



ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

### Токен CirrusCoin

Официальный документ о выходе на рынок

Январь 2018

ВЕРСИЯ 2.0

<b>АКРОНИМЫ И АББРЕВИАТУРЫ</b>	<b>4</b>
<b>ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ</b>	<b>5</b>
<b>ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О CIRRUSCOIN</b>	<b>7</b>
<b>ПРОЕКТИРОВАНИЕ DRCS</b>	<b>14</b>
ШКАФЫ ДЛЯ СТОЕК	14
ВЫЧИСЛЕНИЯ, ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ И РАБОТА С СЕТЬЮ	14
ОХЛАЖДЕНИЕ	15
ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ	15
<b>УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГИЕЙ И ОТЧЕТНОСТЬ GREENSPARC</b>	<b>15</b>
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ GREENSPARC	15
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ КОМПАНИЕЙ GREENSPARC ОТЧЕТОВ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ И ИХ ЭКОЛОГИЧНОСТИ	16
<b>РЫНКИ ЭНЕРГИИ</b>	<b>17</b>
СТРУКТУРА РЫНКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ	18
ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ	20
ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ	21
ЦЕНЫ НА ЭНЕРГИЮ — СИСТЕМА ДВОЙНОГО РЫНКА	22
НОВЫЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	23
ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ В ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ В НУЖНОЕ ВРЕМЯ И В НУЖНОМ МЕСТЕ	24
ВЛИЯНИЕ НА СУЩЕСТВУЮЩИЕ ГЕНЕРИРУЮЩИЕ МОЩНОСТИ	24
<b>СТРУКТУРА DRCS И КАТАЛОГ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</b>	<b>25</b>
<b>БАЗА УСТАНОВЛЕННЫХ GRU</b>	<b>27</b>
<b>БИЗНЕС-МОДЕЛЬ</b>	<b>27</b>
<b>УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ СОСТАВ</b>	<b>31</b>
СЭМ ЭНОКА, СООСНОВАТЕЛЬ И ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР	31
МАНУ КАЛИЯ, СООСНОВАТЕЛЬ И ФИНАНСОВЫЙ ДИРЕКТОР	32
ТРЕВОР КЁРВИН, ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ ПО ВОПРОСАМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКОВ	32
КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ СОВЕТ	33
ДОКТОР РИК МАКФИ	33
ЭЛИЗА ГЕРИХ	34
ДОКТОР ШИВА ХАЛЛАВАРАД	34
ХЕСУС АРРЕДОНДО	34
ЛИАМ УИВЕР	35

ДОКТОР БРАЙАН ХИРШ	35
<b>ФАКТОРЫ РИСКА</b>	<b>36</b>
Определенные риски, связанные с приобретением, продажей и использованием токенов CirrusCoin	36
Зависимость от компьютерной инфраструктуры	36
Уязвимости системы безопасности	37
Риск связанных с майнингом атак	37
Быстрые изменения в технологиях могут негативным образом повлиять на проект майнинга	37
Изменчивость цен на электричество	37
Риски, связанные с протоколом Ethereum	37
Риски для токенов CirrusCoin, связанные с рынками	38
Риски незастрахованных убытков	38
Риски, связанные с неопределенностью в организационно-правовых и правоприменительных действиях	38
Риски, связанные с обложением налогами	39
Риски, связанные с неблагоприятными изменениями ценности криптовалют	39
Риски, связанные с обложением налогами	39
Риски, связанные с неблагоприятными изменениями ценности криптовалют	39
Форс-мажор	39
Разглашение информации	40
Изменение стоимости токенов CirrusCoin	40
Неучтенные риски	40
<b>Приобретение токенов</b>	<b>42</b>
<b>Права на использование токенов</b>	<b>42</b>

## АКРОНИМЫ И АББРЕВИАТУРЫ

BA — органы, отвечающие за балансирование  
BOM — спецификация материалов  
BTC — Bitcoin  
CAISO — независимый оператор систем Калифорнии  
CC — CirrusCoin  
DRCI — распределенная отказоустойчивая облачная инфраструктура  
ETH — Ethereum  
GPU — графический процессор  
кВт·ч — киловатт-час  
ICO — первичное размещение криптовалюты  
IoT — Интернет вещей  
ISO — независимый оператор систем  
PPA — договор о покупке электроэнергии  
REC — сертификат, подтверждающий выработку возобновляемой энергии  
RTO — региональная энергокомпания по передаче электроэнергии

## ЗАЯВЛЕНИЕ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Этот официальный документ приводит разъяснения к проекту CirrusCoin от компании Greensparc Inc. и уведомляет потенциальных владельцев токенов о предлагаемой продаже токенов. Опубликованные в этом документе факты могут не передавать всю полноту информации и не объясняют какие-либо из аспектов договорных отношений. Единственной целью этого документа является предоставление необходимой и обоснованной информации потенциальным владельцам токенов, после чего они смогут решить, стоит ли им подробнее изучить сведения о проекте и приобрести токены CirrusCoin.

Этот официальный документ никоим образом не представляет собой публикацию рекламного характера и не просит совершать инвестиции. Ни в какой форме в нем не приводятся настойчивые требования или предложения покупки любых ценных бумаг, оборот которых регулируется какой-либо судебной системой. Этот документ не согласовывался с регуляторными нормами любых судебных систем или законодательств, созданных для защиты инвесторов, и не подпадает под действие таких систем или законодательств.

В этом официальном документе приводятся определенные оценки, предположения и финансовые сведения, на основании которых строятся дальнейшие суждения и предварительные выводы. В подобных прогнозах или предположениях могут содержаться известные и неизвестные неопределенности и риски, что может привести к такому развитию событий, при котором реальное положение дел будет значительным образом отличаться от оценок, изложенных либо упомянутых в подобных прогнозах.

Официальным источником информации о выпуске токенов CirrusCoin является данный официальный документ, написанный на английском языке. Этот документ может быть переведен на различные языки и в дальнейшем использоваться в письменном либо устном обмене информацией с потенциальными и существующими клиентами, консультантами и т. д. Может случиться так, что при выполнении этой процедуры некоторые сведения будут искажены, неверно интерпретированы либо опущены. Таким образом, важно принимать во внимание, что точность подобных альтернативных способов обмена информацией не может быть гарантирована. В случае возникновения несоответствий между такими способами обмена информацией и текущей версией этого официального документа на английском языке оригинальная версия этого официального документа на английском будет иметь более высокий приоритет.

Достижение цели продажи токенов CirrusCoin не может быть гарантировано, а результаты работы проекта могут значительным образом изменяться вместе с естественным ходом времени. Потенциальным участникам следует в полной мере обдумать, подходит ли для них покупка токенов CirrusCoin, используемых в качестве средства для приобретения распределенных вычислительных мощностей. При вынесении такой оценки стоит учитывать состояние собственных финансовых дел и свои жизненные обстоятельства.

Перед подобным приобретением потенциальным участникам следует самостоятельно изучить информацию о законодательных требованиях в странах, где они являются гражданами, резидентами, где они проживают иногда или постоянно, чтобы узнать о любых налагаемых на обмен иностранной валюты ограничениях или выдвигаемых к такому обмену требованиях, с которыми участники могут столкнуться при покупке либо продаже токенов CirrusCoin. Кроме того,

следует также узнать о любых относящихся к приобретению, владению либо продаже токенов CirrusCoin налогах на прибыль и прочих налоговых последствиях.

В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ УЧАСТНИК СОМНЕВАЕТСЯ В ЛЮБОЙ ЧАСТИ СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ ИНФОРМАЦИИ, ЕМУ СЛЕДУЕТ ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ СО СВОИМ БУХГАЛТЕРОМ, ЮРИСКОНСУЛЬТОМ ИЛИ ДРУГИМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КОНСУЛЬТАНТОМ ПЕРЕД ТЕМ, КАК СОВЕРШАТЬ ПОКУПКУ.

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О CIRRUSCOIN

Greensparc Inc. (далее — «Greensparc») представляет собой находящуюся в Сан-Франциско компанию, занимающуюся энергооптимизированными облачными и граничными облачными вычислениями. Кроме того, Greensparc является эмитентом токенов CirrusCoin. Компания Greensparc делает высокопроизводительные распределенные облачные вычисления в равной мере доступными для отдельных физических лиц, предпринимателей и крупных корпораций. С помощью токенов CirrusCoin представлен новый вид продукта: воплощенная в одной сущности неиспользуемым ранее способом совокупность электроэнергии и облачных вычислений. Каждый CirrusCoin может быть обменян владельцем на возможность выполнения высокопроизводительных (с применением GPU) вычислений с расходом одного киловатт-часа (кВт·ч) электроэнергии. Используемые для вычислений граничные облачные ресурсы сети Greensparc расположены на оптимальных узлах энергетической сети (в число которых входят электростанции с возобновляемыми источниками энергии).

Компания Greensparc размещает мощности для выполнения граничных вычислений на оптимальных узлах энергетического рынка, получая таким образом значительное преимущество при использовании своеобразных и неоднородных характеристик электрических энергосетей и микросетей Северной Америки. В частности, компания Greensparc намеревается предоставить доступ к рынку полноценных, широкодоступных облачных вычислений со стоимостью, равной всего лишь 50 % от той суммы, которую обычно берет в качестве оплаты за электроэнергию большинство центров обработки и хранения данных.

Кроме того, принадлежащий Greensparc проект CirrusCoin позволит совершенно уникальным образом получать содержащие конкретную и актуальную информацию отчеты о доле возобновляемой энергии и объемах углеродного следа каждого киловатт-часа (кВт·ч), выработанного для обеспечения питанием соответствующих мощностей для граничного вычисления. Большая часть наших облачных ресурсов будет стратегическим образом расположена либо непосредственно на источниках генерации возобновляемой энергии (т. е. ветряных, солнечных, геотермальных, на основе биомассы и т. д.), либо поблизости от них. Таким образом, CirrusCoin станет первым проектом, который будет поставлять экологически чистые (безо всяких оговорок) облачные вычисления, и при этом получит свой статус НЕ просто благодаря процедурам компенсирования или другой подобной «зеленой отмывке» потребленной центром обработки и хранения данных энергии, что осуществляется благодаря сертификатам, подтверждающим выработку возобновляемой энергии (REC), или договорам о покупке электроэнергии (PPA) с удаленными электростанциями.

Компания Greensparc изначально выполнит запуск проекта в США, после чего начнет глобальное расширение по всему миру. Проект CirrusCoin предоставляет массовый доступ к мощностям граничных вычислений для поставщиков служб облачных вычислений и поставщиков распределенных приложений.

Благодаря глубоким познаниям в сфере энергетических рынков, энергетических компаний и систем, граничной инфраструктуры и технологий генерации возобновляемой энергии компания Greensparc способна разработать высокопроизводительную, отказоустойчивую и энергоэффективную распределенную вычислительную инфраструктуру, которая также будет отличаться более выгодной стоимостью и более бережным отношением к окружающей среде, чем любые другие существующие на сегодняшний день вычислительные ресурсы. Так как все

большие и большие объемы вычислений перемещаются в «облако», мы считаем, что каждое «облако» должно иметь «зеленый» оттенок.

В то время как общую потребность в облачных ресурсах, похоже, полностью удовлетворить не представляется возможным (и этот факт открывает перед компанией Greensparc просто колоссальные перспективы), соответствующая необходимость в граничных ресурсах предоставляет компании Greensparc еще и возможности для экспоненциального увеличения географического охвата.

Быстрое развитие Интернета вещей (IoT), к которому относится все, начиная с внедрения технологий наблюдения и контроля «умного» города и заканчивая полчищами автономных транспортных средств и разносящих грузы беспилотников, предупреждает нас о грядущем гигантском росте потребности в «граничных» вычислительных мощностях, при котором конечным клиентам IoT — в основном, живущим в высокоурбанизированной среде людям — для применения упомянутых новых технологий будут необходимы ресурсы, позволяющие обрабатывать данные в режиме реального времени.

Исследовательская фирма Gartner сообщает о том, что к концу 2017 года к сети будет подключено 8,4 миллиарда подобных устройств<sup>1</sup>, и каждому из них понадобятся вычислительные мощности. Но не каждое устройство можно подключить к централизованному облаку, и в таких случаях на помощь приходит концепция «граничных вычислений», которую исследовательская фирма IDC объясняет так: «многосвязная сеть миниатюрных центров обработки и хранения данных, которая локально обрабатывает или сохраняет критически необходимые данные, отправляет всю полученную информацию главному центру обработки и хранения данных либо репозиторию в облачном хранилище и при этом занимает менее 10 квадратных метров».<sup>2</sup>

Несмотря на то что точное соотношение «облачных» и «граничных» вычислений еще только предстоит выяснить, обе технологии ждет существенное развитие, и выбранный компанией Greensparc подход нацелен на получение предлагаемых этим ростом преимуществ.

Выбор места расположения модулей CirrusCoin является одной из ключевых выгод, содержащихся в предлагаемой компанией Greensparc возможности покупки CirrusCoin. Шкафы для модульных стоек, разработанные нашими поставщиками технологий и (или) партнерами, позволяют осуществить простой и малозатратный ввод в эксплуатацию вычислительных узлов, которые, к тому же, легко приспособить к использованию доступных в соответствующей точке физических и энергетических ресурсов. Все модули размещаются на стратегически выгодных местах, что позволяет избавиться от неэффективной передачи и распределения ресурсов и (или) воспользоваться выгодами, проистекающими из особенностей местного энергетического рынка.

Покупатели могут обменивать токены CirrusCoin на энергию, которая питает наши распределенные модули вычисления на основе GPU. За каждый CirrusCoin можно приобрести и поставить в живую очередь один GPU·кВт·ч — один киловатт-час энергии, питающей нашу DRCL.

---

<sup>1</sup><https://www.networkworld.com/article/3224893/internet-of-things/what-is-edge-computing-and-how-it-s-changing-the-network.html>

<sup>2</sup><https://www.networkworld.com/article/3224893/internet-of-things/what-is-edge-computing-and-how-it-s-changing-the-network.html>



Расположение первых двух узлов уже определено, полностью задокументировано и готово к установке вычислительных модулей CirrusCoin. Помимо первых двух объектов, компания Greensparc выбрала для последующего размещения модулей облачных вычислений на основе GPU более 20 других мест, расположенных в Калифорнии, на Гавайях, на Аляске, в Техасе и в северо-восточной части США.

