

Компания / инициатор проекта	Название проекта	Описание проекта
ООО «Н2 Чистая Энергетика», ПАО «Русгидро»	Совместное проведение НИИ в области водородной энергетики на Дальнем Востоке	Рассматривается вариант производства водорода на избыточных мощностях Усть-Среднеканской ГЭС в Магаданской области. До конца 2021 г. планируется завершение разработки концепции Пенжинской приливной электростанции (ПЭС) в Охотском море; рассматривается проект строительства завода по производству водорода
Агентство Амурской области по привлечению инвестиций	Производство возобновляемого водорода в Амурской области	К 2027 г. планируется создать производство «возобновляемого» водорода методом электролиза воды с использованием электроэнергии ГЭС мощностью 110 тыс. т в год.
ООО «НПО «Северо-Восточный альянс»	Производство низкоуглеродного аммиака в Якутии	Планируется создание производства «низкоуглеродного» аммиака на базе газовых месторождений с применением технологий улавливания CO ₂ . Плановая мощность: 3 млн т к 2026 г., 6 млн т к 2030 г.
H4Energy	Производство водорода / аммиака в Мурманской области	Планируется производство водорода и аммиака методом электролиза воды с использованием электроэнергии ГЭС в Мурманской области в объеме 17 тыс. т к 2024 г. и 170 тыс. т – к 2030 г.
	Производство водорода в Сахалинской области	Планируется производство водорода методом электролиза воды с использованием электроэнергии ВЭС в Сахалинской области в объеме 16 тыс. т к 2024 г. и 150 тыс. т – к 2030 г.

и железнодорожного транспорта, а также водородных заправочных станций с последующей реализацией пилотных проектов применения водородного транспорта в крупных городах в целях снижения экологической нагрузки;

- создание производства водородных накопителей энергии для использования в локальных энергосистемах (прежде всего, в арктической зоне);
- реализация пилотных проектов по использованию водорода в жилищно-коммунальном хозяйстве при условии подтверждения их безопасности и экономической эффективности.

В период с 2021 по 2024 год (в рамках I этапа развития водородной энергетики в России), согласно концепции, планируется создание как минимум трех производственных кластеров: Северо-Западного, Восточного, Арктического, а также, возможно, Южного.

В декабре 2021 года Минэнерго России подготовило программу развития низкоуглеродной водородной энергетики, утвердить которую планировалось в первом квартале 2022 года.

Согласно имеющимся материалам, инвестиции в реализацию программы составят 26 млрд \$, из которых около 9 млрд \$ могут составить средства господдержки для создания логистической инфраструктуры.

Перспективы России в качестве экспортера водорода на мировые рынки

оцениваются экспертами ИПЕМ, как умеренные.

Основные преимущества страны — близость к потенциальным рынкам сбыта и наличие значительных ресурсов пресной воды.

В число слабых сторон входит низкий уровень международной активности в данном направлении и отсутствие апробированных в России технологий — как по производству низкоуглеродного и возобновляемого водорода, так и по его транспортировке.

К примеру, все страны, нацеленные прежде всего на производство низкоуглеродного водорода, за исключением России, имеют опыт реализации технологий улавливания и хранения углекислого газа.

В программе развития низкоуглеродной водородной энергетики, подготовленной Минэнерго, в качестве одного из потенциальных импортеров российского водорода указывается Китай. Однако перспективы сотрудничества России и КНР в сфере водорода невелики, поскольку Китай планирует обеспечивать себя водородом самостоятельно.

Мир на низком старте

Эксперты отмечают, что рынок водорода находится сейчас примерно на том же уровне развития, что и рынок сжиженного природного газа (СПГ)

в середине 1960-х годов, когда начинались первые морские перевозки СПГ.

Зарождающийся спрос сопряжен с высокими издержками для производителей — «первопроходцев» отрасли.

В этом ключевое отличие от рынка ветроэнергетики, где инновации получили более широкое коммерческое применение.

