

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(СПБГУ)

Институт наук о Земле

Кафедра экологической безопасности и устойчивого развития регионов

Михайлов Даниил Александрович

**Применение подходов экологического планирования в крупных  
инфраструктурных проектах городов Арктики**

Выпускная квалификационная работа

По направлению 05.04.06 «Экология и природопользование»  
Образовательной программы (ВМ.5531.2017) «Экологический менеджмент»

Научный руководитель

К.т.н., доцент Н.Г. Бобылев

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019

Заведующий кафедрой

К.г.н., проф. И.В. Федорова

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019

Санкт-Петербург

2019

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Оглавление                                                                                                            |    |
| Введение .....                                                                                                        | 3  |
| 1. Экологическое планирование в городском пространстве.....                                                           | 6  |
| 1.1 Устройство пространственной среды арктических городов.....                                                        | 6  |
| 1.2 Методология экологического планирования в зарубежных городах и<br>Арктических городах РФ .....                    | 14 |
| 1.3 Механизмы экологического планирования городской территории ..                                                     | 20 |
| 2 Применение подхода экологического планирования в крупных<br>инфраструктурных проектах городов Арктики.....          | 27 |
| 2.1 Применение подходов экологического планирования для больших<br>городов на примере Мурманска .....                 | 27 |
| 2.2 Применение подходов экологического планирования для средних<br>городов Арктики на примере Норильска.....          | 33 |
| 3. Оценка применения подходов экологического планирования в крупных<br>инфраструктурных проектах городов Арктики..... | 44 |
| 3.1 Оценка эффективности подходов экологического планирования для<br>больших городов Арктики.....                     | 44 |
| 3.2 Оценка эффективности подходов экологического планирования для<br>средних городов Арктики .....                    | 47 |
| 3.3 Оценка эффективности подходов экологического планирования для<br>малых городов Арктики.....                       | 49 |
| Заключение .....                                                                                                      | 52 |
| Выводы .....                                                                                                          | 54 |
| Список источников.....                                                                                                | 55 |

## Введение

Меняющиеся условия и адаптационные стратегии соприкасаются друг с другом на территории Арктики. Изменчивость внешних условий влияет на стратегии разработки полезных ископаемых, на планировку городов и поселков, на циклы жизнеобеспечения коренных народов и ритмы современных миграционных волн, на институциональное строительство (*Замятина Н.Ю., Научный вестник ЯНАО № 3, 2016*). Арктические формы жизнедеятельности обретают общие черты гибкости, готовности поиска трансформации. Иначе пессимистичный прогноз для неадаптивных проектов сводится к деградации компонентов окружающей среды, опустевшими поселениями, консервации.

Городская среда Арктики имеет много общего с условиями мегаполисов и крупнейших городов, однако имеются коренные отличия. В наше время города черпают потенциал экономического роста из внутреннего разнообразия (*Глейзер Э. Л., Издательство Института экономической политики им. Е. Т. Гайдара 2014*). Это означает что обмен знаниями в городах приводит к инновационным процессам, а те в свою очередь обеспечивают пространство для новых экономических возможностей. Работает цепная реакция, которая увеличивает эффект возрастающей отдачи в виде новых проектов, товаров и рабочих отраслей.

Одной из таких инновационных отраслей является экологическое планирование. Это сфера деятельности, находящаяся на стыке географии, районного планирования, градостроительства и природопользования. Ее механизмы позволяют использовать пространство для техногенной деятельности, при этом не в убыток состоянию окружающей среды.

По сути одно из содержательных общенаучных определений этого понятия сформулировано следующим образом: планирование — оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей, деятельность (совокупность процессов), связанных с постановкой целей (задач) и действий в будущем (*электронный ресурс, <https://ru.wikipedia.org/wiki>*). Более развернутое

определение может быть сформулировано с учетом основных ресурсных элементов планирования. Соответственно планирование представляет собой ориентированную на перспективу систему мер и мероприятий по природопользованию и охране природы, осуществление которых обеспечивается необходимыми ресурсами и направлено на решение определенных экологически значимых задач, связанных с выполнением соответствующих требований экологического законодательства (Бринчук М.М. Астраханский вестник экологического образования № 3, 2014. с. 5-16).

Современная урбанистика требует от города развития и новых решений. Арктический город - это пространство, где меняющаяся численность населения компенсируется повышенной активностью поиска инноваций. Внутренняя среда города очень энергична и подвижна, однако внутренняя, напротив, враждебна. Жесткие климатические условия лимитируют рост населения и делают города зависимыми от внешних транспортных связей.

В этом плане арктическое пространство постоянно бросает вызов устойчивости и становится «лабораторией» для применения инноваций.

Актуальность данной работы обусловлена необходимостью изучения экологического планирования как отдельного сегмента градостроительной законодательной базы.

Объектом работы являются города Арктики. Предметом исследования – подходы экологического планирования.

Целью работы является анализ подходов экологического планирования и его предпосылок в крупных инфраструктурных проектах городов Арктики. Имеется возможность оценить состояние и будущее развитие экологического планирования в городах Арктики.

Для достижения поставленной цели, решаются следующие задачи:

1. Описание устройства пространственной среды городов Арктики



2. Описание механизмов экологического планирования
3. Оценка методологической базы экологического планирования Российской Федерации
4. Анализ состояния окружающей среды и применения подходов экологического планирования в городах Арктики
5. Оценить применение подходов экологического планирования путем выявления сильных и слабых сторон, возможностей и угроз для городов Арктики
6. Составить рекомендации для развития экологического планирования в городах Арктики

Материалами для написания выпускной квалификационной работы послужили федеральные законы, статьи из профильных журналов, пособия, учебники, статистические данные, официальные сайты, иностранные источники.

В работе используется аналитический метод исследования.

## 1. Экологическое планирование в городском пространстве

### 1.1 Устройство пространственной среды арктических городов

Арктическое пространство - это территория не прекращающихся перемен: сильнее ощущается изменение погодных условий, быстрее возникают и исчезают города и поселения, осваиваются новые территории и воплощаются инновационные проекты. Границы пространства представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Арктическая зона Российской федерации (*Lukin Yury Fedorovich, 2011*)

Наличие крупных областей неосвоенных земель должно рассматриваться не как лимитирующий фактор инфраструктурного обеспечения, а как будущий уникальный резерв пространственного развития, которого лишена большая часть стран с развитой экономикой (*Андреева Е. Н. 2010*). Тенденция на увеличение численности населения в мировых масштабах прослеживается ежегодно. Вопросом времени остается приток населения в неизведанные арктические просторы. Можно смело говорить о том, что в будущем пространство Арктики станет ценным ресурсом для реализации инфраструктурных проектов. Следовательно, продвижение и освоение

территорий в северном направлении явление неизбежное. Предметом для исследования остаются методы и формы планирования, позволяющие сохранить хрупкие экосистемы Арктики.

Планировка пространственной среды Арктики не сильно отличается от центральной части России. За основу взят пространственный экономический каркас модели фон Тюнена и теории центральных мест решетки Кристаллера.

В центре модели фон Тюнена по центру расположился городской центр, огороженный внутренним поясом зоны интенсивного сельского хозяйства. Следующая зона – зона лесного хозяйства. Зона земледелия занимала следующие три пояса, постепенно уменьшая свою технологическую оснащенность и интенсивность. Таким образом в рассмотренной модели демонстрируется роль фактора удаленности от городского центра и рынков сбыта продукции для отдаленных поясов. Эта концепция и по сей день реализуется в мире и особенно выражено в Арктике.

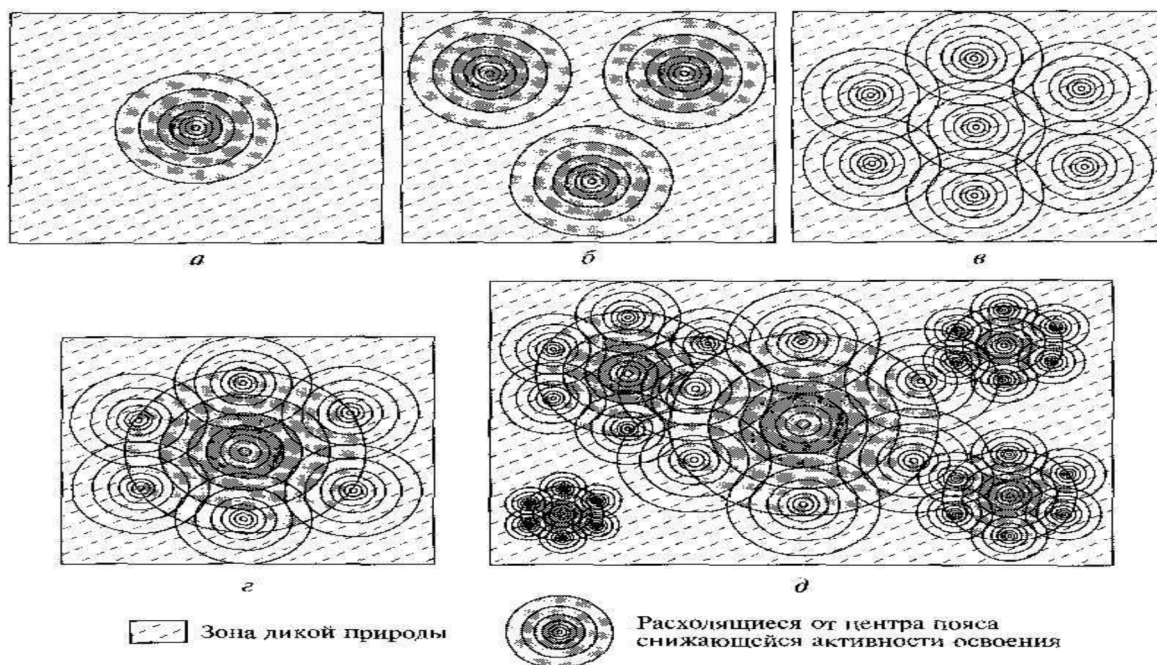


Рис. 2.1. Очаги освоения и зонно-волновые возмущения среды — идеальная модель: *а* — единственный очаг и зонно-волновые возмущения среды; *б* — несколько очагов с непересекающимися зонами воздействия; *в* — множество равнозначных очагов с пересекающимися зонами воздействия; *г* — множество очагов в зоне воздействия центрального более значимого очага; *д* — множество неравнозначных очагов, возникших в разное время

Рисунок 2 – Очаги освоения и зонно волновые возмущения среды по модели фон Тюнена (Колбовский Е.Ю., 2008)

В последствии модель фон Тюнена была переработана в теорию центральных мест. Были учтены факторы неоднородного освоения пространства, разных темпов развития центральных городов, функционального несоответствия городов и плотности населения. В ходе дальнейших исследований Кристаллер выявил появление магистралей, между центрами развития, функционирование которых нарушало теорию об однородности экономического пространства городов.

