УДК 504:711

**ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН ДЛЯ НОРИЛЬСКА**

**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS UN FOR NORILSK**

*Акулов Даниил Алексеевич*

*Akulov Daniil Alekseevich*

*г. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский государственный университет*

*Saint-Petersburg, Saint-Petersburg State University,*

*St085293@student.spbu.ru*

*Научный руководитель: к.т.н. Бобылёв Николай Геннадьевич*

*Research advisor: PhD Bobylev Nikolai Gennadievich*

**Аннотация:** в этой статье выбраны самые актуальные для Норильска цели устойчивого развития (ЦУР) ООН, рассмотрено, какие действия для достижения этих целей предпринимаются в Норильске. Также даются примеры возможных действий в будущем, направленных на достижение ЦУР. Особое внимание уделяется ЦУР, наиболее связанным с экологией: 7, 11, 12, 13, 15.

**Abstract:** this article selects the most relevant sustainable development goals (SDGs) The UN for Norilsk, considered what actions are being taken in Norilsk to achieve these goals. Examples of possible future actions aimed at achieving the SDGs are also provided. Special attention is paid to the SDGs most related to the environment: 7, 11, 12, 13, 15.

**Ключевые слова:** цели устойчивого развития, Норильск, устойчивое развитие, чистая энергия, устойчивый город

**Key words:** sustainable development goals, Norilsk, sustainable development, green energy, sustainable city

17 целей устойчивого развития (ЦУР) были приняты всеми государствами-членами ООН в 2015 г. и должны быть достигнуты к 2030 году – всего лишь за 15 лет. Эти цели призывают все страны к действиям по уменьшению нищеты, обеспечению защиты Земли, повышению качества жизни людей, смягчению изменения климата. Благодаря устойчивому развитию потребности живущих в настоящее время людей должны удовлетворяться без того, чтобы их потомки были лишены возможности удовлетворять свои потребности. Каждая страна должна трудиться над их достижением, разрабатывая собственные планы, ориентированные на достижение 17 целей [4].

Норильск – второй по населению город Красноярского края и второй по населению среди городов России за полярным кругом (а из всех городов АЗРФ – на 4-м месте по населению). В состав городского округа «город Норильск» входят Центральный район (включая отдалённый микрорайон Оганёр), Талнах, Кайеркан и пгт Снежногорск. В данной статье были выбраны самые актуальные для Норильска и связанные с экологией цели устойчивого развития. Было рассмотрено, какие действия по достижению этих целей уже предприняты и какие планируются, были предложены собственные примеры действий по достижению ЦУР.

ЦУР 2 (ликвидация голода, продовольственная безопасность): для круглогодичного обеспечения норильчан растительной пищей следует выращивать в теплицах различные растения, плоды, листья, клубни и корнеплоды которых можно употреблять в пищу. К 2021 году в Норильске планируется построить тепличный комплекс для круглогодичного производства овощей [7]. Тепличные хозяйства требуют высококвалифицированных кадров и высоких расходов на отопление и производство продукции в закрытом грунте. Однако выращивание растений в теплицах сократит расходы на северный завоз, и жители смогут приобретать свежие овощи по доступным ценам. Можно применять «умные» теплицы – полностью автоматизированные системы, в автоматическом режиме управляющие всем происходящим внутри контейнера и создающие комфортный микроклимат, используя для этого подогрев, полив растений, вентиляцию, подачу удобрений и регулировку светового режима. Растения, которым не нужно много места, можно выращивать в вертикальных фермах, и их посевные площади значительно превысят общую площадь помещения [5].

ЦУР 6 (чистая вода и санитария): в Норильске отсутствует ливневая канализация, и текущее состояние систем водоотведения не позволяет достигать показателей очищенных сточных вод до нормативов допустимого сброса [7]. Но к 2030 году планируется завершить реконструкцию очистных сооружений Норильска, в результате чего будет обеспечено санитарно-эпидемиологическое благополучие населения и предотвращены экологические риски на территории города, показатели очищенных сточных вод будут находиться в допустимых пределах [7]. В Норильске из-за смыва с водосборной площади и выпадения осадков в поверхностном стоке велика концентрация сульфатов и тяжёлых металлов. Там, где нет систем по сбору и очистке поверхностных вод, следует их построить [7].

