергетической информации
EJ	Экологическая справедливость
EJTF	Рабочая группа по вопросам экологической справедливости
Предельные лимиты выбросов	Предельный уровень выбросов парниковых газов, установленный в штате Массачусетс
Предельные подлимиты выбросов	Предельный уровень выбросов парниковых газов, установленный для конкретной отрасли.
EOHED	Исполнительное управление жилищного строительства и экономического развития штата Массачусетс
EOLWD	Исполнительное управление штата Массачусетс по труду и развитию трудовых ресурсов
EPA	Агентство США по охране окружающей среды
EVs	Электрические транспортные средства
FERC	Федеральная комиссия по вопросам регулирования энергетики
ПРЧЭ	Перспективный рынок чистой энергетики
Ф-газы	Фторированные газы — парниковые газы, содержащие фтор. В группу Ф-газов обычно включают различные типы гидрофторуглеродов (ГФУ) и гексафторид серы (SF6).
ПГ	Парниковый газ — парниковые газы, такие как углекислый газ (CO2), метан (CH4), закись азота (N2O), различные типы гидрофторуглеродов (ГФУ) и гексафторид серы (SF6), удерживают тепло и вызывают повышение средней глобальной температуры воздуха, что в свою очередь приводит к изменению погодных условий во всем мире.

Инвентаризация парниковых газов	Инвентаризация парниковых газов — отчет об источниках выбросов и их суммарных годовых выбросах, оцененных с помощью стандартизированных методов.
GMAC	Консультативный совет по модернизации сетей
Наземные солнечные панели	Солнечные панели, размещенные на земле для преобразование солнечной энергии в электричество. Солнечные панели на крыше — солнечные панели, размещенные на крыше зданий.
ГВт	Гигаватт — единица измерения мощности, эквивалентная миллиону киловатт
ГВтч	Гигаватт-часы — единица энергии, эквивалентная миллиону киловатт-часов. Гигаватт-часы часто используются в качестве меры выработки на крупных электростанциях.
ПГП	Потенциал глобального потепления
GWSA	Закона о решении проблемы глобального потепления с поправками, принятый в штате Массачусетс в 2008 году
ГФУ	Гидрофторуглерод
ОВиК	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
IAC	Консультативный комитет по реализации
IJA	Закон об инвестициях в инфраструктуру и рабочие места (Infrastructure Investment and Jobs Act), принятый в США в 2021 году, также известный как двухпартийный закон об инфраструктуре или «BIL».
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
IRA	Закон о снижении инфляции (Inflation Reduction Act), принятый в США в 2022 году
ISO-New England	Организация Independent System Operator-New England
LBE	Программа «Лидерство на примере», управляемая DOER
LDCs	Местные распределительные компании — коммунальные предприятия, принадлежащие инвесторам, которые управляют системами распределения природного газа.
LMI	Низкий и средний уровень доходов
MassCEC	Центр чистой энергетики штата Массачусетс
MassDEP	Департамент охраны окружающей среды штата Массачусетс

MassDevelopment	Финансовое агентство по развитию штата Массачусетс
MassDOT	Департамент транспорта штата Массачусетс
Mass Save®	Инициатива, управляемая газовыми и электроэнергетическими коммунальными предприятиями Массачусетса, а также поставщиками услуг по энергоэффективности, предусматривающая широкий спектр услуг в области повышения энергоэффективности
MBTA	Транспортное управление залива Массачусетс
MEPA	Закон об экологической политике штата Массачусетс
MDAR	Департамент сельскохозяйственных ресурсов штата Массачусетс
MMTCO _{2e}	Миллион метрических тонн эквивалента двуокиси углерода — единица, используемая для оценки объемов выбросов парниковых газов. Выброс 1 млн тонн CO _{2e} эквивалентен сжиганию 112 523 911 галлонов бензина.
MSBA	Управление строительства школ штата Массачусетс
ТБО	Твердые бытовые отходы
МВт	Мегаватт — единица измерения мощности
MWBE	Предприятия малого бизнеса, принадлежащие меньшинствам и женщинам
NEPOOL	Электроэнергетический пул Новой Англии
NESCOE	Комитет по электроэнергетике штатов Новой Англии
NO _x	Оксиды азота
ПОЗУ	Природные и обрабатываемые земельные угодья, в соответствии с определением, приведенным в Главе 8 Законов от 2021 года
ОВ	Офшорный ветер
ПВО	Планы вовлечения общественности
ТЧ	Твердые частицы
ФВ	Фотовольтаика
RFS	Стандарт возобновляемых видов топлива
RPS	Стандарт портфеля возобновляемых источников энергии
SF ₆	Гексафторид серы
SO _x	Оксиды серы