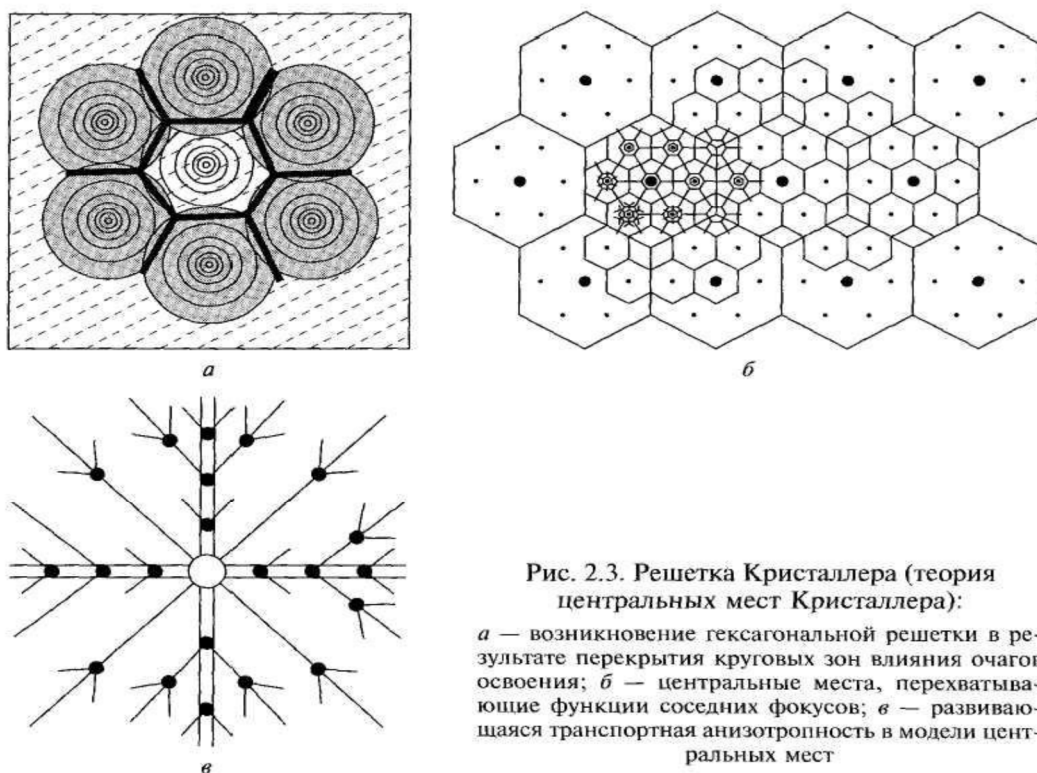


Рис. 2.3. Решетка Кристаллера (теория центральных мест Кристаллера):  
*a* — возникновение гексагональной решетки в результате перекрытия круговых зон влияния очагов освоения; *б* — центральные места, перехватывающие функции соседних фокусов; *в* — развивающаяся транспортная анизотропность в модели центральных мест

Рисунок 3 – Решетка Кристаллера (Колбовский Е.Ю., 2008)

В наши дни эти концепции не теряют актуальности на Севере России, так как на слабо освоенных пространствах, где контраст между городами-центрами и периферией, довольно велики, большая часть растениеводства и стойлового животноводства примыкает к городам. На периферии ведется экстенсивное пастбищное хозяйство, обусловленное деградацией сельской местности.

Сокращение числа городских и сельских поселений приводит к интенсивному вымыванию населения из межгородского пространства, идет

стягивание населения и хозяйственной деятельности в наиболее благоприятные для жизнедеятельности ареалы (*Vaynberg E, 2013*).

Так же стоит отметить, что периферийная территория претерпевает изменения в связи с застройкой сельскохозяйственных территорий коттеджными поселениями, увеличением числа предприятий пищевой промышленности и сжатием пространства вокруг крупных городов.

Исходя из моделей пространственной среды городов следует вывод, что в Арктике преобладают очаговые горда-центры, которые осуществляют аттракторную функцию играя роль бустера для периферийных поселений. Нодальные точки Арктики распределяют и «излучают» в окружающее пространство информацию, энергию, людей и ресурсы.

Городское пространство классифицируется по величине (*Л. И. Соколова, 2014*):

- Малые-до 50 тыс. человек;
- Средние-50-100 тыс. человек;
- Большие – 100-250 тыс. человек;
- Крупные – 250-500 тыс. человек;
- Крупнейшие – свыше 500 тыс. человек.

По функциональному профилю:

- Города-столицы;
- Научные центры;
- Промышленные города;
- Сельскохозяйственные города;

По времени возникновения:

- Новые;
- Сложившиеся.

Как видно из классификации, величина города измеряется в количестве населения. В арктической зоне РФ по этому поводу сложилась неоднозначная обстановка.

Важно понимать, что инфраструктурные проекты целесообразны в случае наличия населения и рабочих кадров. Проблема последних на данный момент решается путем привлечения сотрудников из других регионов. Для этого создаются благоприятные льготные и финансовые условия труда. На другой стороне весов тяжелые климатические условия и вахтовый график работы.

С населением ситуация в регионах складывается по-разному. Но наблюдается общая тенденция на снижение доли городских коренных жителей. Данный процесс обусловлен экономическим состоянием региона и города, которое вытекает из наличия сырья и производства по его обработке. Приходится признавать, что отток населения одна из главных проблем, мешающих реализации инфраструктурных проектов, а экономическая устойчивость региона зависит от наличия природных ресурсов на его территории.

Для хрупкой экосистемы Арктики нужна очень гибкая политика, не ломающая естественные тенденции, а вписывающаяся в них (*Замятина Н.Ю., 2018*). Необходим совершенно новый взгляд на Арктические города. Урбаносфера и архитектура городской среды Севера России почти не отличается от городского пространства в центрально-материковой части. В итоге не учитываются климатические и морфологические условия региона.

На данный момент в Арктике сталкиваются две крайности. Одна из них – это попытка обустройства городской среды как в центральной части России, путем постройки крупномасштабных жилых комплексов, просторной сети улиц и дорог, невзирая на снежные заносы и ветер. С другой стороны, имеется обилие ветхого жилья и временных построек, которые заселяются вынужденно, ожидая постройки новых многоэтажных домов.

Отток и резкий рост населения создадут массу проблем в планировочной сфере развития жилищного фонда, коммунальной инфраструктуры, социальной сферы. Ускоренно растущие города — это дефицит жилой площади, самострой, это перегруженные социальные учреждения, недостаток специалистов. Для городов средней полосы, такие колебания численности населения как в Арктике стали бы крупномасштабной проблемой.

На 1 января 2016 г. в Арктической зоне Российской Федерации население проживало в 55 городских округах (ГО) и муниципальных районах (МР), в том числе в 37 городах и 40 поселках городского типа (пгт), из которых 3 пгт без населения. Самую разветвленную поселенческую сеть имеют Мурманская область — 17 ГО и МР и Ямало - Ненецкий АО — 13. Высокая насыщенность сетью поселений в этих территориальных образованиях обусловлена экономической освоенностью их территорий. В высоко урбанизированной Мурманской области больше всего городских поселений и ГО — 25, как и в Ямало-Ненецком АО — 12. В арктической зоне Республики Саха (Якутия) нет городских округов, в состав вошли 5 МР, включающих 6 городских и 22 сельских поселения.

Доля населения АЗРФ в численности населения России невелика — 1,6%. На европейской части проживает 64,8%, а на азиатской — 35,2% общей численности населения АЗРФ. Численность населения Арктики постоянно уменьшается. В 1989 г. там проживал 3 335 431 человек, в 2010 г. — 2 428 104, на 1 января 2016 г. — 2 378 234 человека. С 1989 по 2016 гг. Арктика недосчиталась 957 197 человек.

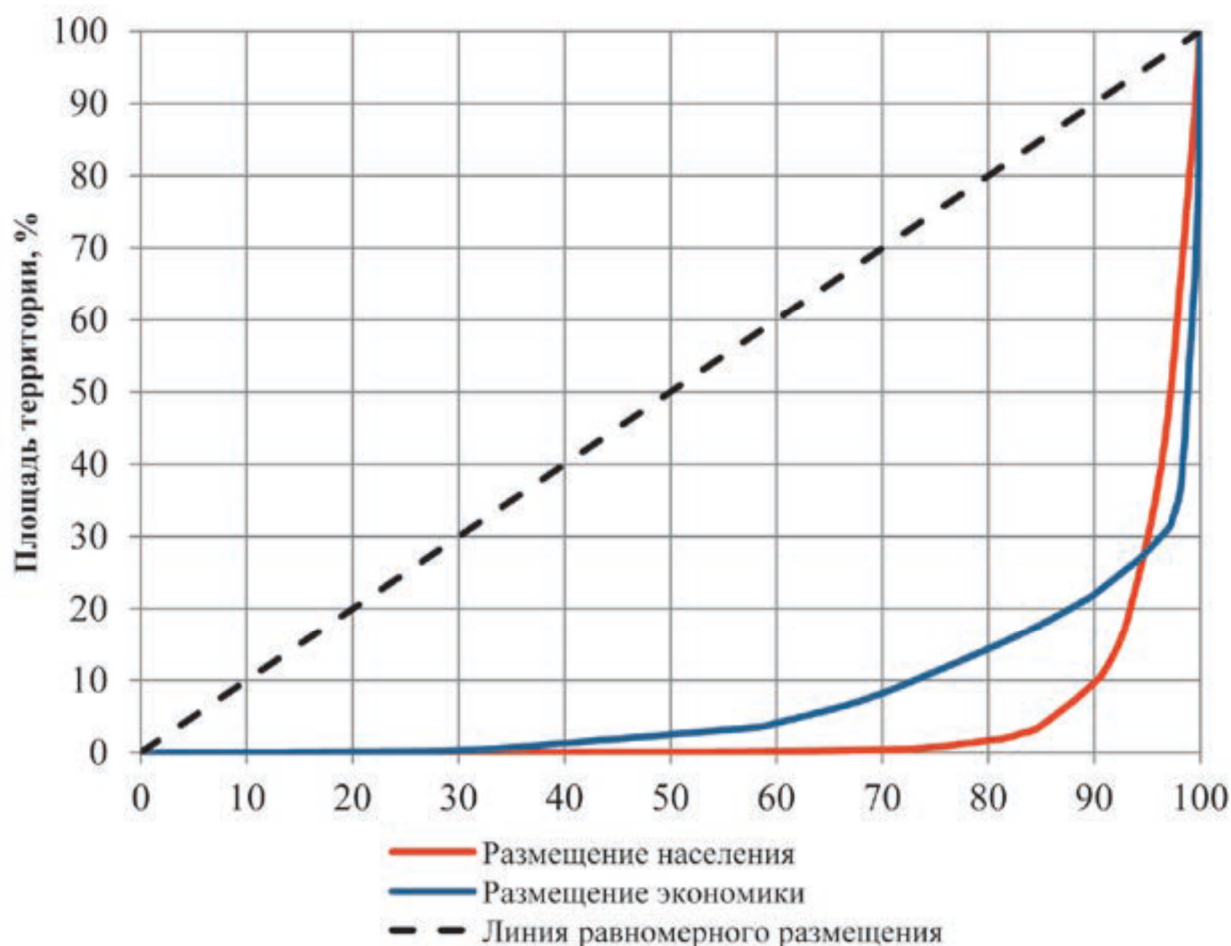


Рисунок 4 - Неравномерность размещения населения и экономики АЗРФ (кривые Лоренца), (население, %)/ (товаров, работ, услуг, %) (В. В. Фаузер, 2017)

Прогнозируется и дальнейшие колебания численности населения арктических городов в Арктике — пуск и не грандиозных масштабах. Следует полагать, что эти колебания происходят в связи с жизненным циклом месторождений, в связи с переменной направлением мировой конъюнктуры на ресурсы и с климатическими изменениями. В целом, Арктика более подвижная и уязвимая относительно основной полосы расселения. Единственная мысль о постоянной подвижности природных условий и экосистем арктических поселений открывает массу возможностей и задач городским планировщикам и экологам.