Компания Greensparc применяет собственные патентованные алгоритмы оптимизации, мониторинга и отчетности, что позволяет географически сбалансировать вычислительные нагрузки в нашей многосвязной сети, состоящей из географически удаленных друг от друга вычислительных модулей.

Собранные от ICO средства будут использованы для ввода в эксплуатацию начальных объектов DRCl, а после будут обеспечивать расширение нашей многосвязной сети модулей, эффективно поддерживая баланс нашей компании с помощью активов, обеспеченных долговыми обязательствами.

*CirrusCoin перенял лучшие практики, существующие в сферах дизайна архитектуры облачных вычислений и использования устойчивых источников энергии, что позволяет создать первую в мире распределенную сеть экологически безопасных модульных вычислительных узлов. Мы используем наиболее современные шкафы для модульных стоек, системы охлаждения, аппаратное и программное обеспечение для вычислений — все это позволяет снизить до минимума стоимость и необходимость в техническом обслуживании, одновременно с этим максимально продлевая срок службы сети. Отказоустойчивость сети, обеспечиваемая большим количеством вычислительных узлов, позволяет снизить затраты, связанные с излишками оборудования и питания на каждом узле, и увеличить доступное пространство, а также энергоэффективность каждого узла.*

## ВОЗМОЖНОСТИ: РАЗМЕР РЫНКА

Потребность в вычислениях на данный момент уже достаточно весома, растет экспоненциально и, к тому же, проявляет все признаки дальнейшего увеличения темпа роста. Потребность в вычислениях будет продолжать проявляться в различных новых сферах применения в грядущие годы — запуск элементов IoT, искусственный интеллект и машинное обучение, виртуальная и дополненная реальности, а теперь также блокчейн и криптовалюты.

Ожидается, что размер рынка граничных вычислений, как и сопутствующего сектора услуг, значительно увеличится в течение нескольких следующих лет. Кроме того, произойдет и общий рост рынков вычислительных мощностей и центров обработки данных. Исследовательская фирма MarketsandMarkets прогнозирует рост глобального рынка граничных вычислений с 1,17 млрд долл. США в 2016 году до 6,72 млрд долл. США к 2022 году. Среднегодовой темп роста (CAGR) рынка связанных с обработкой данных глобальных управляемых услуг увеличится на 35,4 % в течение прогнозируемого периода.<sup>3</sup>

Невероятно огромные, подобные крепостям комплексы продолжают оставаться «эпицентрами» вычислительной деятельности, но на «границах» будет возникать существенный дефицит многосвязных распределенных вычислительных ресурсов, которые будут распределены по

---

<sup>3</sup><https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/edge-computing-market-133384090.html>

гораздо более широкому географическому пространству. Перечень преимуществ распределенной архитектуры такого типа основывается на следующих концепциях.

- **Предварительная обработка** — для нужд IoT необходимы настолько большие объемы информации, что сгенерированные данные просто не могут быть отправлены на обработку обратно в основные центры обработки и хранения данных. Большая часть обработки и фильтрации показаний различных датчиков и миниатюрных устройств должна выполняться неподалеку от места получения таких данных.
- **Время ожидания** — благодаря выполнению расчетов неподалеку от потребителя, доставка результатов претерпевает существенно меньшие задержки, возникающие обычно по причине высокой загруженности либо большой протяженности сети. Сокращение времени ожидания необходимо во многих различных приложениях: управление финансами, передача большого объема видео, связанные с игровой индустрией вычисления.
- **Отказоустойчивость** — гораздо меньшее число избыточных источников питания и избыточной вычислительной инфраструктуры по сравнению с крупной многосвязной сетью модулей вычисления, в которой существует гораздо большее число резервных узлов.

В своем бизнес-плане мы создали предполагаемую модель предоставления высокопроизводительных вычислительных мощностей на основе GPU в порядке запланированной «живой очереди». Разумные скидки на цены облачных вычислений позволят существующим поставщикам услуг обслуживать пиковую загруженность и всплески активности в оказываемых ими услугах без необходимости немедленного включения новых центров обработки и хранения данных. Новые центры обработки и хранения данных создаются настолько быстро, насколько это возможно, но получение разрешений, постройка зданий, связанный с этим процесс переговоров — все это требует для реализации подобных проектов долгосрочных усилий, растягивающихся порой на несколько лет.

## ИСТОРИЯ КОМПАНИИ GREENSPARC

Компания Greensparc была основана в 2015 году, и с тех пор она предоставляет крупным потребителям электроэнергии (в первую очередь — операторам центров обработки и хранения данных) связанные с их профессиональной деятельностью данные и аналитику. Мы предоставляем как актуальную информацию о рынке энергии, так и свои наблюдения в этой сфере, что призвано помочь в управлении наиболее крупными эксплуатационными расходами, связанными с реализацией услуг облачных вычислений: более 7 % потребляемого в мире электричества приходится на центры обработки и хранения данных и информационные технологии<sup>4</sup>.

После приобретения многолетнего опыта в сфере энергетических рынков, управления энергетическими активами и оперирования энергосистемами на крупных энергетических рынках Северной Америки с ослабленным государственным регулированием, основатели компании Greensparc сфокусировались на прикладных решениях, призванных усовершенствовать процесс ведения дел на рынке энергии. Компания Greensparc сосредотачивает свои усилия на создании

---

<sup>4</sup><http://www.clickclean.org/downloads/ClickClean2016%20HiRes.pdf>

большого количества выгод для самых крупных и наиболее взыскательных потребителей электроэнергии, не будучи при этом стесненной инертными процессами переговоров с влиятельными игроками рынка: независимыми операторами систем (ISO), общественными комиссиями по вопросам коммунального обслуживания и регуляторами в области энергетики.

Эффективность энергетических рынков значительно снижается под воздействием общественного мнения, текущих рынков электроэнергии, владельцев и операторов генераторов электроэнергии, владельцев и операторов сетей передачи и распределения электроэнергии и данных реального времени, предоставляющих жизненно важную бизнес-аналитику различным предприятиям, так или иначе связанным с энергетикой.

Компания Greensparc была основана для использования имеющихся экспертных знаний в области рынков энергии с целью оказания максимального воздействия на рынок и его масштабируемость. Наша команда исследовала следующие возможности:

- действенная рыночная политика и эффективные регуляторные стратегии (например, системы выработки энергии, не попадающей под ограничения — так называемые системы «Behind The Meter» — и распределенные либо граничные решения);
- эффективные и масштабируемые с точки зрения капитала решения (например, программное обеспечение и программное обеспечение как услуга);
- крупные коммерческие или промышленные применения.

В ходе исследовательской работы и разработки продукта компанией Greensparc было обнаружено, что наши возможности в области максимизации эффективности посредством оптимизации рынка поддаются масштабированию, и это должно помочь удовлетворить глобальные потребности, возникающие под воздействием нескольких тенденций развития определенных технологий, в число которых входят:

- высокомоощные центры обработки и хранения данных;
- распределенная отказоустойчивость;
- IoT и граничные вычисления;
- технологии распределенных баз данных и блокчейн.

Первое из решений компании Greensparc, касающееся оптимизации нагрузок на рынках энергии, способно сэкономить до 30 % расходов центрами обработки и хранения данных средств. Благодаря имеющейся возможности определять наиболее выгодные с точки зрения цен узлы на рынках электроэнергии Северной Америки, компании Greensparc удалось подобрать такие места и объекты, использование которых приведет к экономии не менее 50 % средств, расходовемых на оплату энергии, что позволит ввести в эксплуатацию инфраструктуру, необходимую для запуска проекта CirrusCoin.

## ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА CIRRUSCOIN

Цена CirrusCoin рассчитывается в соответствии со следующими принципами.

- CirrusCoin представляет собой один киловатт-час (кВт·ч) вычислений, производимых с помощью распределенной отказоустойчивой облачной инфраструктуры (DRCI) CirrusCoin.
- Используемая в проекте CirrusCoin DRCI объединяет в себе облачную инфраструктуру и основанных на применении GPU высокопроизводительных вычислений. Эффективность

вычислений CirrusCoin измеряется расходом энергии в сравнении с каталогом аппаратного обеспечения.

- На старте ICO CirrusCoin будет предлагаться по цене 0,0025 ETH.

Мы полагаем, что такое решение представляет собой гораздо более эффективный подход, чем широко распространенный в данный момент времени метод продажи ресурса за фиксированную цену, ведь мощности сетей возрастают непрерывно, и доходы, получаемые от продажи вычислительных мощностей, могут быстро обесцениться.

## МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ МОДУЛЕЙ CIRRUSCOIN

Были выбраны два объекта в качестве начальных мест для введения в эксплуатацию модулей DRCl.

Компания Greensparc начнет запуск проекта с установки 1–3 стоек на каждом объекте с DRCl, но в дальнейшем проект расширится на такое количество объектов, которое можно будет освоить на вырученные от ICO средства. Компания Greensparc уже определила еще несколько перспективных мест для начального запуска (см. приведенный ниже раздел «План расширения», содержащий описание первых 28 объектов), которые соответствуют выдвинутым нами минимальным критериям к развертыванию модулей DRCl:

- низкая стоимость недвижимости;
- выгодные цены на узлы и (или) энергию в сети;
- доступность возобновляемых и (или) устойчивых источников энергии;
- доступность и выгода подключений к оптическим и (или) гигабитным сетям;
- низкая стоимость охлаждения.

Компания Greensparc завершила составление технических условий, спецификации материалов (BOM) и сметы на каждый модуль DRCl. Конфигурация масштабирования и систем охлаждения подобрана так, чтобы как можно более полно соответствовать каждому отдельному объекту.

Фаза расширения за пределы начального запуска будет охватывать всю Северную Америку, при этом будут выбираться те места, которые оптимально подходят выдвигаемым компанией Greensparc критериям к развертыванию систем с учетом указанных выше ограничений.

## ПЛАН РАСШИРЕНИЯ

На текущий момент в Северной Америке функционирует более 10 000 вырабатывающих энергию объектов, и не менее 1000 из них представляются нам идеальными местами для размещения модулей облачных вычислений DRCl-сети. Нами уже были выбраны и включены в число приоритетных следующие 28 объектов, которые мы планируем построить после начального запуска:

ОБЪЕКТ	МОЩНОСТЬ, МВт	ШТАТ	СЕТЬ
Norcal Wind 1	40	Калифорния	CAISO
Norcal Wind 2	200	Калифорния	CAISO
Norcal Wind 3	100	Калифорния	CAISO
Norcal Municipal 1	5	Калифорния	CAISO
Norcal Municipal 2	1	Калифорния	CAISO
Norcal Hydro 1	5	Калифорния	CAISO
Norcal Hydro 2	5	Калифорния	CAISO
Norcal Solar 1	100	Калифорния	CAISO
Norcal Biomass 1	20	Калифорния	CAISO
Norcal Biomass 2	24	Калифорния	CAISO
Norcal Biomass 3	15	Калифорния	CAISO
Norcal Geothermal 1	20	Калифорния	CAISO
Socal Solar 1	70	Калифорния	CAISO
Socal Wind 1	50	Калифорния	CAISO
Hawaii Solar/Storage 1	5	Гавайи	HECO
Hawaii Wind 1	30	Гавайи	HECO
Hawaii Bio 1	30	Гавайи	HECO
Alaska Geothermal 1	1	Аляска	GVEA
Alaska – State 1	20	Аляска	GVEA
Alaska Wind 1	20	Аляска	MLP
Central NY Wind 1	125	Нью-Йорк	NYISO
Central NY Wind 2	35	Нью-Йорк	NYISO
West Texas Wind 1	150	Техас	ERCOT
Vermont Wind 1	40	Вермонт	ISONE
Massachusetts Solar 1	17	Массачусетс	ISONE
Maine Wind 1	81	Мэн	ISONE
Maine Wind 2	60	Мэн	ISONE
Maine Wind 3	42	Мэн	NMISO/NBSO

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ DRCS

### ШКАФЫ ДЛЯ СТОЕК

Мы сделали своим партнером производителя шкафов для стоек, поставляющего предпочитаемое нами решение — полностью закрытый корпус, содержащий в себе модульную систему, состоящую из GPU-серверов. У поставщика есть в наличии предварительно сконфигурированные шкафы, дизайн которых строится вокруг идеи максимизации плотности вычислений GPU и отказа от растраты свободного пространства на избыточные элементы или резервные блоки питания, в которых нет необходимости и которые мы не желаем использовать. Этот партнер долгие годы занимает ведущую позицию в проектировании модульного оборудования для центров обработки и хранения данных, за ним числится солидный перечень оборудования, эксплуатация которого поддерживается на протяжении многих лет, как в собственных центрах обработки и хранения данных поставщика, так и на клиентских объектах.

Высота каждого из шкафов эквивалентна 45 юнитам, 19-дюймовая ширина шкафа позволяет подключить источники питания, сетевое оборудование и замкнутую систему жидкостного охлаждения с низким давлением. Каждый из шкафов расходует энергию исключительно эффективным образом. Температура систем питания полностью заполненных шкафов, уже введенных в эксплуатацию, составляет 18 °C (65 °F). На большей части производственных объектов используются бетонные полы, но шкафы могут быть оборудованы таким образом, чтобы поддерживать ввод в эксплуатацию как на бетонных полах, так и на фальшполах. Каждый шкаф оборудован системой подавления огня FM200.

### ВЫЧИСЛЕНИЯ, ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ И РАБОТА С СЕТЬЮ

Стандартная конфигурация, которую мы планируем вводить в эксплуатацию, будет включать в себя три шкафа, каждый из которых содержит:

- десять серверов на основе GPU, 8 GPU в каждом (4 юнита стоечного пространства каждый);
- модули для работы с сетью и хранения данных (5 юнитов стоечного пространства).