SMART	Целевая программа развития возобновляемой солнечной энергетики в штате Массачусетс
Граничные строительные или энергетические нормы	Стандарты использования энергии и герметичности наружной оболочки зданий, которым должны соответствовать вновь возводимые строения.
SWMP	Генеральный план по сокращению объемов твердых отходов к 2030 году: совместная работа на пути к концепции «ноль отходов»
тБТЕ	Триллион БТЕ (британских тепловых единиц) — единица измерения тепловой энергии
ТВт·ч	Тераватт-час — метрическая единица энергии, равная тысяче гигаватт-часов
ПТС	Пробег транспортных средств

КРАТКОЕ РЕЗЮМЕ

План в области чистой энергетики и климата до 2050 года

В письме, опубликованном одновременно с настоящим Планом в области чистой энергетики и климата до 2050 года (далее «CECP 2050» или «План»), секретарь Исполнительного управления по вопросам энергетики и окружающей среды (ЕЕА) установила чистый нулевой уровень выбросов (Net Zero) в качестве предельного лимита выбросов парниковых газов (ПГ) на территории штата к 2050 году, что требует сокращения выбросов ПГ на 85% по сравнению с уровнем 1990 года, при этом уровень общих выбросов должен равняться объему, удаленному из атмосферы и приходящемуся на Содружество. В настоящем CECP 2050 прописана общая политика и стратегии штата Массачусетс по достижению чистого нулевого уровня выбросов к 2050 году.

Данный план основан на результатах многолетнего анализа, встреч с заинтересованными сторонами, общественных слушаний и отчетов, включая План в области чистой энергетики и климата до 2020 года, Дорожную карту по декарбонизации штата Массачусетс до 2050 года и План в области чистой энергетики и климата на 2025 и 2030 годы. Он отражает усилия представителей исполнительной власти, законодателей, правозащитных групп, ученых, партнеров по экологической справедливости (ЭС), заинтересованных сторон в промышленности, коммунальных предприятий и жителей штата, которым небезразличны ответы Содружества на важнейшие вызовы, стоящие перед нашими климатическими и энергетическими системами.

Основу для этой работы создает многолетний успех в области климатической и энергетической политики штата Массачусетс. В течение последних восьми лет Массачусетс являлся национальным лидером в борьбе с климатическим кризисом. Работая в тесном сотрудничестве с законодательным органом, администрация Бейкера-Полито взяла на себя беспрецедентные обязательства по сокращению объема выбросов парниковых газов, приходящихся на Массачусетс. В 2017 году в Массачусетсе была закрыта последняя действующая угольная электростанция в штате, Брейтон-Пойнт. В настоящее время это место превращается в центр поддержки развития индустрии ветроэнергетики. В 2020 году Массачусетс стал одним из первых штатов в стране, которые установили чистый нулевой уровень выбросов (Net Zero) в качестве предельного лимита выбросов. Помимо расширения производства чистой энергии, Содружество неизменно входит в число самых энергоэффективных штатов страны благодаря нашим

сильным стимулам для потребителей, что позволяет экономить миллиарды долларов на счетах за электроэнергию.

Текущая позиция Массачуссетса позволяет четко проследить его ближайшие шаги на пути к достижению чистого нулевого уровня выбросов, которые являются достаточно гибкими, чтобы адаптироваться к новым технологиям, если и когда они станут доступными и экономически выгодными. Сочетание ветроэнергетики, гидроэлектроэнергетики, солнечной фотовольтаики (PV) и существующей региональной генерации (например, атомной энергии), а также инвестиции в управление интеллектуальными сетями и хранение энергии, будут способствовать декарбонизации электросети. Электрические транспортные средства (ЭТС) и тепловые насосы представляют собой масштабируемые технологии, которые могут помочь в переходе к использованию транспорта и зданий с нулевым уровнем выбросов.

В других областях точный путь к экономике с чистым нулевым уровнем выбросов на данный момент не определен. Многие аналитики прогнозируют появление механизмов для удаления углерода из атмосферы в течение следующих десятилетий, однако какие именно подходы будут использоваться и какова будет их стоимость, еще предстоит выяснить. Невзирая на неопределенность, Содружество предпримет необходимые шаги по подготовке штата к внедрению региональных и/или технологических решений для достижения чистого нулевого уровня выбросов. Постоянное планирование, гибкость и изобретательность обеспечат быстрый, успешный, а также экономически эффективный переход к экологически чистому будущему. Данный План определяет точки, где в связи с технологическими либо иными неопределенностями политика Массачуссетса должна оставаться гибкой к меняющимся условиям.