Следует отметить, что большая часть архитектурных проектов была ориентирована на борьбу с естественными условиями окружающей среды. При



этом шло максимальное концентрирование населения на небольшой площади. В советское время планировалось ограждать города стенами. Создавался целый комплекс, который вмещал бы в себя всю городскую территорию и агломерации (проект Александра Шипкова для Норильска). Но все разработки не учитывали вызов дискретности во времени – бесполезность при колебаниях количества городского населения.

Монументальные проекты не находят своего применения в условиях Арктики, потому что рассчитаны на большой срок службы и эксплуатации. Следовательно, для данной городской среды требуются подвижные, лабильные и мобильные проекты, отвечающие постоянно меняющейся обстановке.

Жилые массивы и постройки в старых кварталах выглядят удручающе. Например, в Норильске имеются пустыри в центре города, в следствие снесённых или разрушенных домов. Сложности в эксплуатации и застройке создает вечная мерзлота. Важно учитывать, что для Арктических регионов все индивидуально. На Ямале с подобной проблемой сталкиваются реже, из-за оттаивания грунта и повышения температуры в мерзлотных горизонтах.

По функциональному профилю урбанистика базируется на привилегиях крупного города, где при большей плотности населения среда более разнообразна. Это закономерность противопоставляется проблеме оттока населения. Происходит компенсация в виде инновационных идеи и поисков. В итоге городская среда Арктики предоставляет полигон для тестирования новейших проектов.

Внешняя среда, напротив, не располагает к реализации проектов. С точки зрения сетевого подхода главная особенность арктических городов – это их зависимость от «дальних связей» (Колбовский Е.Ю, 2008). Именно в этом заключено коренное отличие от городов центральной части Росси. Климатические условия лимитируют рост плотности населения, делая условия

среды для малонаселенной местности отличающимися от более устойчивых в этом плане городов.

Населенные пункты увязаны обширной сетью железных дорог, автомобильных трасс и авиасообщением. Отличительной особенностью арктических городов от других населенных пунктов является удаленная взаимосвязь. В случае остановки трафика по одному из каналов связи в обычных городах плотность транспортной сети будет компенсировать прекращенные связи. Города Арктики по большей части связаны с внешним миром по одному связующему пути (Северный морской путь, автомобильная дорога Сургут – Салехард, железнодорожная сеть - Северный широтный ход). Авиасообщение в данном случае сможет компенсировать стрессовую ситуацию, но в итоге арктические города – это современные города с «караванными путями». Зависимость от центров, расположенных на другом конце пути, может негативно сказаться на жизнедеятельности северных поселений.

Другими острейшими проблемами, где арктические города должны бы быть на переднем крае – это новые, энергоэффективные системы жизнеобеспечения, «зеленых» технологий, проходящие в Арктике самую жестокую проверку на прочность.

## 1.2 Методология экологического планирования в зарубежных городах и Арктических городах РФ

Планирование начинается с целей. Проблематика попыток реализации процедуры экологического планирования в регионах российского севера – отсутствие четкого понимания целей, и как следствие отсутствие представления о механизмах. Целью является обеспечение «хорошего» качества окружающей среды, что влечет за собой отсутствие конкретных компонентных целей.

Цели и генеральные проблемы в Арктике будут значительно отличаться по ряду признаков:

- принадлежность к арктической природной зоне
- степень и характер освоенности территории
- характер и качество природопользования
- социально-экономическая ситуация

Для малоосвоенных регионов Арктики, экономика которых строится на эксплуатации и добыче природных ресурсов, актуальной задачей является сохранение биоразнообразия и биоты. Основные цели вытекают из науки, изучающей охрану природы - созиобиологии (conservatism biology). Среди них сохранение биоразнообразия, поддержание жизнеспособности популяций, поддержание экосистемных обменных процессов.

В результате реализации проектного подхода к городам, как к разрозненным участкам, в настоящее время их структура не соответствует курсу устойчивого развития. В России сформулированы принципы и подходы по пространственному устройству системы экологического каркаса, сделаны попытки создания подобных систем в крупных городах, таких как Москва, однако до настоящего времени они не привели к ощутимому результату, который выражался бы в стабилизации и улучшении качества городской среды (*The 2018 European urban and regional planning awards, 2018*).

Причиной этому, следует считать отсутствие интеграции между экологическим, градостроительным, экономическим и административным подходом к экологическому планированию. Следовательно, актуальным для городов российской Арктики является поиск экологически обоснованных методов создания и реконструкции городских функциональных и территориальных структур, которые базируются на природообразующих и ландшафтных процессах в формировании любых открытых природных систем.

Города Арктики различаются по степени и характеру урбанизированности, типологии городской среды, насыщенности инфраструктурными объектами. В связи с этим, процедуры экологического планирования различаются для городов, находящихся на разной стадии развития градостроительства и инвестиционного освоения.

Большинство городов Арктической зоны РФ, в особенности районные центры, пребывают в территориальном прогрессе. Вокруг них разворачиваются новые градообразующие предприятия, развивается сектор городского хозяйства. В периферийных городах и местах где ресурсный потенциал утрачен или отсутствует, ситуация складывается диаметрально противоположно. В таких городах в аварийном состоянии находятся инженерные сети, отсутствует функционирующая система канализации и водоочистки, не ухожены городские ландшафты и зеленые зоны города. Парковые и лесные зоны истощают свое биоразнообразие и деградируют. В глаза бросаются разлагающиеся магистральные насаждения вдоль дорог и пешеходных зон. Мельчают и иссушаются пруды и болота. Вектор развитости ухоженности природных ландшафтов направлен от центральных общественно-деловых ядер к периферийным окраинам города.

В крупных населенных пунктах Арктики, таких как Салехард, Ханты-Мансийск, Норильск, Нарьян-Мар, Якутск активно осуществляется застройка свободного пространства, чаще всего межмагистральных клиньев. Данная тенденция сопровождается перестройкой ландшафтов, трансформацией их вертикальной и горизонтальной структуры.

Факторами, оказывающими влияние на вертикальные связи городских ландшафтов городов Арктики, являются:

- широкое распространение асфальтных покрытий, блокирующих почвенный покров
- уплотнения грунта сооружениями и постройками

- нагревание рельефов зданий и грунта около теплотрасс
- перехват естественного водостока канализацией
- перемещение молекулярных форм газа и воды по нисходящей и восходящей траектории по стенам домов и блокам фундамента, а также по суффозионным пустотам
- отсутствие биоценологических связей между травянистым, кустарниковым и древесным ярусом зеленых зон и насаждений.

Горизонтальные связи претерпевают изменения вследствие:

- искусственно заданных габаритов городских объектов
- изменением линейных связей инфраструктурных объектов
- изменением структуры водосборных бассейнов и структуры функционирования поверхностной дренажной сети.

Исходя из представленных факторов формируется ряд тенденций, которые необходимо учитывать для применения подходов экологического планирования в Арктических городах.

Процесс флоростановления происходит стихийно и диктуется эстетическими вкусами. В озеленении городов участвуют быстрорастущие сложившиеся семейства деревьев, такие как: березовые, ивовые, вересковые и сосновые. Характерно общее увеличение возраста древостоя, что в будущем приведет к эффекту сокращения количества деревьев и площади озеленения. Эксплуатации подвергается зеленый фонд, созданный предыдущими поколениями.

Зеленые насаждения подвергаются техногенному прессу, со стороны города. Существование в городе подразумевает высокие устойчивые качества у растительной культуры. Главной целью в этом аспекте остается уход за зелеными насаждениями и противодействие размножению патогенных

микроорганизмов. Правда существующие традиции сохранения природных насаждений иногда являются некорректными. Особенно побелка стволов и срез верхних крон деревьев, приводящих к сокращению срока жизни.

Следующей тенденцией выступает деградация водоохраной зоны и её не обустроенность. Заболачивание водоразделов и разрушение фрагментов природного ландшафта берегов приводит к истощению жизненного потенциала территорий.

Немаловажную роль играет автотранспорт и тенденция на его количественное увеличение. Экспоненциальный рост автомобильного парка привел к росту несанкционированных парковок на газонах или куртинах самосевных насаждений. В свою очередь дворовые территории рассматриваются как отдельная урбанистская система. Структурная перестройка дворовых территорий отнимает свободные участки пространства искусственным покрытием. Что приводит к консервации и деградации почв.

За счет нарушения круговорота органических веществ в почве происходит её истощение. Показатели содержания гумуса в городах Арктики держатся около отметки 1-1,5 %, при норме 3-4 %. Из-за нагромождений снега, во время уборки территории, весной, период вегетации растительности отстает от графика прорастания на 10-15 дней. Сокращается количество лесной, луговой, болотной и прибрежно-водной растительности. Уход за зелеными участками происходит по «советской» парадигме не отвечающей нынешним условиям и вызовам арктического города.

Системы экологического планирования в ряде стран Европы существенно отличаются друг от друга, поэтому привести их к общему знаменателю неосуществимая задача. Различия заключены в истории, особенности политических систем, уровне экономического развития, законодательном устройстве и отношении к собственности, а также различиями в природном аспекте (Кулешова М.Е, 2002). Поэтому на первоначальном этапе анализа

систем следует разобраться в аспектах правовых возможностей экологического планирования зарубежных стран.

Система экологического планирования в Германии представляет собой целостный механизм территориального планирования городского пространства. Программы разрабатываются для земельных субъектов федерации. Для отдельных районов и регионов предусматриваются рамочные ландшафтные планы, а для магистратов – обычные планировки. Решения по охране наследия принимаются на магистратном уровне. Требования и ограничения учитываются в процессе общего территориального планирования. В России аналогом выступает районная планировка, в после введения в деятельность территориальные комплексные схемы градостроительного развития. Отличительные черты экологического планирования в Германии – обязательность и вовлеченность всех заинтересованных сторон в процессе принятия решения. Городские системы развиваются в соответствии с принципом совершенствования и развития взаимоотношений между центром и периферией. Производство и сосредоточено в руках небольших компаний, которые расположены в городской и сельской местности (*Колбовский Е.Ю., 2006*). Партнёрские отношения деревень и города способствуют развитию инфраструктуры и транспорта, повышается диверсификация сельской экономической зоны. Прослеживается зональность функциональных зон по критериям: сохранения ландшафтов, исторически-культурных ландшафтов, санации ландшафтов, оптимизации пригородных и сельскохозяйственных зон, резервирования территорий. Доминирующий принцип в ФРГ – ориентирование на устойчивое развитие городов, объединение развития городов и экологических проблем в единый объект исследования (*Скатурицкий С.В., 2014*).