Однако полностью отказаться от исследований и работ в этой области чревато технологической отсталостью и исключением из мировых энергетических цепочек.

Спецоперация

Радикально изменившаяся в феврале 2022 года геополитическая ситуация ставит под вопрос экспортные перспективы России в целом и в частности по водороду.

При реализации сценария «изолированной экономики» и если на государственном уровне будет принято решение инвестировать в развитие водородного направления — возможно будет сделать ставку на рост внутреннего потребления, для чего направить средства на соответствующие НИОКР.

Ведь изоляция не продлится вечно, а чтобы интегрироваться в развитый рынок, нужно иметь технологии, которые последовательно развивались десятилетиями.

ЖИЗНЬ БЕЗ МЯСА

Ликвидация животноводства в течение 15 лет могла бы устранить треть выбросов метана в мире и две трети выбросов закиси азота



Исследование, опубликованное 1 февраля 2022 года в журнале PLOS Climate, показывает, как постепенный отказ от животноводства изменит траекторию глобального потепления.

Работа проведена Майклом Эйзенном, профессором молекулярной и клеточной биологии в Калифорнийском университете в Беркли и сотрудником Медицинского института Говарда Хьюза, и Патриком Брауном, почетным профессором биохимии Стэнфордского университета и одновременно генеральным директором Impossible Foods Inc. — компании, которая

продает заменители мяса на растительной основе.

Биомасса, пашня, рубец

Животноводство, по расчетам исследователей, обеспечивает около 16% ежегодных выбросов парниковых газов

выпаса домашних животных и выращивания корма для животных.

Деревья и в целом биомасса, поглощающие и содержащие в себе углерод, являются колоссальным ресурсом декарбонизации. Вырубка лесов под пашни снижает этот ресурс, а возвращение крупной растительности — на-

По данным Greenpeace, потребление мяса в странах — лидерах потребления превышает физиологическую норму в несколько раз.

на планете. При этом около трети всего CO_2 , поступившего в атмосферу благодаря деятельности человека, является результатом расчистки земли для

оборот, отрицательный эффект могло бы уменьшить.

Для размещения и кормления скота в настоящее время, по разным данным, используется от 26% до 30% поверхности Земли. Количество животных, выращиваемых на убой, перевешивает число животных в дикой природе в 15 раз, сообщает Greenpeace.

Помимо вырубки лесов, на рост объема парниковых газов влияют прочие этапы жизненного цикла в производстве скота.