Мы провели оценку стоимости каждого шкафа, включив в нее цены на автоматизацию шкафа, на необходимое для вычислений, работы с сетью и хранения данных оборудование, на сопутствующее программное обеспечение, на установку, проектирование и финансирование.

### ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ КОНТРОЛЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Нами будет установлено программное обеспечение, предназначенное для постоянного контроля состояния всего оборудования. Предоставлением ПО будет заниматься как ведущий производитель DCIM-систем (систем управления инфраструктурой центров обработки и хранения данных), так и наш поставщик шкафов для стоек, у которого есть собственная программная платформа управления. Мы планируем выполнять активный удаленный контроль, непосредственно вмешиваясь в работу оборудования исключительно в случае необходимости.

Небольшой процент вычислительных плат может отказать в процессе работы, как и указано в технических условиях производителя. Эти отказы зачтутся производителем в пользу льгот на последующие замены оборудования. Эти льготы мы будем применять к дальнейшим покупкам по мере ввода в действие новых модулей DRCl и замены старого оборудования в конце его срока полезного использования.

## ОХЛАЖДЕНИЕ

Во многих случаях те места, в которых мы будем размещать модули DRCl, самостоятельно предоставляют охлажденную воду. В некоторых других ситуациях компании Greensparc может понадобиться разработать собственные системы охлаждения для наших устройств. Для этого варианта у нас есть проверенные средства охлаждения (охлаждающие установки). Мы выбрали охлаждающие установки как для варианта конфигурации с одной стойкой, так и для более крупных конфигураций на три стойки, на тот случай, если используемые нами производственные объекты не смогут предоставить нам охлажденную воду. Впрочем, в качестве подходящих для начального запуска объектов мы выбрали те места, которые не только обеспечивают доступ к ресурсам охлаждения, но и предлагают выгодные цены на электричество.

## ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ

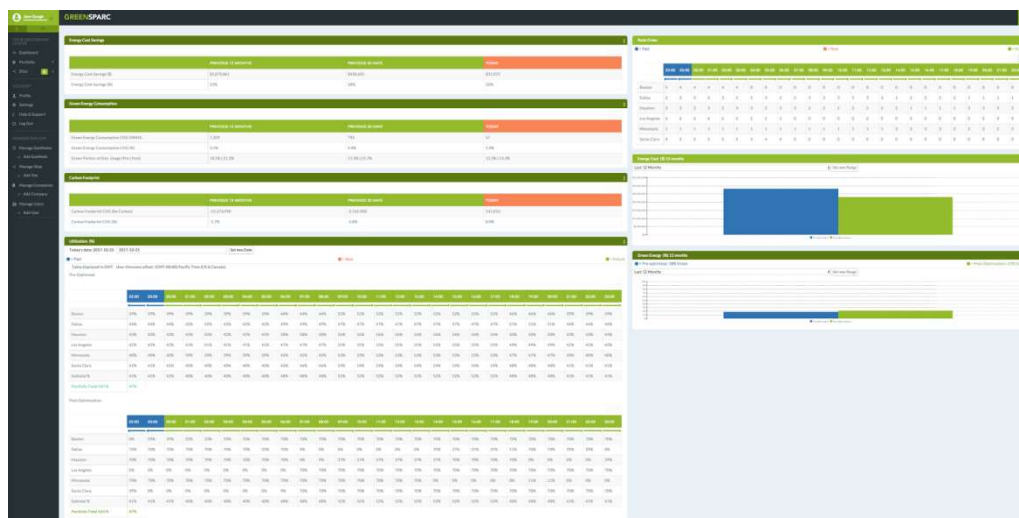
Каждый шкаф будет потреблять приблизительно 30 кВт энергии, расходуемой на функционирование информационных технологий, кроме того, ему потребуется 11 кВт на охлаждение (см. подраздел «ОХЛАЖДЕНИЕ» выше), что для трехстоечной конфигурации суммарно будет составлять 102 кВт. Необходимое электричество будет выделяться непосредственно из ресурсов объектов (или возможных межсетевых подключений). Цены на энергию поблизости от источника ее генерации будут значительно ниже, чем розничные цены на электричество. Затраты на передачу и распределение (которые могут достигать 50 % розничной цены на энергию), как и потери в сети при передаче энергии, устраняются практически полностью. Постоянная, всем известная потребность в энергии приносит заработок производителям энергии, и они охотно продают электричество на указанных условиях, не требующих вовлечения в процесс местных коммунальных служб.

## УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГИЕЙ И ОТЧЕТНОСТЬ GREENSPARC

### ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ GREENSPARC

Компания Greensparc предоставляет средства и услуги для проведения бизнес-аналитики операторам центров обработки и хранения данных, и поставяет ключевые инструменты для управления сетью CirrusCoin, размещенной на узлах DRCl. Компания Greensparc также предлагает доступ к данным, полученным от всех ключевых игроков и рынков, связанных с электросетями США, в том числе к ценам на энергию, сведениям о доле возобновляемой энергии и выбросах, в режиме реального времени либо ежечасно, используя для этого запатентованное программное обеспечение и алгоритмы. Имея в своем распоряжении собираемую компанией Greensparc информацию и ее же алгоритмы оптимизации, проект CirrusCoin сможет с поразительной точностью управлять парком вычислительных модулей и узнавать локальные характеристики энергосетей для каждого своего узла.





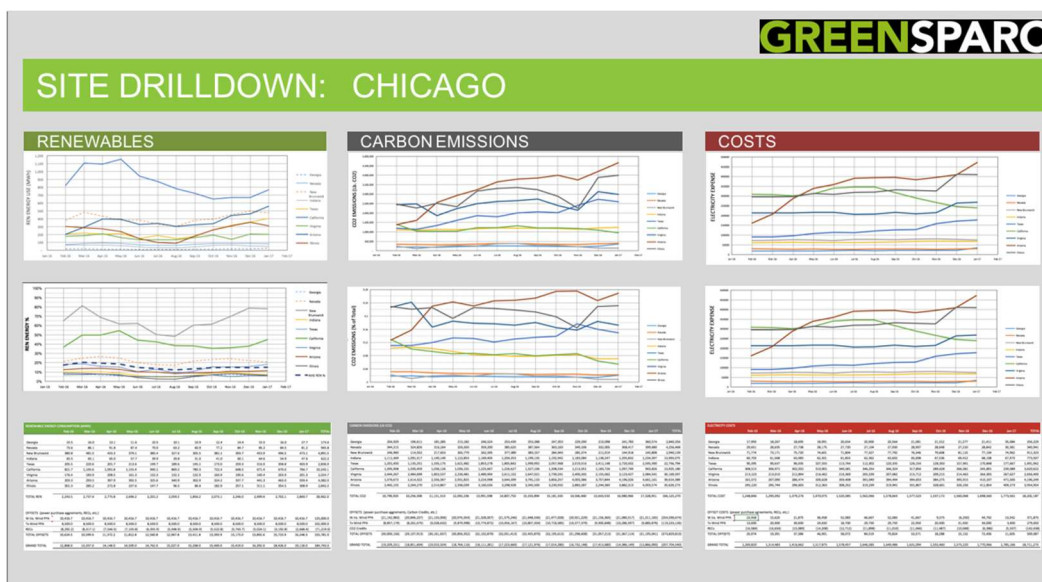
Панель управления оптимизацией энергии и вычислений Greensparc

## ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ КОМПАНИЕЙ GREENSPARC ОТЧЕТОВ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ И ИХ ЭКОЛОГИЧНОСТИ

В дополнение к описанной выше возможности анализа географического распределения нагрузок компания Greensparc предоставляет отчеты о наблюдении за локальными энергосетями, что позволяет пользователю замерять свое ежечасное потребление энергии в выбранный период времени, а также сравнивать его с эквивалентным количеством часов использования возобновляемой энергии и уровнем углеродосодержащих выбросов в указанном регионе. Используемый разработанный компанией Greensparc инструментарий для составления отчетов о состоянии рынков энергии, проект CirrusCoin сможет учитывать каждый килограмм выработанного углерода и каждый потраченный киловатт возобновляемой энергии, сравнивая эти данные с долей потраченной невозобновляемой энергии.

Когда это будет возможно, проект CirrusCoin будет размещать модули DRCI непосредственно на объектах генерации возобновляемой энергии или рядом с ними, так что мы будем использовать на 100 % возобновляемую энергию. В тех же случаях, когда установленные модули будут размещены на производственных объектах, генерирующих энергию на основе органического топлива, либо когда модули будут запитаны от энергии из сети (если, к примеру, местная электростанция окажется выключена), то все факторы воздействия CirrusCoin на окружающую среду будут точно измерены и компенсированы.





Сведения отчета Greensparc о содержании возобновляемых ресурсов и CO<sup>2</sup>

## РЫНКИ ЭНЕРГИИ

Основным фактором, создающим конкурентное преимущество компании Greensparc, является понимание энергетических рынков, привнесенное в проект его основателями и командой. Их коллективный опыт позволит проводить тщательный отбор объектов, на которых будут размещаться модули DRCI — рядом с такими источниками возобновляемой энергии как электростанции, работающие на основе биомассы, ветра и солнечного света. Компания Greensparc выбрала несколько идеально подходящих объектов и наладила взаимоотношения с их владельцами, что существенно ускорит и упростит процесс размещения модулей. Наша компетентность в понимании реального положения дел и актуальных проблем на сегодняшнем рынке энергетических ресурсов позволила нам сформулировать такие предложения, которые являются весьма привлекательными и заманчивыми для производителей электроэнергии.

Помимо достижения стратегического преимущества в стоимости посредством разумного выбора объектов для размещения модулей, компания Greensparc также первой во всем мире разработала способ предоставления неоспоримо экологически чистого ресурса для облачных вычислений. Независимо, какие доводы приводят все остальные, но реальное положение дел таково, что ни один из существующих (либо способных существовать) центров обработки и хранения данных на все 100 % не запитан от возобновляемой энергии (если только вы не включаете в определение термина «возобновляемая энергия» крупные гидроэлектростанции: в таком случае действительно можно будет найти несколько центров обработки и хранения данных, расположенных на плотинах крупных гидроэлектростанций, которые будут соответствовать указанным условиям).

Рыночные слоганы, заявляющие о «100%-ной возобновляемости» используемой энергии, обычно строятся на фактах потребления электричества из энергосети (которые в США, как правило, используют органическое топливо) и последующего возмещения не обладающей свойством экологической чистоты доли потребленного электричества с помощью сертификатов, подтверждающих выработку возобновляемой энергии (REC), или договоров о покупке электроэнергии (PPA), заключенных с владельцами ветряных либо солнечных электростанций.

Такие техники считаются «лучшим из возможных вариантов» в профессиональных сообществах центров обработки и хранения данных, но они всего лишь опираются на ожидание экологически чистого потребления энергии в будущем, а компания Greenspace уже сейчас выбирает другой подход, направленный на достижение 100 % экологической чистоты.

Для тех, кто не знаком со спецификой работы энергосетей и рынков электричества в США, в следующих разделах приводится краткий обзор положения дел.

## СТРУКТУРА РЫНКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В СЕВЕРНОЙ АМЕРИКЕ

Традиционная модель, при которой целыми рынками электричества управляют коммунальные службы, существует в основном в юго-восточной, юго-западной и северо-западной частях США, а также на большей части территории Канады, где соответствующие службы отвечают как за управление и функционирование систем, так и за предоставление энергии розничным покупателям. Коммунальные службы на этих рынках часто являются вертикально-интегрированными — им принадлежат системы передачи и распределения, используемые для обслуживания потребителей электроэнергии, как правило, либо у них имеются собственные мощности для генерации энергии, либо же они заключают долгосрочные РРА с владельцами и (или) операторами электростанций. В США, помимо прочего, существует такой пережиток прошлого, как электростанции, управляемые организациями федерального уровня, например, Бонневильским управлением энергетики и Энергоуправлением долины р. Теннесси.

Приход «бума» на развитие электростанций, использующих возобновляемые источники энергии, и те вызовы, с которыми сталкиваются государственные коммунальные службы при попытках поддержать работоспособность стареющей инфраструктуры и уменьшить риски, связанные с владением генерирующих мощностей, приводят ко все более частому перекладыванию рисков и издержек, связанных с постройкой, управлением и проведением технического обслуживания мощностей генерации энергии, на плечи других владельцев, не относящихся к коммунальным службам. Коммунальные службы обычно подписывают РРА со сроком действия в 30 лет: согласно договору, они оплачивают энергию и другие товары этого рынка по фиксированной цене в долларах США за мегаватт, с учетом определенных этапов и показателей операционной эффективности.

Таким образом, модель владения электростанциями была полностью изменена: постройка электростанций стала проводиться с привлечением частных акционерных капиталов, в некоторых случаях это касалось и управления электростанциями; иногда коммунальные службы одного из регулируемых рынков использовали накопленный ими опыт для открытия негосударственной коммерческой организации, занимающейся управлением коммерческих электростанций на соседнем рынке. Кроме того, и меньшие государственные игроки — начиная с муниципалитетов разной величины и заканчивая разнообразными государственными учреждениями, занимающимся, например, водными ресурсами либо отходами — могут «унаследовать» старые мощности генерации энергии либо решиться на постройку своих собственных станций по производству возобновляемой энергии. Говоря простым языком, рынок электростанций сильно фрагментирован и подчиняется прихотям нескольких «властелинов» рынка.

Оптовая физическая продажа энергии обычно выполняется посредством двухсторонних сделок, и несмотря на то, что традиционно продажи в этой отрасли осуществлялись с помощью двухсторонних сделок и соглашений с объединениями энергокомпаний, развитие рынка в

последние годы привело к укреплению концепции независимых операторов систем (ISO), совершающих управление «на расстоянии вытянутой руки» от коммунальных служб, функционирующих в географической зоне обслуживания соответствующего ISO.