Противоположная ситуация складывается в Великобритании. Система планирования ориентируется не на разработку стратегии регионального развития, а на планирование конкретных территорий путем соблюдения

принципов защиты частной собственности. В Нидерландах сформирована система направлений программы развития территорий на трех уровнях трех уровнях планирования. В программе описывается природоохранный курс; сельскохозяйственный курс; голубой курс, соединяющий экономику и природопользование. Отличительной чертой Соединенных Штатов Америки является наличие организаций по содействию в развитии планировки территорий. Норвегия выделяется тем, что природными территориями заведуют на коммунальном уровне. Все стратегии одобряются на муниципальном уровне. В итоге ответственность за метаморфозы ландшафта в руках местных жителей и сообщества.

Существует ряд объединяющих черт, таких как: наличие картографических планов и схем городских территорий, стилистика работы с культурными пространствами и памятниками, баланс интересов между экологией и экономикой, вовлечение широких кругов сообщества в природоохранную сферу.

### 1.3 Механизмы экологического планирования городской территории

Для применения подхода экологического планирования должен обеспечиваться ряд условий, сопутствующих эффективному и рациональному внедрению механизмов природопользования в городскую среду Арктики.

Не для каждого городского поселения и его инфраструктуры требуется экотехнологии. Данный пункт затрагивает временные населенные пункты и посёлки. Арктическое пространство имеет проблематику не развитой коммуникативной системы между районообразующими городами и периферийными областями. Следовательно, следует развивать региональные центры, потому что экологический след малых городов и поселений не значителен в масштабах крупного города.

Исходя из нормативно-проектной документации организация территорий определена как комплексная конструктивная сфера деятельности органов



государственной власти субъекта Российской Федерации и местных органов самоуправления по использованию пространства, обеспечивающая эффективное и сбалансированное выполнение территорией основных социально-экономических, экологических и культурных функций (*Большакова М.Г., 2016*).

Но реалии таковы, что между инвесторами, градостроителями, природопользователями и арендаторами возникают конфликты интересов в экономическом пространстве региона. В результате чего был разработан правовой механизм для урегулирования притязаний в территориальном развитии.

Зонирование территорий подразумевает собой разделение участков, по определенным отличающимся признакам и установку границ зон, а также вносится перечень разрешенного использования и перечень строительных работ в пределах градостроительного регламента. Внутри каждой зоны законом устанавливаются экологический каркас территории. Приоритетными функциями экологического каркаса являются стабилизация и поддержание устойчивости режима использования территории.

Термин «зонирование» получает разные толкования в законодательстве, особенно в Земельном кодексе РФ и Градостроительном кодексе РФ. В Земельном кодексе инфраструктурные проекты попадают под классификацию «зоны санитарно-защитного и охранного назначения» с правовым режимом, а именно зоны вдоль линейных объектов, железнодорожных путей, автомобильных дорог, линий электропередач; охранные зоны вокруг аэродромов и портов (*Земельный кодекс Российской Федерации" ред. от 25.12.2018*). По Градостроительному кодексу РФ инфраструктура попадает под категорию «общественно деловой зоны» и «зона инженерной и транспортной инфраструктуры».

Внедрение подходов экологического планирования для городов Арктики начинается с разделения территории на функциональные зоны. Данный правовой механизм позволит разграничить области развития и агрегировать с ними природоохранные территории. В настоящее время данный подход не применяется в Арктике, он находит себя в больших городах с наличием исторически сложившихся центров, памятников и зеленых зон. За рубежом имеется ценный опыт функционального зонирования, который будет рассматриваться во второй главе. Что касается нашей страны, то следует создать правовую базу, которая поможет перейти к зонированию и диверсификации зон природоохранного значения.

Для дальнейшего применения подходов экологического планирования следует сформировать экологический каркас территории. Данный термин встает в центре политики экологической организации территории. В зарубежных странах она определяется разными способами: Национальный траст (Великобритания), сеть развития природы (Франция), сеть Диких земель (США), Национальная экологическая сеть (Нидерланды).

Эта концепция основывается на создании и поддержании «зеленых окон» и «островков» в пространственной картине города. Величина плотности застройки, в частности инфраструктурными объектами, заставило экологов сфокусировать свое внимание на минимальные по размерам природные площади. В качестве задачи стоит обеспечение приемлемой природной среды для человека и его жизнедеятельности, путем сохранения зеленых резерватов.

Под экологическим каркасом понимается полярно отдаленная от хозяйственной деятельности природная среда, на основе резерватов, соединенных зелеными коридорами. Обеспечивается воспроизводство компонентов среды, распределение антропогенной нагрузки, баланс биологической массы в используемых для хозяйства территориях и поддержание максимально возможного биоразнообразия в данных условиях. В результате для формирования сбалансированного каркаса необходимы

механизмы, способствующие качественной интеграции природных ландшафтов и экологических планировочных инструментов. Необходимо найти сочетание «природа-город», в котором эти элементы взаимно дополняют друг друга.

Экосистемы горда ошибочно считать первозданными и не тронутыми. На урбанизированных территориях расстилаются геосистемные компоненты, схожие с природными по структуре: почвообразующие породы с ярко выраженными рельефным профилем, почвенные горизонты, многоярусная растительность, поверхностные и подземные воды, а также некоторая фауна. С другой стороны, они присутствуют в измененном виде. Под влиянием бетонных и асфальтных покрытий меняется тепловой и ветровой режим ландшафта. То же самое происходит при возведении зданий. Почвенный покров подвергается механической обработке, его удобряют, видоизменяют поверхность и влияют на его пластичность. Помимо этого, в городе повсеместно нарушается связь между ландшафтными компонентами, которые в природе сосуществуют в экосистеме. В контексте города невозможно воспользоваться замечанием В.В. Докучаева о том, что внимательное изучение ландшафта может привести к представлению о почвенном покрове территории.

Городская природная среда характеризуется высокой степенью разделения ареалов пространствами построек и полосами асфальта. Необходимо создать условия, чтобы биота могла перемещаться внутри сконструированной живой сети. Для этого используются механизмы экологической композиции в городском каркасе:

Система особо охраняемых природных территорий, которая формируется определением уникальных ландшафтов, экосистем природного и культурного назначения;

Зеленые коридоры, состоящие из перетекающих, неразрывных полос природных систем;

Межмагистральные клинья, представляющие собой основные и резервные связующие территории для природных ландшафтов;

Создание и реабилитация городских парков, заменяющая старые и утраченные зеленые территории;

Буферные зоны малоэтажных и озелененных территорий, позволяющие снижать нагрузку на природный комплекс;

Развитие систем внутриквартального озеленения, а также улиц, пешеходных зон, инженерных и инфраструктурных сооружений;

Создание новых территорий общего пользования с озеленением, а также территорий специального назначения, например, защитные полосы вдоль дорог и путей;

Реабилитация промышленных территорий и пустырей, рекультивация пространств охранных зон, отстойников, накопителей;

Таблица 1.1 – Направления развития ландшафтного планирования в городе

| Природные, культурные и антропогенные ландшафты в составе города | Организационно правовые формы механизмов экологического планирования | Направление развития                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Леса, надпойменные террасы, пойменные луга и ветленды            | Заказники, памятники природы, природные парки                        | Формирование системы ООПТ, включение в экологический каркас ценных природных объектов |
| Русла рек, акватории озер и водохранилищ                         | Охраняемые водные объекты, прибрежные территории                     | Реабилитация долинно-речных ландшафтов, создание буферных зон                         |
| Парки, бульвары, скверы                                          | Зеленые насаждения, памятники природы                                | Наращивание озелененных территорий общественного пользования                          |

продолжение таблицы 1.1

|                                                                                     |                                                                 |                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Внутри дворовое озеленение и придомовые пространства                                | Внутриквартальное озеленение, насаждения придомовых пространств | Разработка схем зонирования придомовых пространств и высокоэтажной застройки |
| Участки хозяйственного использования, частный сектор, коттеджные поселки, некрополи | Земли запаса, особо защищенные пространства                     | Выявление межотраслевых клиньев как территорий организационно-правовых форм  |
| Зеленые насаждения вдоль линейных инфраструктурных объектов, пустыри, бедленды      | Рекультивирующиеся земли                                        | Создание озелененных территорий специального назначения                      |

Существуют территориальные системы планирования, которые могут располагаться как в черте города, так и в его центре. Одним из них является зеленое пригородное кольцо.

Это территории лесопарков с зелеными насаждениями, которые опоясывают город и разделяются между собой путем автомагистралей, железнодорожных путей, инфраструктурными объектами и дачно-рекреационной застройкой. С течением времени, по мере разрастания города, леса переходят в разряд городских. Данная территория в небольших городах Арктики может послужить полигоном для изучения влияния антропогенного фактора на деградацию лесных массивов. Для пригородов важно создать ситуацию, равновесия между рекреационно-хозяйственным использованием и устойчивым развитием территории, а также вовремя изменить классификацию территории для городского пользования.

Межмагистральные клинья представляют собой пространства изоохранной сети, которые не были освоены в процессе роста городского

пространства. Они представлены в виде самосевных и заболоченных пространств, перемешивающихся с деревянной застройкой (Георгина И.М., 2011). В городах Арктики такие клинья очень распространены, в связи с тем, что уровень застройки не соответствует демографической ситуации. Клинья, представляющие собой в пространстве природную полосу, называются экологическими или «зелеными» коридорами.

При грамотном планировании экологический коридор представляет собой полосу с речным руслом и водоохранными зонами. На границе располагаются лесные массивы, которые плавно перетекают в овражно-балочную или ложбинно-лощинную сеть притоков реки. Данный механизм отлично подходит для разделения отраслевых или городских районов. Основной проблемой на сегодняшний день является, вырубка приграничной территории коридоров за ненадобностью. Главным инструментом в борьбе за эти зоны, служит присвоение им статуса ООПТ или территорий рекреационного значения.

К особо охраняемым природным территориям может применяться только одна форма консервационного назначения – «памятник природы». Однако данный термин подразумевает под собой штучный элемент. Поэтому отсутствие четкого понятия создает антропогенный пресс на природные территории. Обустраиваются кафе, развлекательно-рекреационные учреждения, самостройки и т.д. Важным инструментом для защиты ООПТ является создание четких, обоснованных границ и правовой мониторинг.

Следует оговориться, что не все механизмы подойдут для региона, у которого девять месяцев отнимает зима, а остальные три остаются для полярного лета. В задачи этой работы входит попытка интеграции представленных механизмов экологического планирования в городскую среду Арктики, учитывая ее нынешнее состояние и положение дел.

## 2 Применение подхода экологического планирования в крупных инфраструктурных проектах городов Арктики

### 2.1 Применение подходов экологического планирования для больших городов на примере Мурманска

Мурманская область расположена на Кольском полуострове и прилегающую к нему материковую часть. Территория расположена за Северным Полярным кругом. Площадь области –144,9 тыс. кв. километров (0,8% площади Российской Федерации). Протяжённость территории составляет 400 километров с севера на юг и 550 километров с запада на восток. Северные берега омываются водами Баренцева моря (его акватория –1424 тыс. кв. километров), с юга –Белого моря (его акватория –90 тыс. кв. километров).

Сам город расположен за полярным кругом на восточном побережье узкого Кольского залива-фьорда Баренцева моря в 50 км от выхода к морю, являясь самым большим городом в мире за полярным кругом и крупнейшим незамерзающим портом России. Прибрежная область порта не замерзает из-за Норвежского течения. Мурманск простирается вдоль залива на расстояние 19 км, его основная часть – собственно город - причастен к восточному берегу, на западном берегу расположены три поселения – Три Ручья, Абрам-Мыс, и Дровяное.