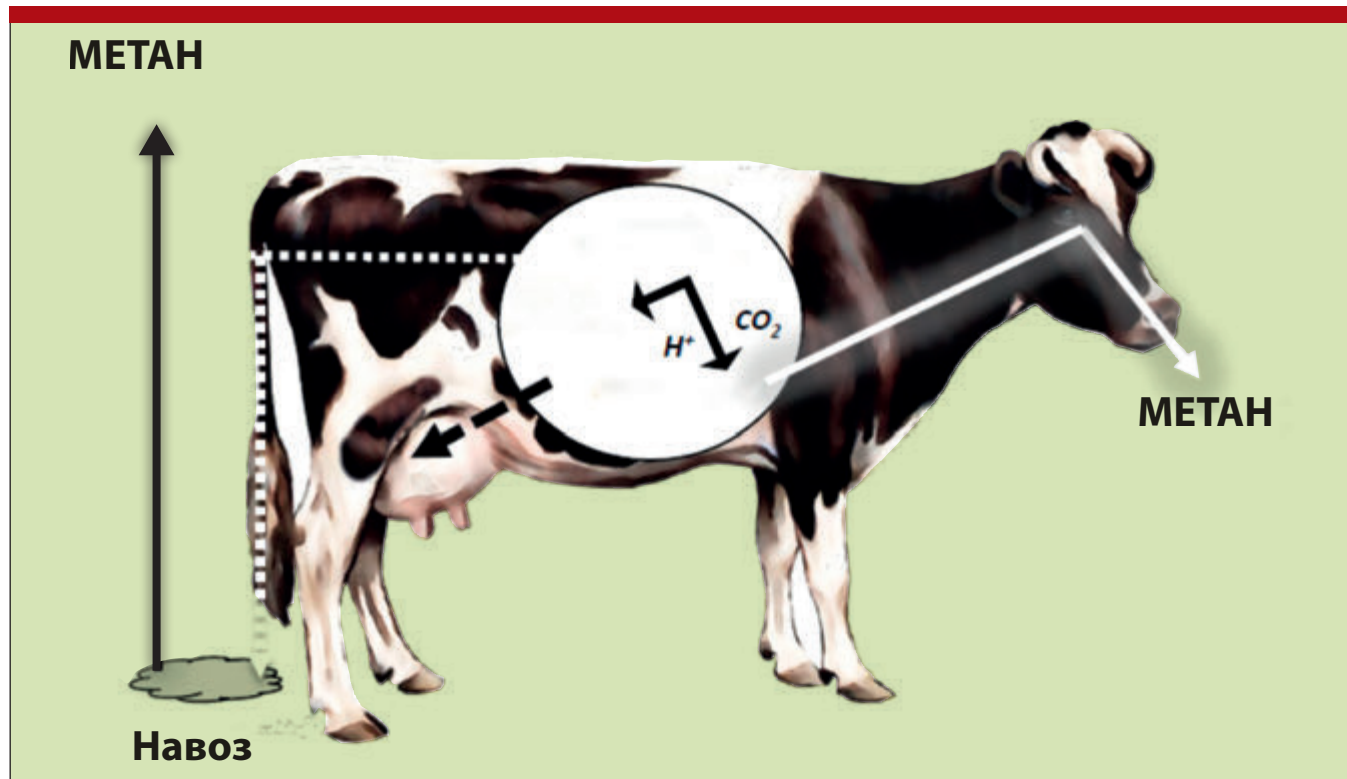
Выбросы метана обеспечивают сами животные и их навоз, закис азота продуцируется при выпуске и применении удобрений, а углекислый газ

Парниковый газ метан

По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата ООН (IPCC), в расчете на ближайшие 100 лет парниковая активность метана окажется в 28 раз сильнее, чем у углекислого газа, а в 20-летней перспективе — в 84 раза.

Основными антропогенными источниками метана являются животноводство и горение лесов. Вклад в поступление метана дает разработка месторождений каменного угля и природного газа, а также эмиссия метана в составе биогаза, образующегося на полигонах захоронения отходов.

Рис. 1. Метаболизм рубца КРС.





▲ Один из методов исследования метаболизма рубца, разработанный в 20-е годы прошлого столетия, предполагает имплантацию в бок коровы «иллюминатора».

▼ Австралия, выдающая местным фермерам лицензии на санитарный отстрел кенгуру и валлаби, является крупным экспортером этого диетического мяса. Поголовье кенгуру удерживается в стране на одном уровне.



выделяется при выращивании и транспортировке животных и мяса.

Наиболее значительным по силе парникового воздействия является газ метан, а самым заметным его источником стал рубец — отдел желудка жвачных животных. Метан — побочный продукт метаболизма крупного и мел-

Завышенное потребление

Одним из ключевых посылов Эйзена и Брауна (оба они являются вегетарианцами) выступает факт, заявляемый Гтеепреасе и поддерживаемый различными медицинскими исследованиями: объем потребления мяса в странах —

кого рогатого скота. Эта особенность метаболизма жвачных парнокопытных повинна в 80 % совокупного парникового следа животноводства.

лидерах потребления превышает физиологическую норму в несколько раз.

Примечательно, что с 1962 по 2012 год мировое производство мяса

увеличилось в 4,05 раза — с 71 до 288 млн т, в то время как численность населения за тот же период возросла в 2,24 раза — с 3,125 млрд человек до 7 млрд человек.