Лимит чистого нулевого уровня выбросов и секторальные подлимиты

Закон о решениях проблемы глобального потепления (GWSA) с последними изменениями, внесенными главой 8 Законов от 2021 года, требует, чтобы штат Массачусетс достиг чистого нулевого уровня выбросов к 2050 году. Требование состоит из двух частей: (1) общее сокращение выбросов на 85% от уровня 1990 года и (2) принятие соответствующих мер, чтобы общий объем выбросов парниковых газов на уровне штата был меньше/равнялся количеству газов, удаленных из атмосферы. Кроме того, GWSA требует от ЕЕА установить секторальные подлимиты для транспорта, отопления и охлаждения жилых помещений, отопления и охлаждения коммерческих и промышленных объектов, электроэнергии, промышленных процессов, а также распределения и подачи природного газа. В таблице Таблица ES-1 показаны подлимиты,

установленные ЕЕА до 2050 года, которые в совокупности сокращают выбросы в масштабах всей экономики для достижения чуть большего, чем требуемое сокращение выбросов на 85%, чтобы обеспечить отдельным секторам некоторую свободу действий в условиях неопределенности.

ТАБЛИЦА ES-1. ПРЕДЕЛЬНЫЕ ЛИМИТЫ И ПОДЛИМИТЫ ВЫБРОСОВ

Предельные лимиты и подлимиты выбросов	2050 год	
	Предельный лимит выбросов в % сокращении от уровня 1990 года	Предельный лимит выбросов в ММТСО _{2e} *
Предельный лимит по штату	85%	14,0
Секторальные подлимиты		
Транспорт	86%	4,1
Отопление и охлаждение жилых помещений**	95%	0,8
Отопление и охлаждение коммерческих и промышленных объектов**	92%	1,2
Электроэнергия	93%	2,0
Распределение и подача природного газа	72%	0,5
Промышленные процессы	-27%	0,8

*Цифры представлены в ММТСО_{2e} на основе данных инвентаризации выбросов парниковых газов в масштабах штата, опубликованных в декабре 2022 года. В случае изменения методологии инвентаризации изменятся и эквивалентные цифры ММТСО_{2e}.

**Учитывая процесс отслеживания выбросов при инвентаризации выбросов ПГ в масштабах штата, выбросы, вызванные использованием электроэнергии для охлаждения жилых, коммерческих и промышленных объектов, включены в подлимит «Электроэнергия».

Примечания: Для представления требуемой GWSA отчетности о сокращении выбросов способом, который бы соответствовал текущему отслеживанию выбросов в штатном кадастре выбросов парниковых газов Департамента охраны окружающей среды, ЕЕА распределило выбросы в масштабах штата по следующим секторам политики в соответствии с CECF 2025/2030 гг.: здания, энергетика, транспорт, неэнергетическая сфера и промышленность, природные и обрабатываемые земельные угодья. Кроме того, Таблица ES-1 не включает категории «Сельское хозяйство и землепользование» и «Отходы» в инвентаризацию выбросов ПГ в масштабах штата. Прогнозируемый общий объем выбросов для этих категорий в 2050 году составит примерно 1,1 МТСО_{2e}. Кроме того, на них не распространяется сублимит. При включении этих выбросов смоделированные данные указывают на сокращение выбросов ПГ примерно на 89%, что превышает целевой показатель в 85%. Комбинированные уровни сокращения выбросов, превышающие целевой показатель сокращения выбросов ПГ в 85% в масштабах всей экономики, разработаны таким образом, чтобы оставить место для неопределенности в отношении способности отдельных секторов достичь отраслевых подлимитов выбросов. Подробнее об этом говорится в Главе 3 настоящего отчета.

Указанный в настоящем Плане лимит и подлимиты основаны на наиболее актуальных данных, информации и предположениях по состоянию на 2022 год. Будущие изменения в экономике, технологиях, национальной и международной политике, а также

общепринятых практиках могут повлиять на то, как Массачусетс достигнет лимита и подлимитов. Этот План предусматривает внедрение в штате Массачусетс огромного количества технологий, инфраструктуры и решений: тепловые насосы, электромобили, зарядные станции, солнечные батареи, ветряные турбины, накопители энергии, современная инфраструктура передачи и распределения энергии, мультимодальная транспортная инфраструктура, электрифицированные автобусные и железнодорожные линии, жилье вблизи остановок общественного транспорта и др. При отсутствии необходимой инфраструктуры, прогресс в Содружестве может замедлиться, что повлияет на способность штата достичь чистого нулевого уровня выбросов. При этом вся инфраструктура должна быть построена ответственно, не навредив природным и обрабатываемым земельным угодьям, а также с соблюдением принципов экологической справедливости.

КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАНА СЕСР 2050

Сокращение выбросов ПГ на территории Содружества не менее, чем на 85% от уровня 1990 года и достижение чистого нулевого уровня выбросов к 2050 году

ТРАНСПОРТ

97%

легковых автомобилей
(5 млн) электрифицировано

93%

автомобилей средней и большой
грузоподъемности (свыше 350
00) электрифицировано или не
выделяет вредных выхлопов



ЗДАНИЯ

80%

жилых домов (свыше 2,8 млн)
отапливается/охлаждается с помощью
тепловых электронасосов (включая
объекты с резервным топливом)

87%

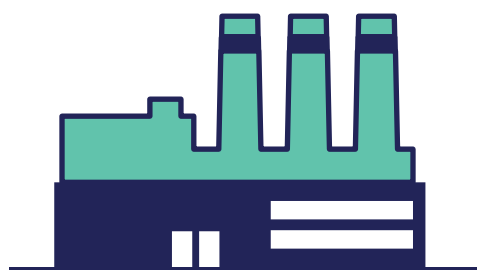
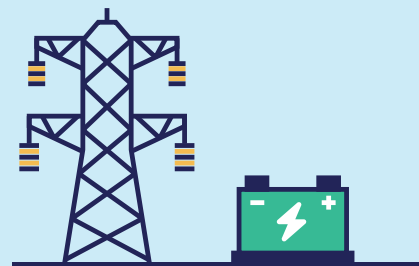
коммерческих площадей
отапливается за счет
электроэнергии или
альтернативных видов топлива

ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ

Увеличение электрической
нагрузки **В 2,5 раза**
по сравнению с 2020 годом

97%

потребляемой электроэнергии
получено из чистых и
возобновляемых источников



НЕЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СФЕРА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

52%

промышленного энергопотребления
электрифицировано

на **90%**

сокращена утилизации твердых
отходов

ПРИРОДНЫЕ И ОБРАБАТЫВАЕМЫЕ ЗЕМЛИ

40%

земельных участков и водных
угодий Массачусетса находятся
под постоянной охраной

64 400 акров

новых тугайных насаждений
и зеленых городских зон



ТРУДОУСТРОЙСТВО И ОХРАНА ЗДОРОВЬЯ

65 000

новых рабочих мест с полной
занятостью создано в рамках
перехода на чистую энергию

**ДО 4,7 МЛРД
ДОЛЛ. США**

направлено на здравоохранение

Приверженность принципам экологической справедливости

Загрязнение окружающей среды в результате сжигания ископаемого топлива влияет на всех жителей Массачусетса, однако некоторые сообщества несут более тяжелое бремя, чем другие. Цветные сообщества и районы проживания населения с низким уровнем дохода подвергаются непропорционально большому, чем другие районы, воздействию рисков для здоровья и климата из-за решений о размещении автомагистралей, электростанций и других источников загрязнения, принимаемых на протяжении десятилетий. Арендаторы, а также лица с ограниченными доходами или с ограниченным уровнем владения английским языком испытывают серьезные затруднения и нуждаются в дополнительной поддержке при переходе на чистую энергию.

Содружество сделает все возможное, чтобы районы, нуждающиеся в экологической справедливости, а также лица с низким и средним доходом не остались в стороне от энергетического перехода, что потребует приоритетного инвестирования в чистую энергетику в районах, нуждающихся в экологической справедливости. ЕЕА будет сотрудничать с заинтересованными сторонами и Советом по экологической справедливости¹ для определения климатических инвестиций, которые будут направлены в районы, нуждающиеся в экологической справедливости, или в программы для лиц с низкими доходами. ЕЕА продолжит использовать передовые методы для вовлечения общественности, особенно при реализации программ, которые могут затронуть районы, нуждающиеся в экологической справедливости. Департамент охраны окружающей среды (MassDEP) продолжит и расширит свои усилия по мониторингу воздуха/размещению воздушных датчиков на уровне сообществ в районах, нуждающихся в экологической справедливости, для определения текущего качества воздуха и возможностей снижения уровня загрязнения в этих районах.

Межсекторальные стратегии

Изложенная в Плане политика специфична для каждого из секторов экономики и нацелена на снижение сжигания ископаемого топлива в транспортных средствах, в печах и котлах, отапливающих наши дома и предприятия, при производстве электроэнергии, а также в промышленности и при утилизации отходов. В перспективе, к 2050 году указанные целевые подходы будут все больше взаимодействовать друг с другом по мере того, как транспорт и отопление перейдут на электричество. СЕСР 2050 признает, что

¹ Совет по экологической справедливости, состоящий из лидеров местных сообществ, представителей бизнеса и научных сотрудников, консультирует секретаря ЕЕА по вопросам политики и стандартов для достижения принципов экологической справедливости.