Город расположен на террасах естественного происхождения и четко разделяется естественными преградами (горой Горелая, Зеленым мысом, озером Семеновское и Ледовое) на три района: Центральный, Северный и Южный. Эти районы находятся под контролем муниципальных округов.

Таблица 2.1 – Показатели состояния окружающей среды города Мурманск (*Мурманскстат, 2018*)

| Показатель                                                           | Значение        |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ                             | 302,2 тыс. т    |
| Образование отходов производства и потребления                       | 213,1 млн. т    |
| Объём сброса загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты | 320 млн. куб. м |

Основными производственными отраслями соответственно главными источниками загрязнения окружающей среды являются: предприятия энергетического комплекса, добывающая промышленность, портовое хозяйство, военные и военно-промышленные объекты, бытовые стоки и отходы.

Водные ресурсы территории относят к «чрезвычайно грязным». Первостепенными источниками сбросов являются стоки предприятий металлургической и химической промышленности. Наибольшую техногенную нагрузку на морскую территорию оказывает морской порт, то есть все его составные части – рыболовецкий, транспортный и пассажирский.

Основными факторами влияния являются: сброс отходов и топлива судов и рыбных заводов, разливы нефтепродуктов в результате аварий напрямую



Отмечается разнообразие зеленого покрова, который характеризуется преобладанием еловых и сосновых лесов и тундры.



Рисунок 5 – Зонирования карта-схема города Мурманска (Тарасова А. А., Абакумов Е. В, 2017)

Лес занимает 43 % от площади города, естественные природные экосистемы преобладают на окраине и сопках города. Флору района составляют: сосны, ели, липы, березовые и рябиновые насаждения.

Урбаноземы Мурманска отличаются от почв бореального и полярного пояса России (Дымов А. А, 2013). Своеобразие техногенных субстратов и природных почвообразующих пород, делает педосферу более устойчивой к антропогенной нагрузке. В следствие чего почвенный покров не столь сильно трансформируется.

Физико-химические свойства городских почв Мурманска отличаются от других Арктических городов. На территории города отсутствуют крупные промышленные предприятия, которые оказывали бы техногенную нагрузку. Во-вторых, относительная молодость города подразумевает отсутствие длительного влияния на педосферу. Главной особенностью почв в Мурманске - это их естественность, преобразования покрова происходят в случае запечатанности территории или в следствие плотной застройки.

Таблица 2.2 – Зональные показатели города Мурманск (А.Д. Ланно, 2018)

| Показатель                                          | Значение                 |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| Общая площадь                                       | 15488 га                 |
| Площадь зеленых насаждений                          | 68,5 га                  |
| Обеспеченность населения насаждениями               | 2,18 м <sup>2</sup> /чел |
| Площадь благоустроенных объектов озеленения         | 30,68 га                 |
| Обеспеченность населения благоустроенными объектами | 0,97 м <sup>2</sup> /чел |
| Площадь городских лесов                             | 6565 га                  |

Таблица 2.3 – Инженерная подготовка территории города Мурманск (Ланно А.Д., 2018)

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| Зоны инженерной и транспортной инфраструктуры | 637,1 га  |
| Освоение заболоченных территорий              | 9,8 га    |
| Террасирование                                | 30,2 га   |
| Организация набережных                        | 190 м     |
| Благоустройство ручьев                        | 3,5 км    |
| Организация пляжей                            | 3 единицы |

Планировочная структура города носит дисперсный характер и подчинена документу «Генеральный план муниципального образования город Мурманск». В нем описывается долгосрочная стратегия развития территорий и условий жизнедеятельности населения.

В градостроительном проекте предусматривается "зеленое строительство", а именно: лесопарков, зеленых зон, скверов, бульваров. Новые строящиеся объекты представлены на рисунке 6. В планах общая площадь зеленых насаждений должна составить 410 га, а обеспеченность населения парками 13,7 м<sup>2</sup> на человека. Более 60% запасов леса было вырублено в течении 60-70 годов в связи с активным освоение территорий.

| Общественные рекреационные территории (парки, скверы, бульвары, набережные, пляжи и др.) |                                                                 |               |                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| 50                                                                                       | Парк                                                            | строительство | общая площадь – 1346,0 тыс. м <sup>2</sup> |
| 51                                                                                       | Зона отдыха                                                     | строительство | общая площадь – 2083,1 тыс. м <sup>2</sup> |
| 52                                                                                       | Парк                                                            | строительство | общая площадь – 134,6 тыс. м <sup>2</sup>  |
| 53                                                                                       | Парковая зона                                                   | строительство | общая площадь – 288,5 тыс. м <sup>2</sup>  |
| 54                                                                                       | Зона отдыха                                                     | строительство | общая площадь – 59,0 тыс. м <sup>2</sup>   |
| 55                                                                                       | Зона отдыха                                                     | строительство | общая площадь – 58,4 тыс. м <sup>2</sup>   |
| 56                                                                                       | Зона отдыха                                                     | строительство | общая площадь – 107,0 тыс. м <sup>2</sup>  |
| 57                                                                                       | Бульвар с детскими игровыми площадками и спортивными площадками | строительство | общая площадь – 46,2 тыс. м <sup>2</sup>   |
| 58                                                                                       | Сквер                                                           | строительство | общая площадь – 30,8 тыс. м <sup>2</sup> . |

Рисунок 6 – Строящиеся общественные рекреационные территории горда Мурманск (*Генеральный план города Мурманск*)

Генеральным планом предлагается формирование экологического каркаса города, который построен на взаимодействии естественного природного комплекса и созданной и создаваемой искусственной среды как взаимопроникающих и зависящих друг от друга территориальных структур, обеспечивающих жизнеспособность и устойчивость функционирования

территории. Система зеленых насаждений, формирующая, наряду с водными акваториями и сохраняемыми природными ландшафтами, экологический каркас города, необходима для обеспечения экологической устойчивости и безопасности, создания комфортных условий проживания. Основу системы зеленых насаждений составляют зеленые насаждения общего пользования, которые дополняются зелеными насаждениями ограниченного пользования и специального назначения.

В генеральном плане предлагается экологический каркас города, построенный на совокупности искусственной и естественной пространственной среды, как взаимозависящих друг от друга структур, обеспечивающих устойчивое развитие территории.

Система зеленых зон с водными территориями и природными ландшафтами необходимы данной территории для создания благоприятных условий проживания населения.

Зона транспортной инфраструктуры представлена территориями железной дороги и прилегающего к ней депо, морского порта, улично-дорожной сетью, автотранспортной инфраструктурой и стоянками.

Главной задачей при формировании транспортной планировочной инфраструктуры города было соответствие принципам компактности и единства в устройстве транспортных связей. Вектором дальнейшего развития должно стать освоение новых территорий на высоких террасах западного берега Кольского залива с последующей застройкой, а также за счет преобразования уже используемых пространств.

Дорожно-транспортная сеть втянута вдоль Кольского полуострова. Улицы имеют меридиональное направление, в следствие характера рельефа. Имеется четко выраженная центральная непрерывная транспортная магистраль.

Внешний каркас территории составит новое транспортное кольцо, которое будет построено вокруг правого берега города с меридиональными и широтными магистралями.

Осуществление проекта предусматривает мероприятия по постройке транспортных развязок и мостового перехода через Кольский залив. Предусматривается строительство путепроводов и эстакад на пересечении дорог и железнодорожного полотна.

## 2.2 Применение подходов экологического планирования для средних городов Арктики на примере Норильска

Население Норильска – 181 656 человек (*Федеральная служба государственной статистики, 2017*). Официально Норильск занимает площадь в 284 квадратных километра, но фактически, это просто районы расположены друг от друга на несколько десятков километров.

Город является вторым по численности населения в регионе после Красноярска. Начиная с 2016 года стабильно растет ежегодная численность населения. С 2017 года впервые наблюдается миграционный приток населения.

Норильск- это моногород. По планировочной структуре представляет собой четыре населенных пункта, образовавшихся вокруг горно-металлургического предприятия «Норильский никель».

Город имеет неблагоприятную экологическую обстановку. Важнейшим событием для нормализации ситуации стало закрытие в 2016 году Никелевого завода. Прекратились ежегодные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в объеме 400 тыс. тонн. В 2018 году дан старт «Северному проекту». Его цель снижение выбросов диоксида серы на 75% к 2023 году.

Таблица 2.4 - Показатели состояния окружающей среды города Норильск (Государственный доклад «О состоянии окружающей среды в Красноярском крае», 2018)

| Показатель                                                           | Значение                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Уровень загрязнения атмосферного воздуха                             | Повышенный ИЗА5 $\geq$ 14 (BB, SO <sub>2</sub> , CO, NO <sub>2</sub> , NO) |
| Выбросы загрязняющих веществ в Атмосферу                             | 1705,0 тыс. т                                                              |
| Объём сброса загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты | 66,81 млн м <sup>3</sup>                                                   |

ИЗА5-комплексный индекс загрязнения атмосферы по 5 приоритетным для города загрязняющим веществам

Наибольшей проблемой для города является состояние атмосферного воздуха. Стационарные источники загрязнения располагаются таким образом, что, откуда бы ни дул ветер, все равно промышленные выбросы идут на город. В результате воздух Норильска насыщен: Поселки соединениями серы, порождающими кислотные дожди, нитратами, сульфатами, фенолами, промышленной пылью, тяжелыми металлами. Хотя выплавка металла на комбинате сочетается с частичной утилизацией отходящего сернистого ангидрида, сегодня сера – основной источник загрязнения атмосферы города. Основная причина этого – высокое содержание соединений серы в используемых талнахских рудах. Предприятия ежегодно выбрасывают в атмосферу 2,4 млн т сернистого ангидрида, что превышает выбросы диоксида серы всех стран Западной Европы.

В районе Норильска с атмосферными осадками и газопылевыми выбросами идет постоянное поступление техногенной серы на поверхность почв и растений. Часть серы, поступившей в почву из атмосферы, закрепляется в подстилке, часть мигрирует вниз по профилю.

Таблица 2.5 - Зональные показатели города Норильск (*Сведения о благоустройстве городских населенных пунктов г. Норильск, 2018*)

| Показатель                            | Значение            |
|---------------------------------------|---------------------|
| Общая площадь                         | 450900 га           |
| Площадь застроенных территорий        | 27929 га            |
| Площадь зеленых насаждений            | 32,9 га             |
| Обеспеченность населения насаждениями | 1,9 кв. м на жителя |

Почвенный покров, слагающий основной субстрат для растительности газонов г. Норильска являются антропогенными образованиями, сконструированными смешиванием металлургических и угольных шлаков с плодородным материалом почвы-донора или торфом (*Кудряшов С.В., 2010*).

Таким образом, в г. Норильске отмечается очень высокий уровень загрязнения почв. В отличие от естественных почв региона, городские газоны длительно пребывают в сухом состоянии, что создает условия для их пыления и дополнительного загрязнения приземного слоя атмосферы почвенной пылью с высоким содержанием тяжелых металлов.