ЦУР 7 (дешёвая и чистая энергия): Норильск и предприятия «Норникеля» обеспечиваются электроэнергией на 50% от трёх ТЭЦ (по одной в Центральном районе, Талнахе и Кайеркане), что не соответствует 7-й ЦУР, но на оставшиеся 50% предприятия Норникеля обеспечиваются двумя ГЭС: Усть-Хантайской и Курейской [7]. Основной вид топлива для ТЭЦ – природный газ, резервным и аварийным топливом является дизельное (именно оно разлилось, вызвав катастрофу 29 мая 2020 года). Поэтому для предотвращения катастроф желательно постепенно отказаться от углеводородов. Следует перейти на безуглеродное получение энергии, например, на ветроэнергетику, особенно в таком уязвимом регионе, как Арктика.

Суммарная установленная мощность всех пяти электростанций, снабжающих Норильск, на 01.01.2018 составила 2251 МВт, в том числе ТЭЦ - 1190 МВт (52,9% от суммарной установленной мощности) и ГЭС - 1061 МВт (47,1%). За 2017 год было выработано 7732 млн кВт\*ч электроэнергии, из них 4360 млн на ТЭС и 3372 млн на ГЭС [1]. Установка ветряков как на равнине в условиях многолетней мерзлоты, так и на горах требует высоких затрат. Примерная площадь для суммарной мощности ветрогенераторов в 100 МВт – 10 км2. Следовательно, для 1190 МВт требуется общая площадь 119 км2, а площадь под сами турбины и инфраструктуру ВЭС – примерно 9 км2. Маловероятно, что все ветряки удастся установить на горах. Скорее всего, наиболее целесообразно построить ВЭС между озером Пясино и центральным районом Норильска, реками Амбарная и Норильская, тогда ВЭС будет располагаться близко и к Кайеркану, и Талнаху, и к Центральному району. Скорость ветра на высоте 100 м на этой территории в среднем равна 7,5 м/с [11]. Тогда КИУМ (коэффициент использования установленной мощности) будет примерно равен 40% в среднем за год. Следовательно, ВЭС с установленной мощностью 1190 МВт может выдавать 1190\*8760\*0,4\*1000 = 4169,76 млн кВт\*ч в год, что на 190,24 млн кВт\*ч меньше, чем нужно. Один современный ветрогенератор платформы EnVentus, рассчитанный на эксплуатацию при экстремально низких температурах, может иметь установленную мощность до 5,6 МВт [10]. Тогда, чтобы суммарная мощность была 1190 МВт для полной замены ТЭЦ, требуется установить не менее 213 ветроэнергетических установок. Если добиваться выработки 4360 млн кВт\*ч энергии, установленная мощность должна быть 1245 МВт, в таком случае нужно 223 ветроэнергетических установок. Так что полная замена ТЭЦ на ВЭС возможна при условии подбора площадок для размещения ВЭС. Однако переход на ветроэнергетику достаточно рискован, так как ветряки издают шум и инфразвук, а ветер непредсказуем и не всегда позволяет получать необходимое количество энергии. Поэтому лучше осуществить не полную, а частичную замену ТЭЦ на ВЭС (закрыть лишь одну из ТЭЦ и восполнить вырабатываемую ею энергию ветряками). Если окажется, что такая замена слабо повредит окружающей среде, можно продолжать устанавливать ветрогенераторы.

ЦУР 9 (индустриализация, инновации и инфраструктура): в Норильске развита маршрутная сеть транспорта, существует 25 автобусных маршрутов [7]. Желательно внедрить в Норильске экологичный общественный транспорт: электробусы или водородные автобусы, но ещё не проверено, смогут ли они функционировать в зимних условиях. Автомобильное и железнодорожное сообщение имеется только с Дудинкой, но, если продлить Северный широтный ход через Игарку в Норильск, город будет лучше соединён с другими городами, что может повысить его устойчивость. Например, по Северному широтному ходу можно доставлять продовольственные и другие товары, вывозить металлолом, возить людей.

ЦУР 11 (устойчивые города и населённые пункты): «Норникель» постепенно запускает «Серный проект» («Серную программу 2.0») по утилизации диоксида серы, реализация которого должна сократить выбросы диоксида серы в Норильске на 45% к 2023 году по отношению к уровню 2015 года. А к 2025 году выбросы должны сократиться на 90%. Проект предусматривает строительство установок по улавливанию богатых серой газов на Надеждинском металлургическом заводе, из которых будет производиться серная кислота, которая будет нейтрализоваться известняком с получением гипса. А на Медном заводе планируются утилизация диоксида серы в богатых отходящих газах до уровня предельно допустимых выбросов и закрытие конвертерного передела с бедными газами, что должно быть сделано к 2025 году [2].