технологии чистой энергии в различных секторах сталкиваются с некоторыми общими проблемами и решениями.

Одним из общих интересов является скоординированная электрификация.

Электрификация — ключевая стратегия для декарбонизации выбросов от транспорта и зданий. Таким образом, важное значение имеет планирование энергетического сектора. Массачусетс ищет пути для интеграции растущего количества возобновляемой энергии с более крупными и различными профилями генерации и растущего спроса на электроэнергию с изменяющейся динамикой в зависимости от режимов зарядки и отопления. Для безопасной и надежной интеграции новой генерации и нагрузки штату необходимо будет внедрить соответствующие меры по гибкости нагрузки, тарифные планы и стратегии управления спросом. Содружество также проводит анализ землепользования, чтобы удостовериться, чтобы новая инфраструктура возобновляемых источников энергии и передачи электроэнергии не наносит ущерб земле, которую планируется использовать для поглощения углерода.

Еще одна область, где межсекторальная координация будет иметь решающее значение, — это развитие трудовых ресурсов. Чтобы достичь требований Содружества к 2050 году, сектору чистой энергетики Массачусетса потребуется более 65 000 дополнительных рабочих мест с полной занятостью. Многие из работников будут занимать высокооплачиваемые должности, такие как электрики, работники оффшорных ветровых установок, строители и техники по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха (HVAC).² Для увеличения числа квалифицированных кадров в области чистой энергетики Центр чистой энергетики штата Массачусетс (MassCEC) будет сотрудничать с Кабинетом труда (или будущей эквивалентной структурой) для определения путей расширения программ профессиональной подготовки и обучения, повышения осведомленности о возможностях чистой энергетики на всех уровнях образования, трудоустройства через программы ученичества, а также для разработки плана для Массачусетского корпуса климатической службы, чтобы вдохновить все желающих на карьеру в сфере чистой энергетики и климатического сектора.

Борьба с изменением климата представляет Массачусетсу возможность продемонстрировать лидерство на национальной и международной арене. В штате расположены многие ведущие международные университеты и высокотехнологичные предприятия, поэтому Массачусетс играет огромную роль в разработке и внедрении технологий чистой энергетики во всем мире. Содружество продолжит активно

² Анализ экономических факторов и факторов занятости приведен в Главе 8.

поддерживать компании, занятые в сфере чистой энергии, в частности, оказывать компаниям помощь в достижении коммерческой жизнеспособности, обеспечивая при этом участие и активную роль исторически недопредставленных инвесторов в развитии технологий чистой энергии. Массачусетс продолжит налаживать партнерские отношения с целью расширения программ передачи технологий в университетах штата.

Государственные учреждения и муниципальные органы власти штата Массачусетс должны возглавить переход к экологически чистой энергии. Существующая программа «Лидерство на примере» (Leading by Example) требует от учреждений Массачусетса соблюдать стандарты высоких эксплуатационных характеристик для зданий, перейти к использованию большего количества электромобилей и развивать возобновляемую энергетику на местном уровне. Программа «Зеленые сообщества», управляемая Департаментом энергетических ресурсов (DOER), предоставляет муниципалитетам гранты для достижения целей в области климата и энергетики. Штат также планирует оценить, как здания, находящиеся на его балансе, могут лучше соответствовать нашим целям по декарбонизации.

Секторальные стратегии

Для достижения предельного уровня выбросов к 2050 году потребуются переход всех пассажирских автомобилей, большинства грузовиков средней и большой грузоподъемности и автобусов, а также большей части из 6,5 миллионов зданий в Массачусетсе от ископаемых видов топлива, таких как нефть и природный газ, к экологически чистой электроэнергии. Чтобы обеспечить энергией эти дома и автомобили, Массачусетс должен увеличить количество чистой энергии в своей электросети за счет инвестиций в ветроэнергетику, гидроэлектроэнергию, системы передачи, солнечную фотоэлектрическую энергию, а также системы распределения и хранения энергии.

Транспорт

Содружество продолжит совершенствовать общественный транспорт и инвестировать средства в жилую и мультимодальную транспортную инфраструктуру, чтобы жители могли передвигаться без личного автомобиля, когда это возможно. В то же время Массачусетс достигнет глубокой декарбонизации за счет электрификации транспортных средств. Основным движущим фактором электрификации является внедрение стандартов, регулирующих уровень выбросов выхлопных газов в атмосферу, которые требуют от автопроизводителей выпускать все больше автомобилей с нулевым уровнем выбросов. Согласно закону, эти стандарты гарантируют, что к 2035 году все *новые*

пассажирские автомобили и большинство *новых* автомобилей средней и большой грузоподъемности будут электрическими. Массачусетс обеспечит поддержку потребителей через удобные стимулы в точках продаж, оказывая дополнительную поддержку жителям с низким и средним доходом, а также целевую помощь автопаркам, имеющим важные преимущества с точки зрения справедливости и общественного здоровья, включая школьные автобусы, автомобили для найма и грузовики для доставки.