Основным проектом развития городского пространства является «Мастер-план города Норильск». Сильной стороной проекта является способности извлечь выгоду из цифрового прогресса в планировочном пространстве (*Späth, P. University of Exeter, 2017*). Стратегия планирования городской среды сопоставима с проектами «Smart Mobility» в городе Дублин. Основной идеей является гибкость внутреннего пространства и строгая схожесть внешнего. Гибкость внутреннего пространства делает здание более «глубоким», а мелкая планировка позволяет сохранить максимальную устойчивость к изменениям окружающей среды (*North Lotts and Grand Central Dock Planing Scheme, 2014*).



Принцип мобильности удобен для эффективного управления экологической безопасностью. В целом проект включает в себя инновационные экологические технологии, которые используются в ограниченном пространстве.

Экологический каркас города представляет собой центральную магистраль и блочную систему моногорода, которая окружена затопленной болотистой местностью. Дворовая территория внутреннего пространства оборудуется постоянными элементами инфраструктуры. В основном это освещение, автомобильные стоянки и хозяйственные площади. Интересной особенностью является возможность демонтажа некоторых элементов на зимний период, с целью освобождения места для складирования снега.



Рисунок 7 – План-схема озеленения территории города Норильск  
(Мастер план города Норильск)



Ведется активное озеленение пространства. Осуществляются действия по сохранению существующих зеленых насаждений и формированию новых. Ставятся цели по формированию искусственных ландшафтов работа с малыми формами – камнем и деревом (*Мастер план города Норильск, 2019*).

Развитие транспортной инфраструктуры города подразумевает собой модернизацию общественного транспорта, улично-дорожной сети и безопасности дорожного движения, пешеходных путей, парковочной политики.

Она должна удовлетворять следующим характеристикам: обслуживание всех территорий и всех групп населения; обеспечение функционирования бизнеса и городского хозяйства; достаточная пропускная и провозная способность; высокий уровень качества: скорость, надежность, комфорт; безопасность; разумная стоимость для пользователя; экологичность, в том числе отсутствие противоречий и конфликтов с элементами комфортной городской среды.

Особое внимание уделено плану модернизации общественного транспорта, план развитие, которого представлен на рисунке 8.

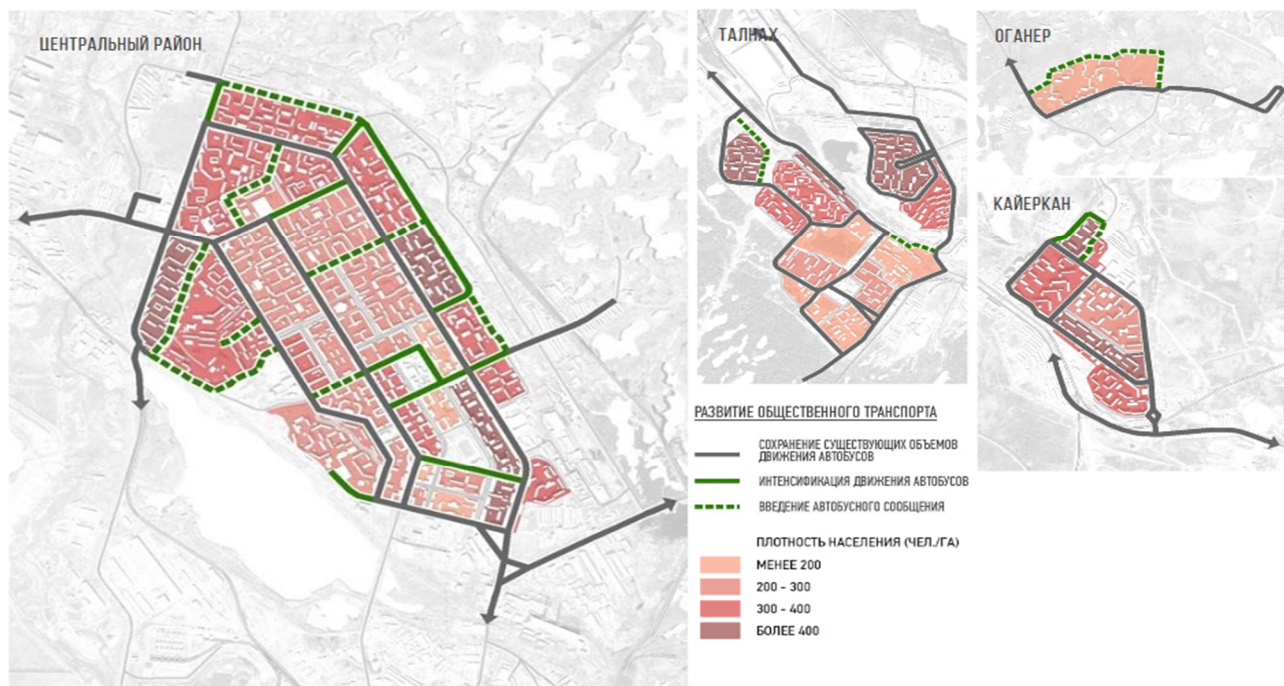


Рисунок 8 - План-схема развития общественного транспорта (*Мастер-план города Норильск*)

В центральном районе города ведется строительство дорожной магистрали, которая в будущем будет опоясывать город кольцом. Так же на периферийных участках города ведется реконструкция дорог до нормативов улиц районного значения.

Исходя из рисунка следует отметить, что осуществляются меры по разгрузке центральной части города и насыщению маршрутами движения автобусного транспорта внешних областей. Районы с наибольшей плотностью населения опоясываются маршрутами общественного транспорта. Обеспечивается возрастание доступности транспортных перевозок для населения.

Модернизируется место для ожидания транспорта жителями. Планируется пилотный проект теплой остановки. Величина объектов может быть различна, в зависимости от имеющихся пассажиропотоков. Основные отличительные особенности тёплых остановок: наличие полной защиты от ветра и атмосферных осадков; наличие отопления, при этом не во всех случаях требуется создание внутри остановки «комнатной температуры»—учитывается, что пассажиры обычно находятся внутри в зимней одежде; наличие освещения; улучшенная обзорность, необходимая для того, чтобы пассажиры вовремя заметили приближающийся транспорт; наличие доступной информации о работе транспорта.

Во дворах предполагается строительство специальных платных парковочных мест «с розетками» и закреплением их за конкретными пользователями. Организация таких платных парковочных мест не только во дворах, силами управляющих компаний или с использованием методов частного-государственного партнёрства, но и при крупных промпредприятиях и организациях-работодателях (при наличии их интереса, силами этих организаций), работники которых будут заинтересованы в использовании подобной системы. Система ориентирована на тех горожан, которые и сегодня используют автомобили ежедневно, но не на конкуренцию с общественным

транспортом. Основным методом регулирования – тарифная политика. Стоимость использования парковочного места «с розеткой» во дворе должна быть не меньше, чем стоимость места в отапливаемом паркинге за границами жилой застройки. Рекомендуется силами полиции усилить надзор за выполнением запрета на стоянку автомобилей с работающими двигателями в жилых зонах.

### 2.3 Применение подходов экологического планирования для средних городов Арктики на примере Салехарда

Салехард это один из немногих российских административных центров субъектов федерации, уступающих как по численности населения (50 064), так и по промышленному потенциалу другим городам региона (*Федеральная служба государственной статистики г. Салехард, 2019*). Город расположен на Полуийской возвышенности Западно-Сибирской равнины при впадении реки Полуи в Обь, в 2436 км от Москвы. Является самым близким к Полярному Уралу городом в ЯНАО и единственным в мире городом, находящимся непосредственно на Полярном круге (*Липатов В., 2011*).

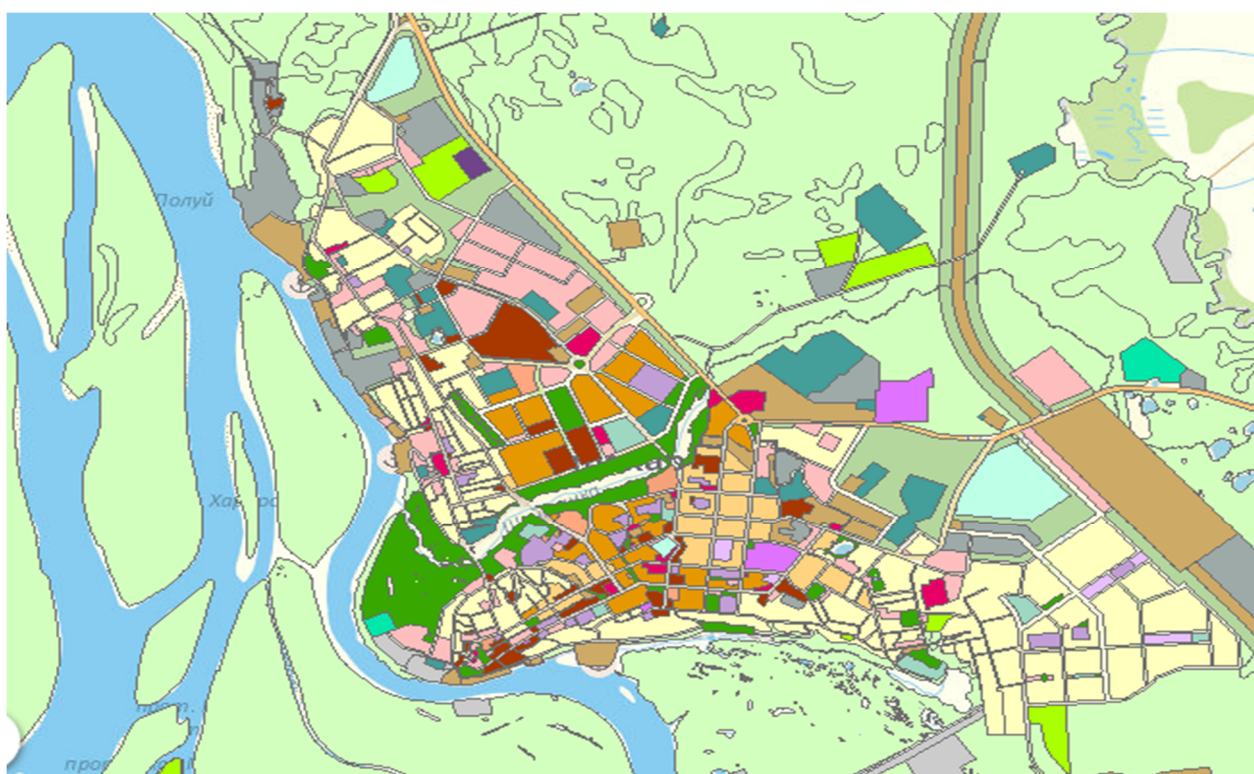


Рисунок 9 – Генеральный план города Салехард

Территория одноименного муниципального образования город Салехард (далее - муниципальное образование, городской округ, город Салехард) протянулась с севера на юг на расстояние 62 км. Территория малонаселенная, представляет собой заливаемые пойменные луга, притоки и старицы реки Обь (*Стратегия социально-экономического развития г. Салехард, 2017*).

Населенный пункт является представителем города с низкоэффективным экологическим менеджментом. Несмотря на позитивный доклад об экологической обстановке в городе и регионе, реальность выдвигает свои вызовы и препятствия.