Созданные специально для предоставления открытого доступа к мощностям передачи энергии, ISO управляют системами передачи независимо от оптовых игроков рынка генерации электричества, чем, к тому же, усиливают среди них конкуренцию. Несколько групп владельцев систем передачи энергии создали собственные ISO, некоторые из них относятся к существующим объединениям энергокомпаний. В отдельных областях коммунальные службы присоединились к региональным энергопередающим организациям (RTO), которые подобно ISO занимаются управлением системами передач и разработкой инновационных процедур равновесного управления передачей энергии.

В целях обеспечения стабильности и надежности работы сети, поддержки адекватного уровня энергии, у всех ISO и RTO есть во владении рынок энергии и сопутствующих услуг, на которых покупатели и продавцы могут вносить заявки на приобретение — или выдвигать предложения продажи — генерации энергии либо запасов энергии, позволяющих предоставлять энергию в режиме ожидания для увеличения степени надежности сети (такие услуги называются «сопутствующими»). Рынки, основанные на внесении заявок на покупку, используются ISO и RTO для определения экономического распределения нагрузки. Несмотря на то что крупнейшие регионы страны используют более традиционные рыночные структуры, две трети используемой населением электроэнергетики приходится на регионы, обслуживаемые RTO.

Пуск электричества и может считаться товаром, но важно понимать существующие в работе оптовых рынков энергии и традиционных финансовых рынков различия — так вы сможете понять принципы продажи электричества. При отсутствии хранилищ энергии, способных содержать значительные объемы, электричество должно потребляться сразу же после его производства, и такая поставка (генерация) энергии должна совпадать с потребностями в ней (нагрузкой) в реальном времени. В обычных условиях для большинства ISO это приводит к тому, что цена устанавливается на ближайшие 5 минут для каждого отдельного узла в зоне действия этого рынка. По этой причине принципы работы такого рынка значительно отличаются от обычных рынков капиталов: цена отражает не спекуляции, связанные с ожидаемым спросом на соответствующий товар, а, скорее, указывает цену ближайшего «граничного мегаватта» электричества, доступного на этом узле.

Подобная структура ограничивает доступность выхода на оптовые рынки, ведь, несмотря на открытость рынков, запутанная техническая сторона ведущихся на них дел отпугивает недостаточно опытных участников. Ответственность за неуспешное предоставление обещанных объемов энергии включает оплату стоимости потенциально более дорогой замещающей энергии и может быть обременительна для участников фрагментированного рынка владельцев электростанций.

Регулирующие структуры стараются приобщать к рынку различных трейдеров, но для выхода на рынок потенциальным участникам необходимо будет продемонстрировать знания соответствующих технических особенностей. Работать на этих рынках без достаточного понимания процессов не рекомендуется.

Недостаточные объемы для хранения энергии и другие более комплексные факторы приводят к крайне высокой изменчивости спотовых цен. С целью ограничить эту изменчивость цен занимающиеся генерацией и энергоснабжением компании пытаются фиксировать цену на поставляемое электричество на какое-то время вперед, как правило, на один день. Такой подход обычно называют рынком «на сутки вперед» (DAM). Комбинацию рынков «на сутки вперед» и обычных рынков, функционирующих в реальном времени, принято называть «рынком с двойными расчетами». Цены «на сутки вперед» также остаются изменчивыми из-за динамической природы сети и ее составных частей.

Цены на энергию подвержены влиянию множества факторов, оказывающих воздействие на равновесие спроса и предложения. Со стороны потребителя в перечень основных факторов входит экономическая активность, погода и общая эффективность потребления. Цены на топливо, доступность генерирующих мощностей, связанная с расходами на починку, постройку и общими фиксированными расходами — становятся основными факторами изменения цен со стороны поставщика. Существует и некоторое число влияющих на курс окончательного расчета физических факторов, которые находятся между поставщиком и потребителем. Большинство этих факторов связаны с сетью передачи энергии, линиями электропередач высокого напряжения и подстанциями, обеспечивающими безопасную и надежную передачу электричества от точки генерации к точке потребления.

## ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Введенные в прошлом десятилетии стандарты портфеля возобновляемых источников энергии уровня штата или провинции (RPS), как и федеральные инициативы, стали причиной роста доли возобновляемой энергии в энергосетях Северной Америки. Источники возобновляемой энергии, работающие на принципах периодического потребления энергии солнца и ветра, составляют 13 % от генерирующих энергию мощностей Северной Америки.

Тем не менее, нестабильная природа солнечной и ветряной энергии создает для операторов сетей определенные проблемы в управлении: энергосети изначально спроектированы так, чтобы использовать крупные, управляемые генераторы электричества. На сегодняшний день операторы энергосистем используют трехфазный процесс планирования, благодаря чему они обеспечивают на электростанциях выработку нужных объемов электричества в нужное время, что позволяет надежно и стабильно удовлетворять спрос на электричество. Так как энергосистемы могут хранить весьма ограниченные объемы энергии, необходимо поддерживать постоянный баланс между спросом и предложением энергии — только так можно будет избежать полного отключения и других каскадных эффектов.

Использование нестабильных источников возобновляемой энергии вызывает определенные затруднения, так как для этого приходится нарушать устоявшиеся методы планирования ежедневной работы электросетей. Уровень вырабатываемой ими энергии склонен сильно изменяться в рамках нескольких различных временных промежутков, из-за чего оператору энергосистемы приходится заниматься планированием на сутки вперед, на час вперед, а также управлением в реальном времени.

Наибольший уровень потребления солнечной энергии приходится на Калифорнию, и по этой причине ISO Калифорнии (CAISO) ежедневно сталкивается с проблемой: в вечерние часы пиковой

нагрузки, с 16 до 20 по местному времени, к выработке энергии необходимо подключать другой источник, способный быстро нарастить объемы поставки. Не стоит также забывать об особенностях работы солнечных батарей: помимо ежедневных флуктуаций, вызванных рассветом и закатом, уровень выработки энергии также может внезапно изменяться в зависимости от облачности. Связанная с облачностью вариативность может в значительной мере затруднить выполняемое оператором энергосистемы прогнозирование потребности в дополнительной энергии на следующий час текущего дня. По этой причине становится сложно точным образом рассчитать вырабатываемый каждым отдельным генератором уровень энергии, необходимый для успешной работы сети в фазе следования за нагрузкой, указанной выше на первом графике.

Быстрые флуктуации уровня выработки энергии на основе ветра или солнца не только нарушают ежечасную фазу планирования работы сети в режиме следования за нагрузкой, но и вносят разлад в общий посекундный баланс подачи и потребления электричества. На сегодняшний день оператору энергосистемы необходимо отправлять сигнал на электростанцию примерно каждые четыре секунды — так в управляемую им систему гарантированно будут поступать такие объемы энергии, которые точно соответствуют объемам потребления. Так как использование ветряной и солнечной энергии увеличивает амплитуду внезапной нехватки либо избытка генерируемой энергии, оператор энергосистемы должен запастись большим объемом резервной энергии и быть готовым к мгновенному реагированию на отклонение системы от балансного состояния.

Несмотря на то что применение источников возобновляемой энергии нарушает обычный порядок управления энергосистемой сразу несколькими способами, компенсация дополнительной нестабильности и неопределенности все еще остается возможной. На самом деле многие из стратегий, направленных на нивелирование вариативности возобновляемых источников энергии, оказываются куда более простыми, чем вы могли бы себе представить. Существуют несколько стратегий, которые можно использовать для интеграции возобновляемых источников энергии и для которых не придется запасаться дорогостоящими накопителями энергии.

## ЗАКОН БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ

На первый взгляд может показаться, что использование слишком большого количества источников возобновляемой энергии может дестабилизировать хрупкий баланс энергосистемы. Однако же, на самом деле возобновляемая энергия становится куда более предсказуемой при увеличении количества соединенных в сеть генераторов возобновляемой энергии — все благодаря эффектам, оказываемым географической диверсификацией и законом больших чисел.

Закон больших чисел — это концепция из теории вероятностей, согласно которой общий результат, полученный в результате выполнения большого количества неопределенных процессов, становится более предсказуемым по мере увеличения общего количества процессов. В применении к возобновляемой энергии закон больших чисел говорит нам о том, что совместная выработка энергии всех ветряных установок и всех солнечных батарей, подключенных к общей сети, становится гораздо менее изменчивой, чем выработка каждого генератора по отдельности.

Данные, собранные в рамках программы измерения атмосферного излучения (ARM), наглядно демонстрируют, как широкое использование солнечных ресурсов по всей территории, находящейся в управлении одной энергокомпании, значительным образом уменьшает посекундную вариативность выработки энергии, даже если в такую сеть объединены всего лишь 20 объектов. Так как операторам энергосистем приходится заботиться только о балансировке



общего объема генерации возобновляемой энергии в сравнении с объемом всей остальной сети, то в соответствии с законом больших чисел объем резервных мощностей, необходимых для балансировки возобновляемой и невозобновляемой энергии в сети на посекундной основе, оказывается куда меньшим, чем можно было бы предположить.

Согласно выпущенному Техасским советом по проблемам надежности электроэнергетики (ERCOT) исследованию, компания General Electric произвела расчеты количества резервных мощностей, которые следует создать в штате Техас при увеличении количества установленных генераторов на основе ветряной энергии. Как утверждается в докладе, дополнительная установка ветряных энергогенераторов с суммарной мощностью 15 000 мегаватт потребует для обеспечения стабильной работы системы всего лишь 18 мегаватт новых адаптивных резервных генераторов энергии. Другими словами, резервная мощность одной электростанции с быстрым линейным изменением вырабатываемой мощности на основе природного газа может быть компенсатором вариативности, вносимой 5000 новых ветряных установок среднего размера.

Увеличение числа агрегированных ресурсов дает компании Greensparc два преимущества. Во-первых, это предоставляет больше потенциальных мест для размещения распределенных центров обработки и хранения данных, находящихся, вероятно, ближе к источникам спроса на вычисления и потребление энергии. Во-вторых, увеличивается количество возможностей для более «старых» централизованных электростанций, которым более не удастся продавать достаточные объемы энергии на своих рынках

## ЦЕНЫ НА ЭНЕРГИЮ — СИСТЕМА ДВОЙНОГО РЫНКА

Независимо от того, будет ли идти речь о регионе под управлением ISO, RTO или других органов, отвечающих за балансирование (BA), реальные рынки электричества обычно управляются в формате двойной системы доставки, разделяющей этот рынок на два отдельных: «на сутки вперед» (DA) и рынок реального времени (RT). Цены обоих рынков задаются ISO, RTO либо BA с помощью установления предельных местных цен (LMP).

Значения LMP определяются как на основании физических ограничений, налагаемых на генерацию, доставку или использование энергии, так и под воздействием финансового влияния, например, виртуальных торгов на финансовых рынках, не связанных с реальными рынками.

Так как хранение электричества в сколь-либо крупных объемах не представляется возможным, то главным фактором, который необходимо рассчитать любому из игроков на рынке, остается балансировка выработки и потребления энергии в каждый отдельный момент времени. Архивные данные и процессы моделирования позволяют лицу, устанавливающему рыночное равновесие (таким лицом может быть ISO или другой орган, отвечающий за балансирование), оценить возможное потребление энергии на следующий день и позволить всем генераторам ресурса в соответствующей сети заблаговременно выставить заявки о продаже электричества на «рынок на сутки вперед».

В ходе этого процесса электростанции вносят на рынок заявки на продажу энергии, как правило, указывая при этом определенный объем энергии, продаваемый за определенную стоимость, которая должна покрыть издержки и принести прибыль, размеры которой зависят от того, обязывает ли рынок заключать контракты на поставку энергии и сопутствующих услуг, либо же позволяет заниматься коммерцией свободно.

К полудню текущего дня те электростанции, которые внесли заявки на рынок «на сутки вперед», смогут узнать, были ли их заявки полностью либо частично выкуплены, или же они остались без внимания. Каждая принятая заявка накладывает определенные обязательства и влечет за собой ответственность в случае невыполнения поставки энергии.

Эти продажи могут составлять до 80–90 % потребления энергии на следующий день, но из-за всех связанных с погодой и оборудованием рисков итоговая величина потребления может изменяться в очень широком диапазоне. Цены реального времени основываются на текущих потребностях в энергии и ограниченных возможностях поставщиков изменить объемы подачи энергии в течение дня. Довольно часто ISO и RTO оказываются не в силах предугадать некоторые события, способные привести к недостатке либо переизбытку электроэнергии.

Недостача энергии приводит к тому, что потребности конечных пользователей не смогут быть удовлетворены. Из-за отсутствия возможности сберегать большие объемы электричества вся избыточная энергия должна быть перенаправлена по сети на какой-нибудь другой узел. На самом деле, те действия, которые предпринимают ISO на основании изменения цен в реальном времени, существенно снижают риски любых значительных нарушений в работе энергосистемы.

Цены на рынках, функционирующих в реальном времени, изменяются в соответствии с балансировкой потребностей. Типичный интервал между такими изменениями составляет пять минут, однако новые открытые рынки становятся доступны через каждый час. Такие цены гораздо более изменчивы из-за своей непредсказуемой природы. Что же касается особенностей функционирования рынка в реальном времени: в определенной мере он подобен рынку ценных бумаг, на котором покупатели и продавцы встречаются вместе для заключения сделок по преобладающей цене.

## НОВЫЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Действие закона больших чисел и эффекта географической диверсификации приводит к тому, что источники возобновляемой энергии самостоятельно способны сглаживать свои флюктуации на посекундной основе. Впрочем, предсказать ожидаемый уровень генерации возобновляемой энергии на следующий час или два все еще может быть довольно сложно. К счастью, как показывает опыт, объемы совокупной возобновляемой энергии, доступной в отдельно взятой сети, можно эффективно предсказывать и моделировать. И ветряные, и солнечные системы зависят от природных процессов, которые поддаются моделированию и прогнозированию с разумной степенью точности.

На сегодняшний день ветряная энергия составляет более 10 % от общегодового объема выработанного в Техасе электричества, и не в последнюю очередь этого удастся достичь благодаря эффективным прогнозам в сфере производства энергии с помощью ветра. Особую важность этому случаю придает тот факт, что Техас снабжается с помощью уникальной изолированной энергосистемы, и у него нет никакой возможности получить доступ к дополнительным объемам электричества, производимого традиционными методами за пределами штата.

## ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ В ГЕНЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ В НУЖНОЕ ВРЕМЯ И В НУЖНОМ МЕСТЕ

Несмотря на возможность управлять посекундными и почасовыми флюктуациями выработки возобновляемой энергии с помощью агрегирования и прогнозирования, значительно более сложной оказывается задача предсказания доступного объема возобновляемой энергии на сутки вперед.

Интеграция большой доли нестабильной возобновляемой энергии в ежедневную процедуру подачи электричества потребует использования нескольких дополняющих друг друга источников — только так получится приблизительно сравняться с нашим текущим дневным потреблением энергии. Технически это вполне осуществимо: пик выработки энергии с помощью континентального ветра обычно приходится на ночь, пик выработки на основе прибрежного ветра происходит в дневное время, а выработка солнечных батарей может достигать пиковой мощности в различное время дня в зависимости от направленности батареи.

Осуществление гармоничной работы такого набора источников энергии потребует эффективного и продуктивного рынка электричества, который будет подталкивать участников к производству электричества в нужное время и в нужном месте. На существующих конкурентных рынках уже успела установиться тенденция изменения цен в зависимости от времени суток, региона и существующего в нем уровня спроса и предложения электроэнергии. Сочетание особенностей возобновляемой энергии и этих принципов формирования цен может стать толчком для ввода в действие смешанного набора генераторов на основе возобновляемой энергии. Такой набор генерирующих мощностей будет производить только необходимые объемы энергии и только в тот момент времени, когда мы в этом заинтересованы, что поможет снизить потребность в дорогостоящих накопителях энергии.

## ВЛИЯНИЕ НА СУЩЕСТВУЮЩИЕ ГЕНЕРИРУЮЩИЕ МОЩНОСТИ

Тем не менее, все работы по интеграции источников возобновляемой энергии, как и уменьшение объема поставляемого энергосистемами электричества, связанное с инвестициями в эффективность и созданием локальных (также называемых «неучитываемыми») установок генерации энергии на крупных объектах-потребителях энергии, привели к тому, что экономика электростанций стала куда более изменчивой. В данное время коммунальные службы редко строят собственные электростанции: ответственность за постройку и управленческие риски перекладываются на других участников, таких как фонды прямых инвестиций и прочие сторонние распорядители активами. Обычно они подписывают долгосрочные РРА, срок действия которых зачастую доходит до 30 лет.

Однако же, учитывая степень динамичности рынка энергии, коммунальные службы находят подобные условия обременительными и ищут различные способы избежать подписания РРА. Более старые электростанции часто оказываются в сложном положении: их операционные расходы фиксируются на высоком уровне, а сумма доходов падает все ниже и ниже. Условия функционирования часто вынуждают такие станции работать на «минимальной нагрузке». Если и так поддерживать работу объекта не удастся, станция может и вовсе простаивать. Из сказанного следует, что увеличение создаваемой источником энергии прибыли, поддержка станцией активного ведения дел на рынке, увеличение вырабатываемой продукции — все это будет выгодно как для владельцев станций, так и для операторов энергосистем.



## СТРУКТУРА DRCI И КАТАЛОГ АППАРАТНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проект CirrusCoin поддерживается принадлежащей компании Greensparc распределенной отказоустойчивой облачной инфраструктурой (DRCI). Компания Greensparc приняла участие в программе исследования различных видов архитектуры центров обработки и хранения данных, проводимой Uptime Institute и 451 Research в июне 2017 года. Основываясь на результатах этого исследования, компания Greensparc усовершенствовала модель архитектуры DRCI, что помогло развить до максимума актуальные для рынка энергии преимущества, обнаруженные с помощью запатентованного программного обеспечения для балансировки нагрузок.

Приведем цитату 451 Research:

*«Отказоустойчивость определяет пределы системы, цифровой инфраструктуры или архитектуры приложения, до которых остается возможным предоставлять заявленный уровень обслуживания, никак не влияя либо почти не влияя на пользователей или бизнес-цели, вне зависимости от запланированных либо незапланированных нарушений процесса работы. Кроме того, она также описывает способность системы, инфраструктуры или приложения полностью восстанавливать свою операционную деятельность после произошедших прерываний работы либо аварийных ситуаций».*

Это определение охватывает сразу две концепции:

1. Понятие отказоустойчивости, по большому счету, относится к масштабам целой инфраструктуры или архитектуры — оно больше не касается ни единичных центров обработки и хранения данных (тем не менее, очевидно, что проблема существования отдельных автономных объектов все еще остается критически важной), ни отдельных приложений (которые с каждым днем все менее защищены от сбоев). Помимо прочего, отказоустойчивость фокусируется не только на предотвращении сбоев, но и на восстановлении после них. Мы полагаем, что в среднесрочной или долгосрочной перспективе тенденция создания возможностей восстановления в аварийных ситуациях (DR) и поддержки непрерывности бизнес-процессов станет неотъемлемой частью общего планирования отказоустойчивости.
2. По мере того, как системы продолжают эволюционировать, становятся более комплексными и взаимосвязанными, состояние систем после сбоев и восстановления все реже принимает «бинарный» формат (включена/выключена). Системы могут постепенно деградировать, утрачивать критически важные данные, некоторые компоненты или возможности оказания определенных услуг, но все еще продолжать функционировать с неизменной успешностью в других сферах применения. Такая двойственность в определении понятия «сбой» несомненно будет вводить некоторых операторов систем в недоумение и замешательство.

КЛЮЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И (ИЛИ) ИНФРАСТРУКТУРА	ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМА
Центры обработки и хранения данных, расположенные в нескольких местах	Следует позаботиться о наличии достаточных мощностей, которые будут способны обработать либо перераспределить большие объемы рабочей загрузки
Гомогенное аппаратное обеспечение серийного производства	Серверы и накопители должны поддерживать все объекты в гомогенном состоянии: благодаря этому станет возможной плавная передача нагрузок и репликация данных и приложений
Виртуализация, облачная платформа, контейнеры	В большинстве случаев приложения будут переносимыми, иногда — компонуемыми и без сохранения внутреннего состояния
Программное обеспечение балансировки нагрузки	Для балансировки нагрузки и перераспределения работ в случае выхода из строя либо недостаточной мощности отдельных объектов потребуется программная платформа
Управление глобальным трафиком (GTM) и управление именами доменов	Трафик должен перераспределяться незаметно для пользователя при возникновении проблем на любом объекте
Синхронизация приложений и система вовлечения в кэширование транзакций	Пользователи должны иметь возможность полноценно взаимодействовать с приложением, даже если серверная сторона систем полностью либо частично не функционирует
Управлению сетью на основе программного обеспечения	Инструменты для работы с сетью должны иметь возможность выполнения динамической реконфигурации сети при любой необходимости
Распределенные базы данных и базы данных, работающие не только на основе SQL	Базы данных, способные поддерживать рабочий процесс, будучи распределенными на несколько объектов, смогут сохранять целостность и обрабатывать транзакции даже в случае отказа узлов
Программное обеспечение для управления облаком и реализации облачного взаимодействия	Многие из приложений будут запущены на базе облачной платформы, некоторые — на базе нескольких облаков. Программное обеспечение для управления облаком должно иметь возможность межсетевого взаимодействия
Инструменты для управления и восстановления накопителей данных, восстановления	Системы управления накопителями и сопутствующие инструменты должны обеспечивать возможность восстановления и управления

накопителей в аварийных ситуациях, управления отказоустойчивостью накопителей	расположенными на разных объектах хранилищами данных в соответствии с уровнями качества обслуживания
Инструменты управления сетью и производственными мощностями и инструменты управления отказоустойчивостью	Инструменты для управления производственными мощностями и сетями, в том числе — физического уровня, помогут в автоматизации объектов и быстрой реконфигурации и (или) восстановлении систем

Продолжая прорабатывать тему отказоустойчивости, компания Greensparc разработала собственную DRCI с целью оградить свои системы от рисков технологического характера. Нами была проведена «каталогизация» вычислительной платформы: система функционирует на основе различных типов GPU, созданных разными производителями, благодаря чему мы сокращаем риск впадения в зависимость от единственного поставщика или единственной технологии.

Таким образом, для расчета выкупной стоимости CirrusCoin учитывается величина прироста энергии в сравнении с каталогом оборудования, производительность которого оценивается не по отдельно взятому типу GPU, а по средневзвешенной производительности всего введенного в эксплуатацию портфеля GPU.

## БАЗА УСТАНОВЛЕННЫХ GPU

Компания Greensparc выбрала такую эксплуатационную конфигурацию модулей DRCI, которая сможет предоставить оптимальную производительность вычислений. Выбирая подходящее оборудование, мы сфокусировались на самом широкодоступном и высокопроизводительном программном и аппаратном обеспечении, предлагаемом наиболее надежными и авторитетными поставщиками в сферах соответствующих технологий. Одним из наших принципов является минимизация рисков, связанных с аппаратным обеспечением или технологиями, для чего мы диверсифицируем поставщиков и используем разные модели GPU. Вводя в эксплуатацию новые модули, мы будем постоянно следить за выходом новых продуктов и соответствующим образом корректировать структуру наших модулей. Самые новые образцы запущенного в нашей сети оборудования будут куда более продвинуты, чем первые модули, однако же, мы планируем регулярно заменять элементы GPU-систем в полном соответствии с жизненными циклами технологий.

## БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

Первые вводимые в эксплуатацию DRCI будут состоять из широко распространенного, лучшего в своем классе оборудования и программного обеспечения. После получения наглядного подтверждения успешности выбранной нами стратегии по созданию инфраструктуры компания Greensparc займется привлечением долгосрочного обеспеченного активами финансирования за счет заемного капитала, что позволит нарастить объемы и увеличить масштаб создаваемой DRCI-сети. Проведенное нами моделирование показывает, что даже при скромных капиталовложениях подобная бизнес-модель остается вполне пригодной для создания инфраструктуры. Приведем пример типичного ввода системы в эксплуатацию:

- 1) компания Greensparc выбирает подходящую электростанцию с доступной мощностью от 150 до 600 кВт;
- 2) компания Greensparc закупает всю необходимую вычислительную технику, шкафы, системы охлаждения, пропускные полосы сети и т. д. В течение 45–60 дней все оборудование будет доставлено на объект, установлено и подготовлено к запуску.
- 3) Каждая запущенная стойка сможет выработать примерно один миллион кВт·ч на GPU, а минимальный жизненный цикл такой стойки будет составлять 3 года, из чего следует, что примерно каждый миллион проданных CC-токенов потребует всего лишь одну стойку оборудования для обеспечения выплат по этим токенам на протяжении всего срока работы стойки.

Один токен CirrusCoin позволяет своему владельцу с помощью нашей платформы запланировать выполнение вычислений на основе GPU в эквиваленте 1 кВт·ч, для чего будет использоваться наш парк DRCl. Потенциальным покупателям облака GPU, которые не имеют собственных токенов CirrusCoin, придется приобретать CC непосредственно у владельцев криптовалюты (приобретенной во время первичного размещения). Так новые покупатели смогут получить доступ к киловатт-часам облачных вычислений на основе GPU из DRCl-сети модулей компании Greensparc.

Те часы работы ресурсов DRCl, которые не будут выкуплены для выполнения вычислений владельцами токенов, мы будем использовать для выработки стратегий оптимизации эксплуатации инфраструктуры. Мы не ожидаем, что этот источник дохода будет настолько же прибылен, как оптовая продажа облачных вычислений на базе GPU, но он может оказаться полезным для снижения затрат на создание новых либо дополнительных сетей.

После того как начальная партия токенов CirrusCoin будет выпущена, а сеть модулей DRCl будет построена (эти этапы являются необходимым условием для обеспечения выплаты по выпущенным CC в сроки, примерно равные 36 месяцам), компания Greensparc займется выпуском следующего блока токенов CirrusCoin, что позволит заменить все изначально установленные вычислительные платы GPU на более современное и высокопроизводительное оборудование, а также увеличить охват DRCl путем наращивания количества модулей на существующих объектах и расширением сети на новые объекты.

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

У выдвинутого компанией Greensparc предложения на данный момент отсутствуют конкуренты, но в число потенциальных конкурентов теоретически можно было бы записать поставщиков службы облачных вычислений на основе GPU. На самом же деле, мы желаем предоставить возможность оптовой закупки вычислительных мощностей облака GPU именно этой группе: поставщикам служб облачных вычислений. Низкая себестоимость реализуемых нами процессов позволяет выставить такую цену на наши облачные вычисления, которая обеспечит розничным поставщикам облачных вычислений солидную прибыль. Они смогут поддерживать заявленное качество обслуживания даже во время пиковых объемов спроса на энергию путем запланированного использования мощностей компании Greensparc, оплаченного токенами CirrusCoin.

Потребность в облачных вычислениях увеличивается так стремительно, что поставщикам службы облачных вычислений не удается создавать дополнительные мощности с достаточной скоростью. Существует определенная конкуренция между уровнями цен, но при этом нет никаких признаков того, что какие-либо мощности используются не полностью. Мы полагаем, что наш подход предоставляет ряд конкурентных преимуществ, невзирая на тот факт, что прямо сейчас можно разглядеть достаточное пространство для большого количества конкурентов:

- выгодный уровень цен на энергию, обеспечиваемый удачным географическим размещением;
- стратегия модульной постройки мощностей, позволяющая быстро вводить системы в эксплуатацию (45 дней вместо обычных 1–3 лет);
- выгодный уровень цен на энергию, поддерживаемый лучшим соотношением отказоустойчивости сети и меньшей избыточностью оборудования;
- уникальное предложение использования вычислительных ресурсов, работающих на основе по-настоящему возобновляемой энергии, а НЕ энергии из обычной сети, возмещенной с помощью REC, PPA или других приемов «зеленого пиара»;
- запатентованные алгоритмы оптимизации, которые управляют географической балансировкой вычислительной нагрузки по всей сети, основываясь на объемах действительно доступной электроэнергии (этот фактор является ключевым при использовании в качестве источника энергии для центров обработки и хранения данных нестабильной возобновляемой энергии, например ветряной или солнечной).