В связи с доминированием электромобилей на рынке новых пассажирских транспортных средств, Массачусетс планирует перейти от предоставления стимулов для приобретения электромобилей к предоставлению стимулов для вывода из эксплуатации старых авто с двигателями внутреннего сгорания. Для той части транспортного сектора, которую трудно электрифицировать, Содружество будет изучать рыночные механизмы сокращения выбросов ПГ. Массачусетс также предоставит сильные стимулы для поощрения smart-зарядки электромобилей, что может превратить электротранспорт в актив для энергосистемы, снизив тем самым затраты на распределение и передачу электроэнергии.

Здания

Стратегия Содружества по сокращению выбросов от зданий включает внедрение стандартов энергоэффективности и нормативных требований, финансовую поддержку и разъяснительную работу с потребителями. Стандарт чистого тепла потребует постепенного снижения выбросов от зданий с помощью подхода, аналогичного успешному стандарту чистой энергии. Акселератор климатического финансирования (иногда его называют общим термином «Зеленый банк») поможет привлечь частный капитал и подключить потребителей к авансовому капиталу, необходимому для перехода на чистую энергию, что поможет им экономить средства в долгосрочной перспективе. В штате Массачусетс планируется создать Информационный центр по декарбонизации зданий, предоставляющий упорядоченные предложения, помощь в навигации по программам стимулирования и информационные ресурсы для потребителей, изучающих варианты модернизации и электрификации своих домов и транспортных средств для достижения нулевого уровня выбросов. Дальнейшие усовершенствования и реформы в рамках программ Mass Save® будут способствовать повышению энергоэффективности наших зданий и поддержке электрификации. Будущие обновления строительных норм и правил штата будут направлены на повышение требований к энергоэффективности и электрификации новых жилых и коммерческих зданий.

Поскольку Массачусетс стремится достичь чистого нулевого уровня выбросов, управление воздействием электрификации зданий на электрическую сеть и инфраструктуру

распределения природного газа будет иметь решающее значение. DOER и Департамент коммунального хозяйства (DPU) будут работать с электрическими и газовыми предприятиями для изучения возможностей ускоренной электрификации и стратегического вывода из эксплуатации инфраструктуры природного газа в рамках Плана объединенной энергетической системы. Кроме того, DPU оценит, как можно реформировать тарифы на электроэнергию и природный газ, чтобы обеспечить соответствующие стимулы для ускорения электрификации и повышения гибкости нагрузки и интеллектуального управления сетями, уравнивая при этом расходы для жителей с низким уровнем дохода. В конечном итоге, для перехода к чистой энергии штату Массачусетс потребуется разработать политику, поддерживающую безопасность и надежность систем распределения природного газа в процессе эксплуатации, минимизируя при этом риски перекладывания любых вынужденных расходов на потребителей, особенно это касается групп населения, нуждающихся в экологической справедливости.

Выработка электроэнергии

Для выполнения требований по декарбонизации в течение следующих трех десятилетий потребуется кардинально изменить то, как Массачусетс вырабатывает, передает, распределяет и в конечном итоге потребляет электроэнергию. К 2050 году Массачусетсу потребуется более 50 ГВт чистых энергоресурсов, большинство из которых будут включать ветровые и солнечные фотоэлектрические установки с накопителями энергии. Массачусетс, совместно с федеральным правительством и региональными партнерами, будет работать над наиболее эффективным внедрением технологии ветроэнергетики, планировать модернизацию электропередачи на региональном уровне и модернизировать систему распределения электроэнергии. Консультативный совет Содружества по модернизации сетей (GMAC), созданный в соответствии с Законом о продвижении чистой энергии и ветроэнергетики (Закон о климате от 2022 года)³, будет работать с заинтересованными сторонами для предоставления коммунальным предприятиям рекомендаций по повышению надежности и отказоустойчивости энергосистемы, дальнейшему использованию распределенных энергоресурсов и электрификации, а также по минимизации или смягчению затрат и рисков для плательщиков.

³ Mass. Acts 2022, Ch. 179, <https://malegislature.gov/Laws/SessionLaws/Acts/2022>.