Таблица 2. 6 - Показатели состояния окружающей среды города Салехард (*Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе, 2017*)

| Показатель                                                           | Значение     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| Вывезено отходов                                                     | 97 тыс. м    |
| Выбросы загрязняющих веществ в Атмосферу                             | 2,628 тыс. т |
| Объём сброса загрязнённых сточных вод в поверхностные водные объекты | 1,67 млн. м  |

В пригородных областях участились случаи регистрации несанкционированных свалок. По официальным данным правительства ЯНАО на территории округа образуется 650 тыс. тонн отходов, из которых 60 тыс. тонн это твердые бытовые отходы, размещающиеся с нарушение законодательства в сфере обращения с отходами. Дополнительной проблемой служит отсутствие законных объектов обращения с отходами. Около города Салехард таких свалок 19. На 2017 год обеспеченность населённых пунктов автономного округа объектами размещения отходов, соответствующих требованиям действующего законодательства, довольно низкая. Отходы бытового производства встречаются в лесных массивах и болотистой

местности. При этом число утилизированных бытовых отходов по сравнению с предыдущими годами качественно увеличилось, остается тенденция не занесения в реестр несанкционированных свалок.

Экологический каркас города Салехард представляет собой три района и подразумевает низкий процент зеленых насаждений. Данные использования территории представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Зональные показатели города Салехард (Федеральная служба статистики, 2018)

| Показатель                                                               | Значение                  |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Общая площадь                                                            | 845000 га                 |
| Площадь застроенных территорий                                           | 1928 га                   |
| Общая площадь введенных зданий                                           | 850,7 тыс. м <sup>2</sup> |
| Доля площади жилищного фонда, обеспеченного всеми видами благоустройства | 83.5%                     |
| Площадь зеленых насаждений                                               | 58 га                     |

Одной из проблем города является доступность парковых и зеленых зон для населения. Имеется несколько зеленых зон, но их часть в общей площади города невелика. Отмечается недостаточное озеленение городского пространства.

Ценность земли в центре города довольно высокая, поэтому муниципалитет прибегает к озеленению вертикальных пространств и крыш домов, а также внутренних дворовых территорий. Активная рекультивация земель и использования свободного пространства должны сделать экологический каркас города устойчивым к антропогенному и техногенному влиянию.

Дорожная сеть города, нарушает целостность городских парков и зон отдыха. До некоторых жилых массивов не проведена канализационно-очистная сеть. В ближайшее время будет проложено 20 км труб для решение этой проблемы. Береговая зона так же нуждается в рекультивации.

В городе отсутствует комплексная программа развития города и инфраструктуры. Ее показатели представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Показатели подпрограммы «Благоустройство и озеленение территории города Салехарда»

|    | Подпрограмма «Благоустройство и озеленение территории города Салехарда»                       | Единицы измерения. | 2018   | 2019   | 2020   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------|--------|--------|
| 27 | Обеспечение содержания газонов                                                                | тыс. кв. м         | 91,839 | 90,839 | 90,839 |
| 28 | Обеспечение высадки и ухода за цветами                                                        | ед.                | 92913  | 90000  | 90000  |
| 31 | Обеспечение текущего ремонта общегородских земель и объектов социально-культурного назначения | объект, ед.        | 12     | 12     | 12     |
| 34 | Обеспечение содержания общегородских земель и объектов социально-культурного назначения       | объект, ед.        | 52     | 52     | 52     |
| 39 | Обеспечение вывоза и утилизации твердых бытовых отходов                                       | м куб.             | 609    | 550    | 550    |
| 40 | Обеспечение сноса ветхого и аварийного жилищного фонда и незаконных строений                  | объект, ед.        | 4      | 5      | 5      |
| 48 | Обеспечение ликвидации несанкционированных свалок                                             | кв.м.              | 3900   | 0      | 0      |
| 49 | Обеспечение установки знаков индивидуального проектирования «Свалка мусора запрещена»         | знаков, ед         | 7      | 0      | 0      |

Имеется общественный транспорт в виде автобусов и маршрутных такси. Районы города им достаточно обеспечены.

Со стороны морских инфраструктурных объектов имеются случаи разливов нефти. Вспомогательный речной порт Салехард ориентирован на внутреннее потребление нефтепродуктов и перевозку насыпных и генеральных грузов в рамках каботажных перевозок. На приграничных пространствах

морского порта наблюдается отсутствие растительности. Это связано с отсутствием облагораживания и рекультивации территорий.

В итоге можно сделать вывод о том, что город находится на стадии реорганизации, из-за этого на первый план для муниципалитета выходят показатели состояния окружающей среды, а не меры по применению экологического планирования и создания плана развития городской инфраструктуры. При этом создается огромное поле для изучения пространства и внедрения в него инновационных технологий для инфраструктурного сектора. В перспективе на экономику города большое влияние окажет реализация проектов энергоэффективности и проектов создания альтернативных источников энергии (*Колесников Р.А, Сухова Е.А., 2017*).

### 3. Оценка применения подходов экологического планирования в крупных инфраструктурных проектах городов Арктики

#### 3.1 Оценка эффективности подходов экологического планирования для больших городов Арктики

На примере Мурманска можно проследить тенденцию включения экологического планирования в структуру генерального градостроительного плана по развитию территории. Для арктического города с большой территорией и населением это наиболее удачный вариант. Основными принципами документа является применение природно – экологического подхода в решении планировочных задач.

Процесс экологического планирования включает в себя ряд мероприятий по благоустройству территории и созданию ландшафтных зон.

Экологическая ситуация в регионе складывается не лучшим образом, в связи с наличием большого количества стационарных объектов техногенного влияния. Тем самым меры по нормированию обстановки должны соответствовать высоким требованиям.

Необходимо уделить внимание прибрежной зоне. На территориях промышленных зон следует использовать свободное пространство для зеленых насаждений, характерных для данной ландшафтной системы. Следует выстроить систему буферных зон, которая будет разграничивать промышленное пространство по производственным сферам. Следует минимизировать некультивируемое пространство между объектами.

Состояние почв поддерживается в хорошем качестве, благодаря отсутствию крупных предприятий в черте города. В будущем тенденция на сохранение качества почв останется прежней. В следствие чего возможно увеличение численности прижившихся и коренных зеленых насаждений.



Соотношение озеленения и лесов к общей площади территории составляет 42%, что является достаточным в условиях большого города (Нарбут Н. А., Матюшкина Л. А., 2009). Однако, если не включать в данную цифру лесные массивы, то ситуация кардинально меняется. Показатель обеспеченности населения насаждениями для большого города, согласно (СНиП II-60-75), меньше 5 м<sup>2</sup> на человека, следовательно, можно сделать вывод о низкой обеспеченности. Показатель обеспеченности населения благоустроенными объектами так же меньше норматива.

Положительной тенденцией является учет площадей инженерной подготовки.

Имеются плановые цифры показателей экологического планирования, к которым будет стремиться город. Термин экологического каркаса стоит во главе подхода. Сильный уклон вектора развития на освоение новых территорий следует перенаправить в реконструкцию и рекультивацию уже используемого или заброшенного пространства.

Транспортная инфраструктура активно развивается вместе с городом, в следствие чего увеличение дорожного полотна приведет к увеличению нагрузки на природные компоненты. Компенсировать данный процесс поможет ограничение движения автомобилей в центре города или создание пешеходных зон. В результате транспортная нагрузка перераспределится на внешнее пространство, конкретно на строящееся транспортное кольцо.

Важнейшим направлением в развитии экологического планирования в городе Мурманск следует считать развитие внутреннего пространства города. Невысокие темпы демографического прироста позволяют это осуществить.

Таблица 3.1 – Анализ факторов внутренней и внешней среды для экологического планирования в городе Мурманск

|                          | Сильные стороны (настоящее)                                                                                                                                                                                                                                              | Слабые стороны (настоящее)                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Факторы внутренней среды | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие транспортных магистралей и инфраструктуры</li> <li>• Комплексный подход к экологическому планированию</li> <li>• Наличие статистики инженерной подготовки территории</li> <li>• Качество почвенного покрова</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Состояние водных ресурсов и атмосферного воздуха</li> <li>• Наличие не обустроенных прибрежных зон</li> <li>• Слабая обеспеченность населения зелеными насаждениями</li> </ul> |
|                          | Возможности (будущее)                                                                                                                                                                                                                                                    | Угрозы (будущее)                                                                                                                                                                                                        |
| Факторы внешней среды    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развитие внутригородского пространства как вектор устойчивого развития</li> <li>• Развитие транспортной инфраструктуры с пешеходным центром</li> <li>• Умеренное освоение новых земельных фондов</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ухудшение состояния прибрежных территорий</li> <li>• Увеличение доли неиспользуемых территорий</li> </ul>                                                                      |

### 3.2 Оценка эффективности подходов экологического планирования для средних городов Арктики

Примером для исследования подходов экологического планирования в средних по численности арктических городах стал Норильск. Данный объект выполняет роль производственного моногорода. Из-за этого экономическое состояние и демографическая ситуация имеют положительную динамику роста.

Уязвимым местом города является состояние атмосферного воздуха. Несмотря на постепенное закрытие стационарных источников загрязнения и уменьшение показателя выброса загрязняющих веществ, сохраняется тенденция на превышение нормативов.

Необходимы меры по рекультивации почв и газонов. Единственным верным решением в данном случае будет снятие верхнего слоя почв и его замена на привозную.

Экологическое планирование регулируется «Мастер-планом» города, который сделан на основе зарубежных аналогов. В нем муниципалитет опирается на иностранный опыт экологического планирования. В пример приводятся города из северных и арктических широт, где уже применяется тот или иной механизм.

Стратегия модульного мобильного пространства развития дворовой территории делает внутреннее городское пространство более гибким. Внешняя среда сохраняет однотипность. Имеются карты – схемы развития городской среды. Они интуитивно понятные и хорошо читаются.

Озеленение пространства происходит с помощью создания и бульваров, парков и скверов, открытых площадей, закрытых дворов и защитного озеленения. Для каждого типа описан вид высаживаемых растений и деревьев.

Транспортная инфраструктура имеет четкий вектор комплексного развития. Кварталы с наибольшей плотностью планируются всесторонне

обеспечить общественным транспортом. Намечен план развития дорожного полотна. Внедряются пилотные проекты по модернизации инфраструктуры. Правда в этом компоненте, некоторые из проектов выглядят довольно футуристичными. В частности, проект стоянок с электрическим транспортом, который возможно реализовать только с помощью административного ресурса. Транспортная политика относительно автомобилей внутри жилых зон будет ужесточаться.

В городе развита общественная сплоченность. Наблюдается активное участие населения в слушаниях и стратегических сессиях по выбору места и проекта для реализации. Городские власти заинтересованы в вовлечении горожан в социально-экономическое развитие города.