Впрочем, в последние годы наметилась обратная тенденция. В конце 2021 года были опубликованы данные немецкого Федерального агентства по продовольствию и сельскому хозяйству (BLE), из которого следует, что в Германии за последние 10 лет потребление мяса на душу населения снизилось на 14,2%, что ряд исследователей связывает со стремлением жителей обеспеченных стран к здоровому образу жизни (ЗОЖ).

Политика ООН

Сокращение или ликвидация животноводства упомянуто в последнем докладе МГЭИК (Межправительственной группы экспертов по изменению климата) в качестве важного способа сокращения выбросов парниковых газов.

Ожидается, что в ближайшем будущем борьба с избыточным производством мяса КРС и в целом жвачных животных станет одной из официальных целей ООН.

Вполне вероятно, что идеология крупных стран, участников Парижского соглашения по климату, будет наступать на потребление мяса с двух сторон: на длинных дистанциях — сокращая общий объем производства любого мяса, на средних дистанциях — заменяя говядину, баранину в рационе мясом других сельскохозяйственных и диких животных: птицы, кроликов, кенгуру, улиток, рыбы.

Подобная политика, если она будет реализована, может оказать влияние не только на структуру сельскохозяйственного производства, но и на смежные сегменты рынка, например, производство удобрений.

Но возможен ли и в какие сроки безболезненный отказ от мяса вообще или же мяса КРС, если такая цель будет акцептирована мировым сообществом?

Расчеты

Эйзен и Браун использовали простую климатическую модель, чтобы оценить совокупное воздействие выбросов, связанных с животноводством.

Они обнаружили, что результирующее снижение уровня метана и азота и превращение 800 млрд т углекислого газа в древесину, луга и почвенную биомассу окажут такое же благотворное

влияние на глобальное потепление, как и сокращение ежегодных глобальных выбросов CO_2 на 68%.

«Наша работа показывает, что прекращение животноводства имеет уникальный потенциал для значительного снижения атмосферных уровней всех трех основных парниковых газов», — заявил Эйзен.

Основная причина большого долгосрочного эффекта, наблюдаемо-

В Германии за последние 10 лет потребление мяса на душу населения снизилось на 14,2% на фоне растущего приоритета ЗОЖ.

го Эйзенем и Брауном, заключается в том, что его преимущества быстро накапливаются.

«Ликвидация животноводства будет иметь более быстрое и значительное воздействие на декарбонизацию в течение следующих 20–50 лет в сравнении с отказом от ископаемого топлива, и, следовательно, должно быть поставлено на вершину списка принимаемых климатических решений», — настаивает Браун.

Продукты животного происхождения являются основой питания в большинстве стран — они обеспечивают около 18% калорий, 40% белка и 45% жира в продуктах питания человека. При этом, около 400 миллионов человек во всем мире живут на полностью растительной диете.

Теоретически, сообщают исследователи, животноводство может быть прекращено моментально, и человечество выживет, выстроив в течение нескольких сезонов альтернативные схемы получения калорий, белков и жиров.

Однако Эйзен и Браун считают реалистичным сценарий, при котором поэтапный отказ от мяса домашних животных может быть произведен в течение 15 лет.

15-летний поэтапный отказ устранил около одной трети всех выбросов метана в мире и две трети всех выбросов закиси азота, что позволит атмосфере достичь нового равновесия на более низких уровнях обоих парниковых газов.

Впрочем, принятые решения и последующие действия очевидным образом будут менее радикальными, чем предлагаемый исследователями сценарий, и нас ожидает программа постепенного замещения привычной говядины и баранины на более экзотические виды мяса, а также увеличение доли растительной пищи в рационе. ■



▲ Кроличье мясо существенно дороже говядины, но намного полезнее для человека.



▲ Выращивание улиток — перспективная отрасль сельского хозяйства, с развитием которой связывают поэтапный отказ от мяса КРС.

▼ Белок рыбы и морепродуктов способен полностью заменить белок, получаемый с мясом. За счет меньшего количества соединительных тканей белок рыбы и морепродуктов усваивается быстрее. Кроме того, в мясе рыбы лучше сбалансирован аминокислотный состав.