Неэнергетическая сфера и промышленность

Выбросы в остальных секторах, включая промышленную энергетику и процессы, а также распределение и подачу природного газа, будут сокращаться за счет комбинированных стратегий. Это включает постепенный отказ от фторированных газов (Ф-газов) в промышленном технологическом секторе, повышение уровня электрификации и использование в промышленном энергетическом секторе альтернативных видов топлива, снижающих выбросы ПГ, а также снижение утечек газа в системах доставки газа. Кроме того, в соответствии с Генеральным планом по сокращению объемов твердых отходов (SWMP) на 2030 год, Массачусетс к 2050 году сократит утилизацию твердых отходов на 90%.

Природные и обрабатываемые земельные угодья

Охрана природных и обрабатываемых земельных угодий является важным компонентом стратегии Массачусетса по достижению чистого нулевого уровня выбросов. Рост деревьев и накопление органических веществ в здоровых почвах и болотах обеспечивают ценное и экономически эффективное удаление и хранение углерода. Чтобы ограничить потерю поглощенного углерода и поддерживать текущий потенциал поглощения углерода на природных и обрабатываемых земельных угодьях, Массачусетс намерен к 2050 году сохранить на постоянной основе не менее 40% земель и вод Массачусетса, разработать рекомендации по размещению солнечных батарей в соответствии с защитой критически важных земель и мест обитания штата Массачусетс, а также оценить и установить дополнительные пути регулирования для ограничения вырубki лесов. С целью увеличения масштабов природного улавливания углерода, к 2050 году Содружество расширит площадь посадки деревьев еще как минимум на 64 400 акров городских и прибрежных территорий. Содружество стремится сократить выбросы ПГ на природных и обрабатываемых землях за счет восстановления водно-болотных угодий и здоровых методов обработки почвы.

Будущее топливных ресурсов

Хотя основной стратегией по декарбонизации большинства секторов сегодня остается электрификация, Массачусетс признает, что некоторые сектора экономики будет сложно электрифицировать. Для них, вероятно, в первую очередь будут использоваться «альтернативные виды топлива», производимые из биологического сырья, что поможет Содруеству достичь своих целей по декарбонизации. Водород, произведенный из чистой электроэнергии, может играть скромную, однако важную роль в

специализированных отраслях, например, при использовании в высокотемпературной промышленности и в качестве топлива для выработки электроэнергии, для гарантии надежности, когда другие чистые энергоресурсы недоступны. Настоящий План включает обзор различных видов жидкого и газообразного топлива, которые могут стать устойчивой, низкоуглеродной или безуглеродной альтернативой ископаемому топливу для трудноэлектрифицируемых секторов. Такие виды топлива, вероятно, будут дорогостоящими и труднодоступными, и поэтому будут использоваться в основном в высокотехнологичных процессах и сложно электрифицируемых секторах экономики Массачусетса.

Хотя альтернативные виды топлива будут играть ограниченную роль в экономике Массачусетса в 2050 году, необходимо разработать четкую политику, которая бы служила руководством для частного сектора, поощряя использование максимально чистых видов топлива для наиболее важных случаев. К 2024 году MassDEP рассмотрит вопрос о необходимости внесения изменений в конвенции, руководящие принципы и/или методологии учета выбросов парниковых газов при сжигании традиционного и современного биотоплива, водорода и синтетических видов топлива. Кроме того, Массачусетс будет стимулировать инновации в области альтернативных видов топлива путем координации с другими штатами для прямого финансирования исследований и разработок, рассмотрения политики стимулирования производства и использования альтернативного топлива, а также накопления опыта использования альтернативных видов топлива для высокодоходных отраслей, не имеющих заменителей. Это позволит усилить воздействие Содружества, помимо прямого эффекта от сокращения выбросов ПГ, от собственного использования топлива.