Учитывая все перечисленные преимущества, мы полагаем, что получив токены облачных вычислений от лидера огромнейшего рынка распределенных граничных вычислений, владельцы CirrusCoin будут находиться в очень завидном положении. Кроме того, владельцы CirrusCoin смогут добиться еще больших выгод, если рынки будут увеличивать дополнительную ценность «зеленого» статуса облачных вычислений, производимых компанией Greensparc, использующей возобновляемые источники энергии. Данные за несколько прошедших лет уверенно демонстрируют, что операторы и персонал центров обработки и хранения данных, а также представители общественности вкладывают все большую важность в идею возобновляемости и экологической безопасности питающих системы облачных вычислений источников энергии.

## ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОДАЖЕ ТОКЕНОВ

Предварительная продажа стартует 1 февраля 2018 года. Лицам, приобретающим токены в период предварительной продажи, будет предложена скидка в размере 33 %. Участие в предварительной продаже возможно только при намерении приобрести не менее 1000 CC. Первичное размещение криптовалюты начнется 15 февраля 2018 года. Первым покупателям также будут предложены скидки на тех условиях, которые указаны в находящемся ниже разделе «Запуск и график реализации».

Каждый токен CirrusCoin позволяет востребовать 1 кВт·ч вычислительного ресурса GPU размещенных в DRCI-сети модулей вычисления компании Greensparc. Востребованные киловатт-часы будут обслуживаться в порядке живой очереди. Все доступные часы можно будет увидеть и забронировать на веб-сайте CirrusCoin: <http://cirruscoin.net>. Для бронирования времени вычисления в сети DRCI всем потенциальным клиентам будет необходимо использовать токены CirrusCoin. Если клиент не приобретал криптовалюту при ее первичном размещении, ему будет необходимо получить токены CirrusCoin на вторичном рынке либо путем обмена. Компания

Greensparc будет предоставлять постоянно обновляемые ссылки, перейдя по которым вы сможете увидеть все предложения обмена с участием токенов CirrusCoin.

На продажу будет выставлено всего 50 000 000 токенов CirrusCoin. Когда компания Greensparc построит максимальный объем инфраструктуры для осуществления облачных вычислений, нами будет инициирован еще один выпуск токенов для продажи GPU-киловатт-часов, связанный с запуском дополнительных модулей вычислений. Новые модули будут размещены на существующих объектах, но в зону охвата DRCl-сети Greensparc будут добавлены и полностью новые места. В любом случае вычислительное оборудование будет подвержено замене на новые, наиболее высокопроизводительные технологии в конце трехлетнего цикла работы (ожидаемый срок эксплуатации).

#### ВЫПУСК ТОКЕНОВ И ПЛАН РАЗВИТИЯ ПРОЕКТА CIRRUSCOIN

Первичное размещение криптовалюты будет совершаться с помощью сети Ethereum. Приобретение токенов CirrusCoin будет возможно с момента начала предварительной продажи, стартовой 1 февраля 2018 года, а также во время ICO, которое начнется 15 февраля 2018 года.

Общее количество токенов:	50 000 000 CC
Начало ICO	01.02.2018
Скидки уровня 1: с 01.02 по 15.02	33 %
Скидки уровня 2: с 15.02 по 22.02	20 %
Скидки уровня 3: с 22.02 по 28.02	15 %
Скидки уровня 4: с 01.03 по 07.03	10 %
Скидки уровня 5: с 07.03 по 15.03	5 %
Период без скидок: с 15.03 по 31.03	—
Завершение ICO	31.03.2018
Ограничение на количество токенов ICO:	50 000 000 CC
Общедоступная цена токенов	0,0025 ETH

Токены CC можно приобрести путем выкупа за ETH или фиатные валюты через наших партнеров. Перевод средств может быть осуществлен из любого кошелька ETH. Для переводов на сумму более 10 000 долл. США возможны другие варианты.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ

Все 100 % полученных от ICO средств будут использованы для создания, обслуживания, расширения и управления сетью распределенных модулей вычисления, описанной в этом официальном документе.

Первоочередной задачей является установка 1–3 модулей. Для проекта CirrusCoin был составлен начальный бюджет для ввода в эксплуатацию модулей DRCI с учетом экономии за счет роста масштаба производства и выгод за счет оптовых закупок. Затраты будут снижаться и в дальнейшем по мере создания и ввода в эксплуатацию все большего числа модулей, не относящихся к первичному этапу запуска проекта.

В дополнение к прямому расходованию средств на создание DRCI некоторая часть средств, вырученных от ICO и последующих продаж токенов CirrusCoin, будет потрачена на операционные и другие накладные расходы, связанные с работой DRCI-сети проекта CirrusCoin. Мы полагаем, что нам понадобится сравнительно малое число сотрудников, о чем свидетельствует эффективность бизнес-модели CirrusCoin, в особенности — ориентированность на минимизацию эксплуатационных затрат, связанных с обслуживанием распределенной сети вычислительных модулей.

Токены CirrusCoin можно будет получить сразу же после завершения ICO, проводимого для возможности предоставления услуг DRCI-сети.

Каждый токен представляет собой 1 киловатт-час вычислительной мощности GPU. Время от времени CirrusCoin может предлагать выкуп любых выпущенных токенов CirrusCoin, находящихся во владении общественности.

## УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ СОСТАВ

### СЭМ ЭНОКА, СООСНОВАТЕЛЬ И ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

Сэмюэл Энока, основатель и генеральный директор компании Greensparc, обладает широкими познаниями в сфере рынков энергии и управления альтернативными инвестициями, в том числе институциональной недвижимостью, венчурными капиталами и технологиями, фондами хеджирования, фондами фондов и операциями на торговых биржах.

В 2006–2016 годах Сэм Энока занимал должность президента и главного финансового директора компании Viasyn, ведущего независимого внешнего координатора планирования, обслуживающего рынок электричества CAISO. Во время работы в компании Viasyn в должностные обязанности Сэма Эноки входили: разработка программы ССА и других энергетических программ, взаимодействие с заинтересованными лицами, консультирование по вопросам разработки ресурсов и разработка финансовых продуктов на основе энергетических товаров.

Сэм Энока закончил Аляскинский университет в Фэрбенксе, получив степень BBA в сфере финансов. В 1999 году он получил степень MBA в Калифорнийском университете в Беркли как стипендиат программы Toigo.



Сэм Энока состоит в учрежденной компанией 451 Research и Институтом Бесперебойных Процессов рабочей группе по вопросам распределенной отказоустойчивости, а также в консультационном совете Alaska Center for Energy and Power (ACEP). Перед этим Сэм Энока состоял в других рабочих группах, например в Greentech Advisory Committee (2010), комиссии SFPUC (San Francisco Public Utilities Commission), был членом Western Power Trading Forum (2007–2016 гг.), Western Electricity Coordinating Council (2007–2016 гг.) и корпоративным предпринимателем в Университете Аляски (2008–2010 гг.).

#### МАНУ КАЛИЯ, СООСНОВАТЕЛЬ И ФИНАНСОВЫЙ ДИРЕКТОР

У Ману Калия за плечами более 20 лет опыта в сфере высоких технологий и финансового менеджмента. Перед тем как стать сооснователем компании Greensparc, Ману Калия работал финансовым директором в компании Power Choice, Inc., где принимал непосредственное участие в формировании тарифных ставок и финансовых структур, предложенных для проводимой SFPUC в 2010 г. программы Community Choice Aggregation (Агрегация выбора сообщества). До работы в Power Choice Ману Калия с сентября 2008 г. был финансовым директором компании Crownbutte Wind Power, Inc. (ранее известной как Promana Solutions Inc.), выполняя там также и функции главного бухгалтера. С июля 2006 г. по июль 2008 г. Ману Калия занимал в Promana Solutions Inc. должность генерального директора. Еще раньше он стал основателем и главой SF Consiglieri — фирмы, предлагающей консультирование по широкому диапазону тем, связанных с корпоративными финансами и стратегиями, в число которых входило аналитическое моделирование капиталовложений в банковском стиле и помощь в ведении переговоров, оказываемая большому числу государственных и частных компаний.

Ману Калия имеет внушительный послужной список: его опыт в сферах финансов и маркетинга значительным образом помог нескольким небольшим компаниям максимально развить свой потенциал. В период с октября 2002 г. по июнь 2006 г. он работал директором по финансам, а также временно исполнял обязанности главного финансового директора компании ARC International PLC. С августа 2000 г. по февраль 2001 г. он занимал должность генерального директора компании Open Source Creations Inc. С июля 1999 г. по июль 2000 г. Ману Калия оказывал услуги специалиста по инвестиционно-банковской деятельности для компании Commonwealth Associates; с апреля 1998 г. по июнь 1999 г. — услуги аналитика для компании Sanford Bernstein, с сентября 1995 г. по март 1998 г. — услуги менеджера для «Лабораторий Белла» и Lucent Technologies. С марта 2009 г. он являлся директором компании StarInvest Group Inc. Ману Калия получил степень бакалавра технических наук (диплом с отличием) в Дартмутском колледже и степень MBA в Amos Tuck School of Business Administration Дартмутского колледжа.

#### ТРЕВОР КЁРВИН, ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ ПО ВОПРОСАМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЫНКОВ

На протяжении более чем 12 лет Тревор Кёрвин является аналитиком альтернативных капиталовложений, с 2007 г. ориентируясь на возможности вложения в экологически чистые технологии, возобновляемую энергию и распределенную инфраструктуру. В качестве консультанта по инвестициям Тревор помог провести рыночные исследования и позиционирование нескольким связанным с экологически чистыми технологиями стартапам, в том числе — использующим возобновляемую энергию, провел оценивание более 20 связанных с возобновляемой энергией проектов и технологий, среди которых: проекты генерации энергии по договорам коммунального масштаба, некоторые крупнейшие коммунальные компании Северной



Америки, маломасштабная распределенная генерация и «неучитываемые» проекты, использующие все типы источников возобновляемой энергии.

В последнее десятилетие его внимание было сконцентрировано на управлении активами, а также на торговле энергоресурсами и связанными с ними операциями. Он работал энерготрейдером и рыночным аналитиком в компании Emera Energy, являющейся маркетинговым подразделением компании Emera Inc. (листинг на бирже TSX: EMA), где в его обязанности входило прогнозирование спроса на энергию в северо-восточных сетях США и в восточных сетях Канады, а также оптимизация клиентских активов, которые могли быть настолько разнообразными, что в их число входили 1 ГВт мощностей электростанции на природном газе с комбинированным циклом, портфель на 200 МВт ветряной энергии и 250 МВт выработки гидроэлектростанции.

Кроме того, он был распорядителем активов в компании Pacific Gas & Electric, управляя принадлежащим коммунальной службе портфелем, содержащим контракты на более чем 10 ГВт возобновляемой энергии.

До перехода в энергетический сектор Тревор Кёрвин занимался стратегическим маркетингом и привлечением капитала в сфере альтернативных вложений для Bank of America, а также помогал запустить первый телефонный и интернет-банкинг для CIBC (Canadian Imperial Bank of Commerce) в Канаде.

Тревор Кёрвин также оказывает значительное влияние на рынок IoT и распределенных систем, часто выступая с докладами на различных мероприятиях, посвященных этим развивающимся технологиям. Он получил степень MBA в Университете Сейнт Мэри и проживает в Галифаксе, центре провинции Новая Шотландия.

## КОНСУЛЬТАЦИОННЫЙ СОВЕТ

### ДОКТОР РИК МАКФИ

Рик Макфи работал старшим вице-президентом по конструкторским и технологическим вопросам в компании OPOWER, Inc. с марта 2012 г. С 2008 г. по 2012 г. Рик Макфи работал вице-президентом по конструкторским и технологическим вопросам в компании Fortify. С апреля 2012 г. Рик Макфи работал вице-президентом по конструкторским и технологическим вопросам в компании OPOWER, Inc. Рик Макфи отвечал за проводимые компанией Fortify исследования и разработки, а также за их флагманское семейство продуктов Fortify 360, которое позволяет клиентам снизить связанные с обеспечением безопасности затраты и риски путем автоматизации ключевых процессов разработки и ввода в эксплуатацию защищенных приложений.

До работы в Fortify он занимал должность вице-президента по конструкторским и технологическим вопросам в компании Vormetric, занимающейся разработкой шифрования и управления ключами защиты закрытой информации, хранящейся на различных носителях. До работы в Vormetric он занимал должность вице-президента по конструкторским и технологическим вопросам в компании Sychron. Рик Макфи является квалифицированным и получившим широкое признание ведущим специалистом в области технологий безопасности. У него имеется десятилетний опыт управления проектно-техническими группами, занимающимися созданием комплексных систем программного обеспечения корпоративного уровня. Он также является членом консультационного совета компании Threatmetrix, Inc. Рик Макфи получил

степень бакалавра в области компьютерных наук в Университете Глазго, а также степень доктора философии в области компьютерных наук в Оксфордском университете.

#### ЭЛИЗА ГЕРИХ

До присоединения к Greensparc Элиза Герих занимала должность президента компании Public Technical Identifiers (PTI) и вице-президента подразделения IANA & Technical Operations. Она выполняла свои обязанности в IANA на протяжении восьми лет, начиная с 2010 г. Вскоре в соответствии с отказом от надзора правительством США была сформирована компания PTI, призванная заменить IANA, и Элиза Герих стала президентом PTI.