В связи с неблагоприятными метеорологическими условиями в Норильске номера домов на стенах часто высотой в несколько метров, чтобы их можно было увидеть в метель [6]. Светофоры и дорожные знаки порой крепятся к самим зданиям, так как если бы они находились на отдельных столбах, это мешало бы перемещениям снегоуборочной техники, которая большую часть года убирает тонны снега. А фонари обычно находятся в центре дороги, на разделительной полосе, где летом растёт трава и где зимой сооружают временные валы снега, собранного с дорог.

Ещё для повышения устойчивости Норильска можно признать снежный покров нормой, не слишком счищать его на пешеходных дорожках, применять технологию утрамбовки снега без образования наката, и использовать для передвижения людей скользящий транспорт. Также стоит развивать городскую среду, для этого в Норильске идёт благоустройство берега озера Долгое [8]. Для улучшения городской среды и качества воздуха следует устраивать зелёные насаждения. Однако деревья в здешних условиях слабо приживаются, и далеко не все кустарники выживают зимой. Но всё же стоит находить морозостойкие кустарники и деревья и с их помощью увеличивать площадь зелёных зон.

В условиях Норильска ступени, применяемые в европейских странах, нецелесообразны, так как их сложно очищать от снега и льда, и по возможности следует использовать пандусы вместо ступеней.

Важной проблемой в Норильске является старение жилищного фонда, из-за чего есть риски аварий - доля многоквартирных домов со сроком эксплуатации свыше 31 года составляет 70%, из которых со сроком эксплуатации свыше 50 лет – более 16% [8].

ЦУР 12 (рациональное потребление и производство): в Норильске нет мусороперерабатывающих и мусоросжигательных заводов, из-за чего твёрдые коммунальные отходы складируются на двух полигонах – в Центральном районе и Талнахе. В 2019 году в Норильске была открыта мастерская по переработке пластика, представляющая собой специально оборудованное помещение с печью для выплавки пластиковых изделий. Мастерская принимает отходы из твёрдого пластика. Они плавятся, и из полученной массы выпекаются планшеты для бумаги и миски для бытового использования [9].

В 2022 году в Центральном районе планируется построить высоконагружаемый полигон твёрдых коммунальных отходов, что должно улучшить санитарную и эпидемиологическую обстановку, в 2023 – предприятие по обезвреживанию отходов для соответствия требованиям природоохранного законодательства [7]. Предполагается увеличение доли обезвреживания твёрдых коммунальных отходов в общем объеме образующихся твердых коммунальных отходов до 99,8% к 2030 году [8]. Эти меры по обращению с отходами относительно неплохи, но было бы лучше установить контейнеры для раздельного сбора и ввести в эксплуатацию полноценный завод по переработке вторсырья, а пищевые отходы перерабатывать в гумус.

ЦУР 13 (борьба с изменением климата): для борьбы с изменением климата следует по возможности заменять ТЭЦ на ВЭС и перейти на более экологичные виды транспорта (об этом было сказано выше). Однако данные действия очень сложны в условиях Норильска. Например, использование велосипедов большую часть года нецелесообразно из-за большого количества снега, поэтому альтернативой личному транспорту должны быть финские санки и снегоходы. За 2010-2019 годы «Норникель» сократил выбросы парниковых газов с 33 до 10 млн тонн в год. Но в дальнейшем «Норникель» не собирается предпринимать существенных мер для борьбы с изменением климата, желает лишь в период до 2030 года сохранять абсолютный объём выбросов парниковых газов на уровне ниже 10 млн тонн CO₂-экв, а также сохранять объём парниковых газов на тонну Ni-экв. на уровне нижнего квартиля мировой кривой интенсивности выбросов парниковых газов в горнометаллургической отрасли [3].

Президент «Норникеля» Владимир Потанин считает, что его компания будет играть важнейшую роль в глобальном переходе на чистый транспорт, а гибридизация и электризация автомобилей значительно увеличит спрос на продукцию «Норникеля». К 2030 году, утверждает Потанин, «Норникель» сможет поставлять на мировой рынок объёмы металлов платиновой группы, достаточные для производства 25–40 млн автокатализаторов, и это снизит выбросы загрязняющих веществ в атмосферу примерно на 170–270 млн тонн. Заявленный рост производства никеля позволит изготавливать около 4,5 млн аккумуляторных блоков для электромобилей, что поможет снизить глобальные выбросы парниковых газов на 50–100 млн тонн [2].