Таблица 3.2 – Анализ факторов внутренней и внешней среды для экологического планирования в городе Норильск

|                          | Сильные стороны (настоящее)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Слабые стороны (настоящее)                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Факторы внутренней среды | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие подробного плана развития территории</li> <li>• Социально-демографическая ситуация</li> <li>• Принцип модульного строительства</li> <li>• Экологичная транспортная политика</li> <li>• Использование опыта зарубежных городов в планировании</li> <li>• Общественная сплочённость</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Близость расположения городской среды относительно производственных объектов</li> <li>• Качество атмосферного воздуха и почв</li> </ul> |

продолжение таблицы 3.2

|                       | Возможности (будущее)                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Угрозы (будущее)                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Факторы внешней среды | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание инновационного моногорода с применением сильных сторон цифрового прогресса</li> <li>• Внедрение экологического планирования в производственную сферу</li> <li>• Создание устойчивой городской среды путем мобильности внутреннего пространства и однотипности внешнего</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Увеличение техногенной нагрузки на состояние окружающей среды</li> <li>• Ухудшение состояния здоровья жителей</li> <li>• Увеличение показателей оттока и эмиграция населения</li> </ul> |

### 3.3 Оценка эффективности подходов экологического планирования для малых городов Арктики

Салехард имеет население 50 064 человека, поэтому относится к малым городам. Экологическая политика направлена на нормирование показателей окружающей среды и ликвидацию несанкционированных свалок. Имеется программа «Благоустройство и озеленение территории города Салехард»

Проблема несанкционированных свалок вокруг города требует решения. Необходимость создания системы оповещения природ надзорных органов от населения диктуется очаговыми и хаотично появляющимися свалками. Пригородная территория нуждается в современном заводе по утилизации и

переработки отходов. Имеется возможность реализации проекта полигона ТБО с противодиффузионными экранами из мерзлого грунта и льда (*Егоров В.В. Трушин Б.В., 2009*).

Экологическим каркасом города является зеленый коридор с водным объектом в центральной части города. Парки и скверы расположены во внешней среде города. Просматривается возможность развития ландшафтного планирования вокруг зеленого коридора. Необходимым вектором для развития служит обустройство внутригородского свободного пространства и дворов. Показатель соотношения озеленения территории к общей площади имеет небольшое значение. Необходимо озеленять портовые территории и прибрежные зоны.

Следует подчеркнуть, что город находится на пути реорганизации. На первый план выходит обеспечение населения коммунальной инфраструктурой. После окончания данного этапа развития следует перейти к модернизации городского транспорта и пространства в целом. Необходимо разработать план по комплексному озеленению территории. Выбрать стратегию развития дворового пространства. Примерами могут стать уже реализованные проекты иностранных городов или России.

Стратегией развития территории должен стать принцип компактности и мобильности, который применим ко всем Арктическим городам, за исключением крупных городов и мегаполисов.

План развития территории еще не разработан, однако имеются предпосылки для его создания.

Таблица 3.3 – Анализ факторов внутренней и внешней среды для экологического планирования в городе Салехард

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Факторы внутренней среды | Сильные стороны (настоящее)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Слабые стороны (настоящее)                                                                                                                                                                                                    |
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наличие зеленого коридора в центре города</li> <li>• Наличие программы по благоустройству территории</li> <li>• Озеленение домов и улиц</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проблема несанкционированных свалок в черте города</li> <li>• Отсутствие плана по развитию территории</li> <li>• Не полное обеспечение населения коммунальными удобствами</li> </ul> |
| Факторы внешней среды    | Возможности (будущее)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Угрозы (будущее)                                                                                                                                                                                                              |
|                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Создание плана развития территории на основе стратегии мобильности</li> <li>• Применение зарубежного опыта в экологическом планировании</li> <li>• Модернизация транспортной системы и порта</li> <li>• Развитие социальной инфраструктуры, привлечение интеллектуальных ресурсов</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ухудшение демографической ситуации</li> <li>• Ухудшение состояния прибрежной зоны реки Полуй</li> <li>• Ухудшение экономического состояния региона</li> </ul>                        |

## Заключение

В результате исследования были описаны механизмы и инструменты планирования в крупных инфраструктурных проектах городов Арктики. Критериями выбора городов послужила численность населения. Были выявлены особенности планировочной законодательной базы Российской Федерации. Определена методология и различия в подходах к экологическому планированию в различных Арктических городах.

В целом во всех городах обеспечиваются меры по облагораживанию и озеленению территорий. В некоторых городах не решены вопросы обеспечения населения коммунальной инфраструктурой. Первостепенными стоят задачи борьбы с жесткими условиями окружающей среды. При этом существуют примеры городов, которые эффективно ведут природоохранную политику и внедряют механизмы экологического планирования в городскую среду.

В результате анализа экологического планирования крупных инфраструктурных проектов сделан вывод об активном внедрении инновационных «зеленых» технологий. Большинство городов имеет мобильную стратегию развития пространства. Попутно с территорией проекта развиваются прилегающие зоны. Активно внедряются цифровые технологии. Планы обустройства пространства детализируются в виде блочных систем и зон деятельности. Внутреннее пространство территории и внешняя среда имеют разнообразные стратегии развития. На передовой план выходит тенденция использования свободного или недоиспользованного пространства. Все проекты стремятся к сокращению влияния на окружающую среду, соответствию принципам мобильности, устойчивости к изменениям.

Экологическое планирование необходимо внедрять в инновационный комплекс научной деятельности Арктической зоны Российской Федерации. Это действие необходимо для развития потенциала городов и оптимизации инфраструктурных модулей. Имеется богатый зарубежный опыт



экологического планирования в городах, который можно применить для улучшения качества городской арктической среды.

Проделанная работа позволяет говорить о создании предпосылок к выделению экологического планирования как отдельного сегмента градостроительного комплекса.

## Выводы

По результатам исследования можно сделать следующие выводы:

1. Имеется необходимость разработки государственного норматива проектов экологического планирования для городов Арктической зоны Российской Федерации на основе зарубежных аналогов;
2. Стратегия мобильности и компактности городского пространства применима ко всем видам городов Арктики;
3. Последствием применения механизмов экологического планирования должно стать улучшение показателей состояния окружающей среды;
4. Наличие планов и стратегии в проектах, которые объединяют в себе сферы рабочей и жизненной деятельности, гораздо проще применяются на практике. Учитываются интересы всех заинтересованных сторон в вопросе при наличии инициативы в ведении диалога друг с другом;
5. Отсутствие интеграции между экологическим, градостроительным и экономическим законодательным комплексом создает возможности для поиска экологически обоснованных методов создания и реконструкции городских функциональных и территориальных структур, которые базируются на природообразующих и ландшафтных процессах;
6. Анализ эффективности применения подходов экологического планирования в арктических городах России показал, что предпосылки для развития данного направления существуют, но отсутствие комплексного и нормированного подхода делает его реализацию затруднительной.

## Список источников

1. Замятина Н.Ю. Арктическая урбанизация как фронтир // Научный вестник ЯНАО № 3 (92). – Тюмень, 2016.
2. Глейзер Э. Л. Триумф города: как наше величайшее изобретение делает нас богаче, умнее, экологичнее, здоровее и счастливее // Издательство Института экономической политики им. Е. Т. Гайдара. 2014.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki> - Определение экологического планирования, дата обращения 25.04.2019 г.
4. Бринчук М.М. Планирование как правовая мера обеспечения рационального природопользования и охраны природы // Астраханский вестник экологического № 3 (29) 2014. с. 5-16
5. Lukin Y.F. Статья The Arctic projects of the interregional integration 2011.
6. Андреева Е. Н. Арктика: что тормозит реализацию федеральных программ? // ЭКО— № 12, 2010.
7. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование // Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. — М.: Академия, 2008
8. Vaynberg E Space, settling and the modernization of the economy of Russia // Federalizm, no. 1 (69), 2013.
9. Соколова Л. И. Урбанистика и архитектура городской среды: учебник для вузов, Москва: Академия, 2014.
10. <https://goarctic.ru/live/arkticheskie-goroda-mezhdu-stsilloy-i-kharibdoy/>- статья Замятина Н.Ю. Арктические города между Сциллой и Харибдой, 2018, дата обращения 01.05.2019 г.
11. В. В. Фаузер, Т. С. Лыткина, А. В. Смирнов Дифференциация Арктических территорий по степени заселенности и экономической освоенности, 2017.

12. Dublin Airport Central // The 2018 European urban and regional planning awards Airports, Cities & Urban Development, 2018.
13. Кулешова М.Е. Управление культурными ландшафтами и иными объектами историко-культурного наследия в национальных парках — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002.
14. Колбовский Е.Ю. Ландшафтоведение: учебник пособие для студентов высших учебных заведений. — М.: Издательский центр «Академия», 2006.
15. Скатерщиков С. В., Чистобаев А. И. Принципы территориального планирования и их реализация в европейском Союзе и российской Федерации // Балт. рег. №1. 2014.
16. Большакова М.Г. Экологическая ситуация в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // Материалы VIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум», 2016.
17. ФЗ N 136 - Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 (ред. от 25.12.2018).
18. Георгица И. М. Специфика городского экологического каркаса // Ярославский педагогический вестник. №2. 2011.
19. Федеральная служба государственной статистики, территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области / Статистический ежегодник, 2018: / Мурманскстат, 2018–198с
20. Тарасова А. А., Абакумов Е. В. Антропогенное почвообразование в Мурманске: первые результаты морфологического и физико-химического изучения // Живые и биокосные системы, выпуск 17, 2017.
21. Дымов А. А., Каверин Д. А., Габов Д. Н. Свойства почв и почвоподобных тел // Почвоведение № 2, Москва, 2013.

22. Лаппо А.Д. Генеральный план муниципального образования город Мурманск // Положение о территориальном планировании, Том 1, 2018.
23. [www.gks.ru/free\\_doc/doc\\_2017/bul\\_dr/mun\\_obr2017](http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/bul_dr/mun_obr2017) - Федеральная служба государственной статистики Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2017 года, дата обращения 15.05.2019 г.
24. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году» - Красноярск, 2018.
25. Муниципальное образование г. Норильск “Сведения о благоустройстве городских населенных пунктов” г. Норильск, 2018.
26. Кудряшов С. В. Оценка и нормирование экологического состояния почв Норильского промышленного района, Москва, 2010.
27. Späth, P. Smart-Eco Cities in Germany: Trends and City Profiles. Exeter: University of Exeter (SMART-ECO Project) (ed.) 2017.
28. <http://www.dublincity.ie/main-menu/services-planning-urban-development-plans-local-area-plans/north-lotts-grand-canal-dock> - North Lotts and Grand Central Dock Planing Scheme, 2014, дата обращения 15.03.2019 г.
29. Мастер-план города Норильска Институт территориального планирования «Урбаника», 2019.
30. <http://tumstat.gks.ru> - Численность населения в разрезе городских округов и муниципальных районов Ямало-Ненецкого автономного округа на начало 2019 года, дата обращения 20.05.2019 г.
31. Государственный доклад «Об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2017 году». г. Салехард, 2018.
32. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования город Салехард до 2030 года, г. Салехард, 2017.

33. Колесников Р. А., Сухова Е. А. Современное социально-экономическое состояние городов Ямало-Ненецкого автономного округа и пути их инновационного развития // *АиС. №26*, 2017.

34. Нарбут Н. А., Матюшкина Л. А. Выбор и обоснование экологических критериев для оценки состояния городской среды // *Вестник Тихоокеанского государственного университета*, 2009.

35. СНиП II-60-75 Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов Нормы проектирования, 1976.

36. Егоров В.В. Трушин Б.В. Современные противодиффузионные экраны полигонов захоронения ТБО, М: – Недра, 2009.

37. <http://togeo.ru/main/salehard/gorod-na-polyarnom-kruge.html> - Статья, *Липатов В* Город на Полярном круге, 2011.