До работы в IANA/ICANN Элиза Герих в течение девяти лет работала на компанию Juniper Networks, где ее последней должностью была позиция директора по вопросам управления программными продуктами. Еще ранее она занимала должность директора по производству в сети @Home, которая создала и управляла первой национальной высокопропускной сетевой магистралью предоставления интернет-услуг различными операторами кабельной связи Северной Америки. До работы в @Home Элиза Герих выполняла обязанности заместителя директора по вопросам общенациональных сетей в сети Merit в Мичигане. Во время работы в Merit она также являлась главным исследователем компьютерной сети Национального фонда науки США (NSFNET), занимаясь проектом перевода магистральной сети на уровень стандартов T3, а также проектом арбитража маршрутизации. Кроме того, она была сопредседателем группы Internet Planning Group (IEPG), председателем и сооснователем группы North American Network Operators' Group (NANOG), представителем Национального научного фонда (NSF) в группе Federal Engineering Planning Group, а также членом Совета по архитектуре Интернета (IAB). Элиза Герих получила степень бакалавра в Мичиганском университете.

#### ДОКТОР ШИВА ХАЛЛАВАРАД

Доктор Шива Халлаварад является администратором системы корпоративных ресурсов и электронных записей Университета Аляски. На своей должности в Университете Аляски доктор Халлаварад принимает ведущее участие в решении следующих задач в рамках всей системы: контроль соответствия записей, управление данными, анализ и прогнозирование, разработка методологий принятия решений на основе данных. До присоединения к управлению системой Университета Аляски, доктор Халлаварад создал и возглавил первую лабораторию микроэлектроники, нанотехнологий и фотоники Университета Аляски, а также возглавил соответствующую исследовательскую программу Аляскинского университета в Фэрбенксе.

Доктор Халлаварад получил степени бакалавра наук и магистра наук в области физики и материаловедения в Университете Карнатака (Дхарвад, Индия) и степень доктора философии в области физики и материаловедения в Университете Пуны (Пуна, Индия), кроме того, он числится как практикант в управлении корпоративным контентом и ресурсами (ECM/ERM). Он является автором 81 технической публикации, неоднократно принимал участие в национальных конференциях.

#### ХЕСУС АРРЕДОНДО

Хесус Арредондо, основатель и глава компании Advantage Consulting, занимается связями с представителями общественности, правительственных и регуляторных органов, адвокатским

представительством, оказывает консультации по государственным, национальным и международным вопросам, включая все вопросы в связях с прессой, и особенно специализируясь на кризисных ситуациях и обеспечении информационного обмена на испанском языке. В состав фирмы входит целая сеть политических обозревателей и консультантов, имеющих должную квалификацию в предметной области и огромный опыт в вопросах государственной политики в области сельского хозяйства, энергетики и взаимоотношений между США и Мексикой.

#### ЛИАМ УИВЕР

Лиам Уивер является инженером в области экологически чистых технологий и специалистом по обработке и анализу данных с углубленной компетенцией в области систем на основе возобновляемой энергии, их оптимизации и управления. Его профессиональная деятельность фокусируется на устойчивой интеграции возобновляемых и нестабильных ресурсов в общую энергосеть.

Перед тем, как начать заниматься вопросами экологически чистой энергетики, Лиам вместе с Knoxville Utilities Board, Национальной лабораторией Ок-Ридж и Министерством национальной безопасности США занимался исследованием отказоустойчивости инфраструктуры в условиях изменения климата. Кроме того, в качестве интерна он был советником по устойчивому экологобезопасному развитию для технической команды организации New Zealand Green Building Council.

Он получил степень бакалавра в области инженерии в Университете Теннесси, степень магистра в области инженерии в рамках программы исследования энергетики, гражданской инфраструктуры и климата в Калифорнийском университете в Беркли, где ему довелось сотрудничать с партнерами по отрасли и фокусироваться на следующих аспектах: оптимальное управление и доставка услуг в системах с распределенными энергетическими ресурсами; автоматизация удовлетворения спроса с помощью киберфизических систем, применение машинного обучения для анализа программы Smart Grid Smart City («Умная сеть — умный город»).

#### ДОКТОР БРАЙАН ХИРШ

Доктор Брайан Хирш является президентом и основателем фирмы DeerStone Consulting LLC, предоставляющей консультациями по вопросам возобновляемой энергии, сфокусированной на микросетях, энергокомпаниях, развитии сообществ в удаленных местоположениях, в особенности — в Арктике и тропиках. В число недавних и текущих проектов компании входят: расположенная в штате Аляска крупнейшая гибридная система на основе батарей, солнечного фотоэлектричества, ветра и дизеля, идентификация и целеустремление возможностей развития и экономии энергоресурсов для Муниципалитета Анкориджа; участие в развитии стратегии самовоспроизведения возобновляемой энергии для удаленных местоположений по всей Индонезии. В данный момент он также предоставляет техническую поддержку для региональных организаций и других групп коренных народов Аляски, в число которых входит порядка 120 сообществ.

В 2009–2015 гг. он был старшим руководителем проекта в аляскинской инициативе Национальной лаборатории по исследованиям в области возобновляемых источников энергии, а также управлял и другими глобальными проектами. Занимая эту позицию, доктор Хирш координировал усилия команды разработчиков проекта, направленные на усовершенствование эффективности и внедрение технологий на основе возобновляемой энергии в удаленных сообществах по всей Аляске, Канаде и Индонезии. Он получил диплом магистра в области анализа энергетики и энергетической политики, а также докторскую степень в области земельных ресурсов в Висконсинском университете в Мадисоне, где предметом его исследований были проблемы в сфере энергетики в северных регионах мира. Степень бакалавра в области государственного управления и политологии с ориентированностью на проектирование электрических систем доктор Хирш получил в Корнеллском университете.

## ФАКТОРЫ РИСКА

Приобретение криптовалюты и криптовалютных токенов связано с большой степенью риска. Подобные риски приводятся ниже, но ими список возможных рисков не ограничивается, поэтому указанные здесь факторы не являются исчерпывающим перечнем. Перед приобретением токенов CirrusCoin каждому потенциальному владельцу токенов рекомендуется тщательно обдумать все риски, указанные в этом официальном документе, в особенности — нижеприведенный список.

### Определенные риски, связанные с приобретением, продажей и использованием токенов CirrusCoin

Важное примечание: токены облачного вычисления CirrusCoin не позиционируются и не продаются в качестве ценных бумаг либо любых других форм инвестиционной продукции. Соответственным образом, вся приведенная в этом официальном документе информация не пытается подтолкнуть читателя к формированию решения о совершении капиталовложения, и никаких специфических рекомендаций в этом документе не указывается. Проект CirrusCoin явным образом снимает с себя всю ответственность за любые прямые либо косвенные потери или ущерб любого рода, сопряженный прямо либо косвенно с: (i) уверенностью в любой информации, содержащейся в этом официальном документе, (ii) любой ошибкой, упущением либо неточностью в любой подобной информации, или (iii) с любым действием, совершенным на основании этой информации.

Приобретая и используя токены CirrusCoin, а также владея ими, вы явным образом признаете и принимаете приведенные ниже риски.

### Зависимость от компьютерной инфраструктуры

Проект CirrusCoin зависит от функционирования программного обеспечения, компьютерного аппаратного обеспечения и Интернета. Следовательно, проект CirrusCoin не может гарантировать, что сбой системы не повлияет негативным образом на производительность операций майнинга. В рамках проекта CirrusCoin были проведены все направленные на обеспечение безопасности

мероприятия, но серверам обработки все так же могут угрожать компьютерные вирусы, атаки хакеров либо другие сбои, которые могут возникнуть из-за воздействия сторонних лиц. Эти события могут привести к прерыванию, задержке либо отсрочке нормального функционирования служб CirrusCoin.

#### Уязвимости системы безопасности

Так как основой платформы служит программное обеспечение с открытым исходным кодом, существует риск того, что сторонние лица либо член команды CirrusCoin могут намеренно или ненамеренно внедрить уязвимости в инфраструктуру ядра платформы, что, в свою очередь, может оказать негативное воздействие на платформу и токены CirrusCoin, в том числе — на полезность токенов CirrusCoin для получения услуг.

#### Риск связанных с майнингом атак

Как и с другими децентрализованными криптографическими токенами, созданными на основе протокола Ethereum, токены облачного вычисления являются уязвимыми к атакам майнеров, осуществляемым в процессе валидации транзакции токенов CirrusCoin по блокчейну Ethereum, список которых включает, среди прочего: атаки «двойных расходов», атаки «51 %» и атаки «эгоистичного майнинга». Любая успешная атака представляет риски для платформы и токенов CirrusCoin, включая, среди прочего, невозможность точного выполнения и записи транзакций, связанных с токенами CirrusCoin.

#### Быстрые изменения в технологиях могут негативным образом повлиять на проект майнинга

Майнинг криптовалюты является очень гибким и быстро меняющимся бизнесом, и по этой причине проект CirrusCoin будет постоянно стремиться использовать в своих мощностях наиболее современные технологии. Может случиться так, что, несмотря на приложенные проектом CirrusCoin усилия, сохранить конкурентоспособность не будет представляться возможным. Именно поэтому владельцы токенов должны быть осведомлены о риске снижения выгоды.

#### Изменчивость цен на электричество

Предполагаемые цены на электричество, указанные в этом официальном документе, сформированы на базе оценочных суждений о стоимости электроэнергии, основанных на анализе цен энергосистем. Эти цены на электричество будут изменяться, и никаких гарантий их стабильности дать невозможно. При изменении цены на электричество соответствующим образом может измениться и цена токенов CirrusCoin, как и стоимость сопутствующих затрат.

#### Риски, связанные с протоколом Ethereum

Так как токены и вся платформа CirrusCoin основаны на протоколе Ethereum, любые неисправности, поломки или прекращение поддержки протокола Ethereum могут оказать существенное неблагоприятное воздействие на платформу либо токены облачных вычислений. Более того, развитие криптографии либо технический прогресс (например, развитие квантовых вычислений) могут также представлять риски для токенов либо платформы CirrusCoin, в том

числе — снижать полезность токенов CirrusCoin для получения услуг, делая неэффективным механизм криптографического консенсуса, который лежит в основе протокола Ethereum.

#### Риски для токенов CirrusCoin, связанные с рынками

Токены CirrusCoin предназначены для использования только внутри платформы. Поддержка любых видов торговли на вторичных рынках и любых видов придания внешней стоимости токенам CirrusCoin проводиться не будет. Это накладывает определенные ограничения на предполагаемые перспективы использования токенов CirrusCoin, лимитируя их полезность лишь возможностями получения услуг и осуществлением доступа к платформе, что может привести к риску неликвидности тех токенов CirrusCoin, которыми вы владеете. Даже если вторичные сделки с вовлечением токенов CirrusCoin будут поддерживаться сторонними лицами, проведение подобных сделок будет оставаться чем-то новым и практически не подвергаться регуляторному воздействию, что сделает такие обмены более уязвимыми для связанных с рынками рисков. Кроме того, ценность, которую сторонние лица могут приписывать токенам CirrusCoin для их внешнего обмена (т. е. устанавливая их номинальную стоимость как бумажной либо цифровой валюте), может значительным образом изменяться и уменьшаться вплоть до нуля.

#### Риски незастрахованных убытков

В отличие от банковских счетов или счетов каких-либо других финансовых учреждений, токены CirrusCoin не являются застрахованными, если только вы не проведете их страхование целенаправленно в индивидуальном порядке. Исходя из этого, в случае утраты токенов либо потери величины их полезности не существует государственного страховщика, такого как Федеральная корпорация по страхованию вкладов, или предлагаемого нами частного страховщика, к которому вы могли бы обратиться за помощью.

#### Риски, связанные с неопределенностью в организационно-правовых и правоприменительных действиях

Организационно-правовой статус токенов CirrusCoin и технологии распределенных баз данных остается нечетким либо неурегулированным во многих юрисдикциях. Сложно предсказать, каким образом органы государственного регулирования могут применить существующие нормы к подобным технологиям и их использованию, как и то, будет ли применено это регулирование в целом. Настолько же сложно предсказать, каким образом законодательные органы либо органы государственного регулирования могут внести изменения (и будут ли эти изменения внесены) в существующее законодательство и нормы регулирования, влияющие на технологии распределенных баз данных и их применение, в том числе — на платформу и токены CirrusCoin. Регуляторные действия могут негативным образом повлиять на платформу и токены CirrusCoin множеством различных способов, включая (в качестве иллюстративного примера) признание токенов CirrusCoin регулируемым финансовым инструментом, требующим регистрации либо лицензирования. Компания может прекратить ведение своих дел внутри какой-либо юрисдикции, если в ней будут приняты такие меры регулирования или внесены такие изменения в законодательство либо нормы регулирования, которые сделают нелегальным ведение дел или коммерчески непривлекательным получение необходимых разрешений на ведение дел внутри этой юрисдикции.



### Риски, связанные с обложением налогами

Налоговая характеристика токенов CirrusCoin остается неопределенной. Вам следует самостоятельно получить налоговую консультацию по делам, связанным с приобретением токенов облачного вычисления, так как эта покупка может быть связана с неблагоприятными налоговыми последствиями, в том числе с различными налоговыми требованиями, налогами на доход и налоговой отчетностью.

### Риски, связанные с неблагоприятными изменениями ценности криптовалют

Вырученные средства, полученные от продажи токенов CirrusCoin, планируется направить на расширение DRCI-сети и на постоянное обновление используемых технологий, как и заявлено в этом официальном документе. Вырученные средства, полученные от продажи токенов CirrusCoin, будут номинироваться в валюте Ether и могут по нашему усмотрению быть конвертированы в другие криптографические и фиатные валюты. В том случае, если ценность Ether либо других валют будет неблагоприятным образом изменяться во время или после периода продажи, существует вероятность того, что запланированного использования вырученных средств будет недостаточно для развития проекта CirrusCoin описанным в этом официальном документе образом.

### Риски, связанные с обложением налогами

Налоговая характеристика токенов CirrusCoin остается неопределенной. Вам следует самостоятельно получить налоговую консультацию по делам, связанным с приобретением токенов CirrusCoin, так как эта покупка может быть связана с неблагоприятными налоговыми последствиями, в том числе с различными налоговыми требованиями, налогами на доход и налоговой отчетностью.