Выведение углерода из атмосферы к 2050 году

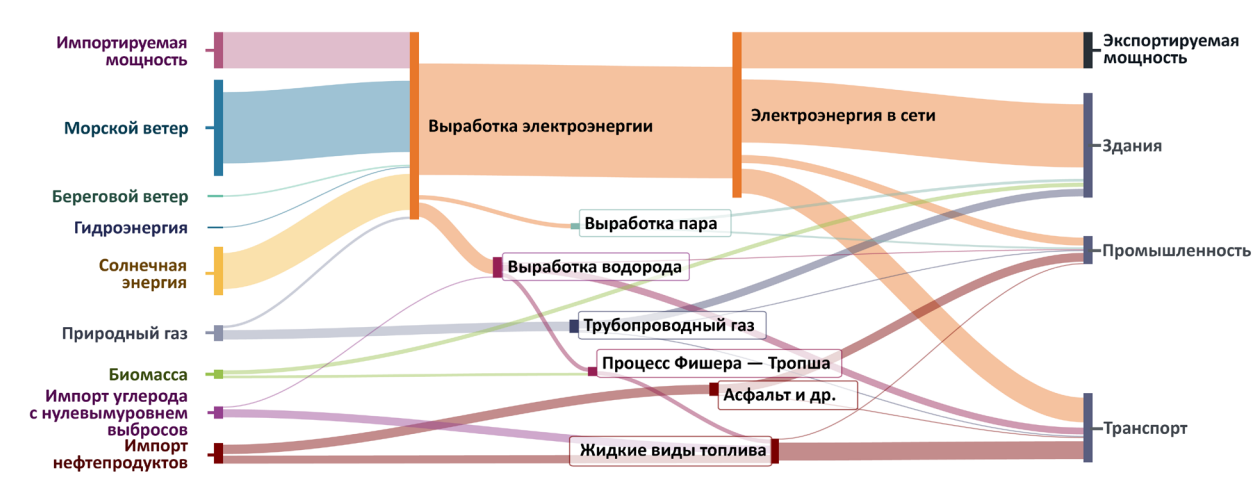
Даже при амбициозных усилиях по декарбонизации и секвестрации углерода на природных и обрабатываемых земельных угодьях Массачусетса, достижение чистого нулевого уровня выбросов к 2050 году, скорее всего, потребует дополнительного удаления и хранения углекислого газа сверх секвестрационного потенциала земель Содружества. Ожидается, что дополнительные секвестрационные мощности будут получены за счет закупок секвестра углерода на природных и обрабатываемых землях за пределами штата и/или за счет инженерных технологий выведения углерода из атмосферы. На региональном и глобальном уровнях разработаны или находятся в процессе разработки различные природные и инженерные подходы к секвестрации углерода. При оценке различных подходов Содружеству необходимо будет взвесить целый ряд факторов, включая эффективность, экологическую целостность, сопутствующие

выгоды, негативные внешние эффекты, затраты, риски и экологическую справедливость. В качестве первого шага к приобретению необходимых секвестров углерода, в течение следующих трех лет Содружество разработает политическую основу для закупки услуг по секвестрации углерода, включая параметры учета и процесс закупок. В частности, Содружество уточнит, как и когда выведение углерода из атмосферы внутри штата и за его пределами может использоваться для балансирования остаточных выбросов ПГ, а также определит политические механизмы, регулирующие обмен ресурсами секвестрации углерода. Содружество разработает стратегию секвестрации углерода, которая будет включена в будущие планы СЕСР и с 2030 года создаст необходимую инфраструктуру учета и обмена, чтобы закупки секвестра можно было начать задолго до 2050 года.

Дальнейший путь

На рисунке ES-1 показана сводка прогнозируемых поставок и использования энергии в 2050 году для штата Массачусетс. Он демонстрирует зависимость от возобновляемых и чистых источников энергии, а также остаточную потребность отдельных секторов в некоторых видах топлива, не выделяющих вредных веществ. Оставшиеся выбросы парниковых газов должны быть уравновешены чистым потенциалом секвестрации углерода, приходящимся на Массачусетс. Переход к такому будущему потребует значительного участия со стороны всех жителей, сообществ, местных лидеров, бизнеса и политиков. Разработка политики и программ для достижения подобного будущего должна опираться на сильные стороны Массачусетса в области образования, обучения, инноваций и климатического лидерства.

РИСУНОК ES-1. ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ В СОДРУЖЕСТВЕ В 2050 ГОДУ



Иллюстративная диаграмма Санки приблизительно отражает энергетические потоки штата Массачусетс в 2050 году в рамках поэтапного перехода СЕСР. Подробная информация о «поэтапном переходе» представлена в Главе 3 плана [СЕСР на 2025/2030 гг.](https://www.mass.gov/2030CECP)⁴

Добро пожаловать в 2050 год

Переход к чистому нулевому уровню выбросов позитивно сказался на всех сферах жизни общества.



Жители Содружества могут дышать чистым и здоровым воздухом как вне, так и внутри помещений.

Морской ветер играет важнейшую роль в переходе к чистой энергетике.

Новые технологии открывают инновационные возможности в сфере декарбонизации.

Городские районы и речные коридоры охлаждаются за счет новых деревьев.

Большинство жилых домов электрифицировано и являются энергоэффективными. Для отопления/кондиционирования воздуха используются тепловые насосы.

Экологически чистые и тихие электромобили снижают уровень загрязнения воздуха и шума, особенно в городских коридорах.

Инвестиции в чистую энергетику создают новые рабочие места, в частности в области солнечной энергии, морского ветра и экологически чистых зданий.