ЦУР 15 (сохранение экосистем суши): Норильск имеет высокий потенциал для развития экотуризма. Экотуризм важен для экологического просвещения населения и получения средств для охраны ООПТ, поэтому связан с 15-й ЦУР. Рядом с Норильском находится объект всемирного природного наследия ЮНЕСКО – плато Путорана, известное своей нетронутой природой: отвесными плосковершинными горами, монументальными базальтовыми каньонами, тектоническими озёрами и водопадами, самый высокий из которых, Тальниковый, достигает высоты 480 м. Животный мир Путорана богат, разнообразен и уникален. Большая часть плато Путорана до сих пор практически недоступна для туристов из-за удалённости и отсутствия транспортных путей. На плато можно устраивать различные экскурсии: пешие походы, поездки на снегоходах, сплавы по рекам и озёрам, вертолётные туры. При этом важно следить, чтобы прибывшие не оказывали чрезмерного влияния на окружающую среду, а собранные за счёт туризма деньги шли в правильное русло, например, на охрану плато Путорана, устройство и реконструкцию баз отдыха. В 2019 году Объединённая дирекция заповедников Таймыра получила от «Норникеля» 4,5 млн рублей, на эти деньги возле озера Аян на плато Путорана было собрано 638 металлических бочек и несколько сотен килограммов металлолома [2].

Для определения приоритетности ЦУР следует провести дальнейшие исследования и принять план по достижению целей. Норильск является очень загрязнённым городом, нуждающимся в улучшении качества окружающей среды. Объединённые усилия градообразующего предприятия «Норникель», администрации и граждан города могут добиться устойчивого развития города и региона.

**Список литературы:**

[1] Губернатор Красноярского края. Распоряжение от 24 апреля 2018 года N 214-рг «Об утверждении Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Красноярского края на период 2019 - 2023 годов»

[2] Годовой отчёт за 2019 год ПАО «ГМК Норильский никель» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nornickel.ru/upload/iblock/494/godovoj_otchet_pao_gmk_norilskij_nikel_za_2019_god.pdf> (дата обращения 09.02.2021)

[3] Норникель. Обеспечиваем движение к «зелёному» будущему. Москва, декабрь 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nornickel.ru/upload/iblock/637/den_investora_2020_obespechivaem_dvizhenie_k_zelyenomu_budushchemu_ru.pdf> (дата обращения 08.02.2021)

[4] ООН. Устойчивое развитие [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/> (дата обращения 02.02.2021)

[5] Портал о развитии Арктики GoArctic. Аграрные технологии в Арктике – экономика [Электронный ресурс]. URL: <https://goarctic.ru/work/agrarnye-tekhnologii-v-arktike/> (дата обращения 10.11.2020)

[6] Портал о развитии Арктики GoArctic. Городская Арктика: пространства в снегу и дома на мерзлоте [Электронный ресурс]. URL: <https://goarctic.ru/society/gorodskaya-arktika-prostranstva-v-snegu-i-doma-na-merzlote/> (дата обращения 08.11.2020)

[7] Приложения к Стратегии социально-экономического развития муниципального образования город Норильск до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.norilsk-city.ru/files/50741/83786/prilozhenie.pdf> (дата обращения 09.11.2020)

[8] Стратегия социально-экономического развития муниципального образования город Норильск до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.norilsk-city.ru/files/50741/83786/strategiya_2030.pdf> (дата обращения 17.11.2020)

[9] Таймырский телеграф. Мастерскую по переработке пластика открыли в Норильске [Электронный ресурс]. (URL: <https://www.ttelegraf.ru/news/masterskuyu-po-pererabotke-plastika-otkryili-v-norilske-/> (дата обращения 27.10.2020)

[10] Vestas.com [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vestas.com/en/products/enventus_platform/v162-6_0_mw#!> (дата обращения 09.12.2020)

[11] Wind site assessment [Электронный ресурс]. URL: [https://dashboards.awstruepower.com/wsa#](https://dashboards.awstruepower.com/wsa) (дата обращения 09.12.2020)