### Риски, связанные с неблагоприятными изменениями ценности криптовалют

Вырученные средства, полученные от продажи токенов CirrusCoin, планируется направить на расширение проекта майнинга и на постоянное обновление используемых технологий, как и заявлено в этом официальном документе. Вырученные средства, полученные от продажи токенов CirrusCoin, будут номинироваться в валюте Ether и могут по нашему усмотрению быть конвертированы в другие криптографические и обычные валюты. В том случае, если ценность Ether либо других валют будет неблагоприятным образом изменяться во время или после периода продажи, существует вероятность того, что запланированного использования вырученных средств будет недостаточно для развития проекта CirrusCoin описанным в этом официальном документе образом.

### Форс-мажор

Обслуживание CirrusCoin может быть прервано, отложено или подвержено задержкам под влиянием форс-мажорных обстоятельств. В рамках этого официального документа под форс-мажорными понимаются любые экстраординарные обстоятельства и происшествия, которые не могут быть предотвращены. К таковым относятся: войны, массовые гражданские беспорядки, вооруженные конфликты, природные катаклизмы, промышленные работы, массовые увольнения,

эпидемии, продолжающийся дефицит либо другие сбои в источниках питания или службах связи, действия государственной власти и другие события, не поддающиеся контролю CirrusCoin и не происходящие на момент выпуска токенов.

### Разглашение информации

Личная информация, полученная от владельцев токенов CirrusCoin, информация о количестве токенов, об адресах использованных кошельков и любая другая соответствующая информация может быть раскрыта представителям власти, правоохранительным органам и другим сторонним лицам в том случае, если проект CirrusCoin вынужден будет раскрыть эту информацию в соответствии с действующим законодательством, судебным распоряжением или судебным запросом. Ни при каких обстоятельствах проект CirrusCoin не должен считаться ответственным за раскрытие указанной информации.

### Изменение стоимости токенов CirrusCoin

Стоимость токенов CirrusCoin может значительно измениться в зависимости от различных причин уже после того, как токены были приобретены. Гарантированной стоимости токенов CirrusCoin в любой выбранный период времени не существует. Проект CirrusCoin не несет юридической ответственности за любые изменения в стоимости токенов облачных вычислений. Утверждения, выдвигаемые в адрес будущего развития проекта, включают, среди прочего, прогнозы в отношении будущего состояния экономики, рынка, условий конкуренции и принятия операционных решений. Большая часть этих аспектов не находится под контролем команды проекта CirrusCoin, и по этой причине их состояние не может быть предсказано с абсолютной точностью. Даже если команда CirrusCoin находит эти прогнозы и прогнозные заявления разумными, они все еще могут оказаться далеки от истинного положения дел. Исходя из этого факта, команда CirrusCoin не дает никаких гарантий того, что приведенные в этом официальном документе прогнозные заявления непременно осуществляются. Учитывая все неопределенности, связанные с находящимися в этом официальном документе прогнозными заявлениями, использование этой информации в качестве отправной точки не должно интерпретироваться как предоставление от лица проекта CirrusCoin или другой сущности гарантий того, что планы и задачи проекта CirrusCoin будут достигнуты эффективным образом. Проект CirrusCoin может подвергаться и другим рискам, воздействие которых к этому моменту не было учтено управленческим составом.

### Неучтенные риски

Криптографические токены, к которым относятся и токены CirrusCoin, являются новой и не до конца проверенной технологией. В дополнение к приведенным в этом официальном документе рискам существуют и другие риски, связанные с приобретением, владением и использованием вами токенов CirrusCoin, включая те, которые не были учтены в этом официальном документе. Такие риски могут материализоваться в дальнейшем в виде неучтенных вариаций либо комбинаций рисков, обсуждаемых в этом официальном документе.

### УСЛОВИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ

Управленческий состав команды CirrusCoin принимает на себя ответственность за всю информацию, содержащуюся в этом официальном документе. Исходя из всех знаний и



предположений управленческого состава (предпринявшего все разумные меры для того, чтобы убедиться в верности этого заявления), содержащаяся в этом официальном документе информация соответствует фактическому положению дел и не утаивает никаких сведений, которые, возможно, могли бы изменить важность этой информации.

Определенная часть информации, содержащейся в этом официальном документе, состоит из «прогнозных заявлений», которые можно определить по соответствующей прогнозной терминологии, такой как: «может», «будет», «следует», «ожидать», «прогнозировать» и «предсказывать», «проектировать», «оценивать», «намереваться», «полагать» и «предполагать», а также по отрицательным формам либо прочим вариациям подобной терминологии. По причине наличия разнообразных рисков и неопределенностей, включая описанные в разделе «Факторы риска», реальные события либо результаты работы проекта CirrusCoin могут существенным образом отличаться от тех прогнозов, которые отражаются либо предполагаются в таких прогнозных заявлениях.

## ОГРАНИЧЕНИЕ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Распространение этого документа и первичное размещение криптовалюты может быть ограничено в некоторых юрисдикциях, соответственно, те лица, в руки которых может попасть этот официальный документ, должны самостоятельно ознакомиться с подобными ограничениями и следить за их соблюдением.

Этот официальный документ является предложением участия для потенциальных участников, соответствующих критериям первичного размещения криптовалюты, но не представляет собой предложение о приобретении доли собственности. Кроме того, документ также не содержит никаких предложений для любых лиц в тех юрисдикциях, где такое предложение не является законным, и не содержит никаких предложений для тех лиц, которым было бы незаконно выдвигать подобные предложения. Предшествующая информация является исключительно базовым руководством. Самостоятельное информирование и изучение всех применимых норм законодательства и государственного регулирования в соответствующей юрисдикции находится в зоне ответственности любых лиц, обладающих этим официальным документом и желающих участвовать в первичном размещении криптовалюты. Потенциальным участникам следует самостоятельно проинформировать себя в вопросах того, должны ли применяться ли какие-либо требования законодательства, нормы регуляторного контроля обмена валютами и налогообложения в странах, где эти лица являются гражданами, резидентами, где они проживают иногда или постоянно.

## ЗАЯВЛЕНИЯ ОБ ОГРАНИЧЕНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Этот официальный документ не представляет собой рекомендацию со стороны проекта CirrusCoin, его управленческого состава, консультационного совета или любого другого лица, и не является советом любому из получателей этого официального документа участвовать в первичном размещении криптовалют. В этом официальном документе не обязательно приводится идентификация, или имеются попытки идентификации всех факторов риска, связанных с токенами CirrusCoin. Потенциальные участники должны вынести свое собственное независимое суждение после того, как ими будут проведены все необходимые по их мнению исследования выгод участия в первичном размещении криптовалюты. Потенциальным участникам следует проконсультироваться (и считаться с их мнением) со своими собственными агентами и

советниками по вопросам инвестиций, ведения счетов, законодательства и налогообложения в таких касающихся CirrusCoin вопросах, как независимая оценка финансовых рисков и последствий и уместность совершения капиталовложений в CirrusCoin. Также консультации следует провести в случае наличия любых сомнений в содержимом этого официального документа.

Приобретение токенов CirrusCoin сопряжено с существенным риском и может также быть связано с такими специфическими рисками, которые способны привести либо к полной утрате капиталовложений, либо к утрате их части (см. раздел «Факторы риска»). В том случае, если потенциальные участники не осознают полностью и не принимают природу проекта CirrusCoin и потенциальные риски, существующие в участии в проекте CirrusCoin, им не следует осуществлять вложения в проект CirrusCoin. Каждый потенциальный участник несет полную ответственность за то, чтобы самостоятельно убедиться в степени приемлемости для них всех аспектов CirrusCoin.

Не может существовать никаких гарантий того, что цели проекта CirrusCoin будут в полной мере достигнуты, а результаты работы проекта могут значительным образом изменяться вместе с естественным ходом времени. Приобретение токенов CirrusCoin не должно представляться программой капиталовложения для любого приобретателя. Потенциальным участникам следует в полной мере обдумать, подходит ли для них покупка токенов CirrusCoin в свете положения их собственных финансовых дел и жизненных обстоятельств. Перед подобным приобретением потенциальным покупателям следует самостоятельно изучить информацию о законодательных требованиях в странах, где они являются гражданами, резидентами, где они проживают иногда или постоянно, чтобы узнать о любых налагаемых на обмен иностранной валюты ограничениях или выдвигаемых к такому обмену требованиях, с которыми участники могут столкнуться при покупке либо продаже токенов CirrusCoin. Кроме того, следует также узнать о любых относящихся к приобретению, владению либо продаже токенов CirrusCoin налогах на прибыль и прочих налоговых последствиях.

В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ УЧАСТНИК СОМНЕВАЕТСЯ В ЛЮБОЙ ЧАСТИ СОДЕРЖАЩЕЙСЯ В ЭТОМ ДОКУМЕНТЕ ИНФОРМАЦИИ, ЕМУ СЛЕДУЕТ ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ СО СВОИМ БУХГАЛТЕРОМ, ЮРИСКОНСУЛЬТОМ ИЛИ ДРУГИМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КОНСУЛЬТАНТОМ ПЕРЕД ТЕМ, КАК СОВЕРШАТЬ ПОКУПКУ.

### Приобретение токенов

Управленческий состав команды CirrusCoin может в любой момент и по любой причине вынести решение о приобретении либо продаже токенов CirrusCoin.

### Права на использование токенов

Токены облачного вычисления не несут за собой прав на собственность, получение доходов либо управление: участники ICO понимают и соглашаются с тем фактом, что токены CirrusCoin не представляют собой и не заключают в себе любые права либо доли собственности, любые права на акции, обеспечительные либо эквивалентные права, любые права на получение будущих доходов, права на долевую или какую-либо другую форму участия или управления проектом CirrusCoin, кроме права обмена токенов на обеспечение энергией времени работы проекта CirrusCoin в соответствии с принципами функционирования, описанными в этом официальном документе.

## ЗАЯВЛЕНИЯ И ГАРАНТИИ УЧАСТНИКА

Переводя средства в валюте ETH на кошелек CirrusCoin, участник ICO заявляет и гарантирует соблюдение следующих условий:

- участник ICO не является гражданином либо резидентом страны, законодательство которой конфликтует с предназначением токенов CirrusCoin и (или) с проектом CirrusCoin в целом;
- участник ICO имеет глубокое понимание механизмов функционирования, использования, хранения и передачи, а также всех сложностей, связанных с криптографическими токенами, такими как Bitcoin (BTC) и Ether (ETH), и целыми системами программного обеспечения, основанного на блокчейне;
- участник ICO понимает и признает, что нет никаких гарантий или уверенности в том, что сеть майнеров передаст токены CirrusCoin участнику ICO;
- участник ICO тщательно изучил код кошелька CirrusCoin, расположенного в блокчейне Ethereum по адресам, указанным на веб-сайте CirrusCoin, и полностью понимает и признает реализованный в нем функционал;
- участник ICO имеет все законные права на передачу валюты ETH в кошелек CirrusCoin, создание, ликвидацию и получение токенов облачного вычисления в той юрисдикции, где находится участник ICO;
- участник ICO будет передавать валюту ETH с такого кошелька либо с помощью такого поставщика услуг кошелька, который технически поддерживает возможность использования токенов CirrusCoin. Участник ICO понимает и принимает тот факт, что неудача в обеспечении этого функционала может повлечь за собой недоступность токенов CirrusCoin для участника ICO; участник ICO должен иметь законные права на получение программного обеспечения и передачу средств в кошелек CirrusCoin;
- возраст участника ICO позволяет ему законным образом создавать и получать токены CirrusCoin;
- участник ICO будет нести полную ответственность за все ограничения и риски, связанные с созданием токенов облачного вычисления кошельком компании Greensparc, как указано ниже;
- участник ICO не будет передавать валюту ETH в кошелек CirrusCoin для получения токенов CirrusCoin в целях осуществления спекулятивных инвестиций;
- участник ICO не будет получать или использовать токены CirrusCoin в любых незаконных целях;
- участник ICO отказывается от права участия в коллективном иске либо коллективном арбитраже против проекта CC либо любого лица, связанного с созданием токенов CirrusCoin или CC;
- участник ICO осознает, что создание токенов облачного вычисления не связано с приобретением долей или любого эквивалента в любой существующей либо таковой, чье существование предполагается в будущем, государственной или частной компании, корпорации или другой сущности в любой юрисдикции;

- участник ICO осознает, что передача ETH в кошелек Greensparc и создание токенов CirrusCoin связано со значительными финансовыми, регуляторными и репутационными рисками, как указано выше в этой публикации;
- участник ICO понимает и явным образом выражает свое согласие с тем, что не существует каких-либо явных или подразумеваемых гарантий в отношении токенов CirrusCoin и кошелька CirrusCoin в рамках, допустимых законодательством, и с тем, что все риски, связанные с использованием кошелька CirrusCoin, созданием и получением токенов CirrusCoin, полностью возлагаются на пользователя системы на условиях «как есть» и «в процессе доработки» и без каких-либо гарантий, включая, среди прочего, гарантии правового титула или подразумеваемые гарантии товарного состояния и пригодности для использования в конкретных целях, в рамках, допустимых законодательством;
- участник ICO понимает, что у пользователя нет никаких прав затребования у любых других сторон любого способа возмещения валюты ETH, переданной в кошелек CirrusCoin для создания токенов облачного вычисления при любых обстоятельствах;
- участник ICO понимает, что стоимость токенов CirrusCoin может как значительно изменяться вместе с естественным ходом времени, так и полностью обесцениться; участник ICO понимает, что он сам несет всю полноту ответственности за выяснение того, имеются ли возможные налоговые последствия при передаче пользователем средств на кошелек Greensparc, передаче валюты ETH на кошелек CirrusCoin, при создании, владении, использовании или ликвидации токенов CirrusCoin, при потенциальном увеличении либо уменьшении стоимости (если таковые произойдут) CirrusCoin вместе с естественным ходом времени, при размещении токенов CirrusCoin; создавая, владея, используя или ликвидируя токены CC, в рамках, разрешенных законом, пользователь соглашается не возлагать ответственность за любые налоговые обязательства, связанные с созданием либо владением токенов CirrusCoin (либо проистекающие из таковых действий) на любых сторонних лиц (в том числе разработчиков, аудиторов, исполнителей или основателей).