

Метод определения локальных опорных пунктов Арктики**Губина А.А. (ИТМО)****Научный руководитель – кандидат технических наук, старший научный сотрудник****Митягин С.А. (ИТМО)**

Введение. Развитие Арктической зоны России является приоритетным вопросом, поскольку она обладает значительными природными ресурсами и имеет стратегическое значение для национальной безопасности. Экосистема региона крайне уязвима и нуждается в особой защите. Несмотря на богатое культурное наследие и важность Северного морского пути, населенные пункты Арктики сталкиваются с проблемами низкой продолжительности жизни, недостаточной плотностью населения и слабым развитием транспортной инфраструктуры. Это создает социальную напряженность и угрожает стабильности региона. Хотя существуют государственные программы, основной акцент делается на добычу ресурсов, тогда как требуется комплексное социально-экономическое развитие. Система расселения в Арктике также ограничивает доступность инфраструктуры для местных жителей, а действующие градостроительные нормы не отвечают их потребностям. Поэтому необходимо разработать новые подходы к управлению регионом, учитывая его уникальные особенности [1, 2].

Основная часть. Разработанный метод позволяет определять локальные опорные пункты. Локальный опорный пункт – населённый пункт, обладающий развитыми транспортными связями и/или высоким уровнем инфраструктурной обеспеченности, выполняющий функции транспортного узла и обеспечивающий связь между другими населёнными пунктами и опорными городами в пределах исследуемой территории. Такой населённый пункт способствует реализации гарантий в сфере образования, здравоохранения, культуры и других социальных услуг на уровне одного или нескольких муниципальных образований. Метод основан на принципе агрегации пространственных и статистических данных. Единицей агрегации выступают населённые пункты. В основе метода лежит вычисление временной доступности объектов социальной и культурно-досуговой инфраструктуры для жителей отдалённых поселений. Метод предполагает гибкий набор изучаемой инфраструктуры, трансформируемый под запросы исследователей. Оценивается уровень инфраструктурной обеспеченности, транспортная доступность (минимальное время связи двух населённых пунктов с учётом коэффициента риска транспорта) и на основании этого вычисляется гравитационная сила между связанными поселениями. Для учёта сезонности расчёт производится два раза. В результате оценки гравитационной силы получается набор данных с информацией о силе тяготения связанных населённых пунктов. На основе такого набора данных можно построить взвешенный направленный граф, который в дальнейшем будет удобно анализировать. На основе же целевой функции временной доступности строится взвешенный ненаправленный граф. Графы анализируются с помощью метрик: анализ центральности узлов, разбиение графа на сообщества методом Лоувейна, поиск минимального остовного дерева, определение узлов без входящих/выходящих рёбер. С помощью них возможно выделить узлы-перевалочные пункты, кластеры с центрами, оценить центральность узлов и найти узлы-источники и узлы-стоки. Разработанный метод объединяет в себе черты эмпирического и теоретического подхода в анализе транспортной инфраструктуры и доступности объектов социальной инфраструктуры. Метод может использоваться для прогнозирования спроса на услуги с помощью моделирования новых транспортных связей. А также, он позволяет оценить нагрузку на инфраструктурные сервисы в опорных городах и локальных опорных пунктах, поскольку такие населённые пункты являются привлекательными для жителей окружающих поселений. Разработанный метод представляет интерес в первую очередь для федеральных и региональных властей, а также для аналитиков и проектировщиков урбанизированной среды.

Также, методом могут воспользоваться исследователи социально-экономической сферы, исследователи транспорта, инвесторы и представители крупного, среднего и малого бизнеса. Для апробации разработанного метода определения локальных опорных пунктов было выбрано две территории. Каждая изучаемая территория включает муниципальные районы разных арктических регионов, что позволит рассмотреть межрегиональное взаимодействие. Всего было изучено 60 сельских поселений в 6 районах АЗРФ (4 региона Российской Федерации).

Общая гипотеза исследования основана на критериях определения локальных опорных пунктов. Соответственно, чем больше у поселения транспортных связей или чем выше уровень инфраструктурной обеспеченности, тем выше вероятность отнесения его к локальным опорным пунктам. Дополнительно, если населенный пункт выполняет функцию транспортного узла, обеспечивая связь между другими поселениями и опорными городами, он также может быть классифицирован как локальный опорный пункт.

Выводы. Проведена апробация метода на территории районов Ямало-Ненецкого автономного округа, Красноярского края, Республики Саха (Якутия), Чукотского автономного округа. В ходе применения метода были выделены локальные опорные пункты исследуемых территорий в летнее и зимнее время. Метод доказал свою работоспособность, гипотезы о локальных опорных пунктах на исследуемых территориях подтвердились.

Список использованных источников:

1. Данькин М.А., Замятина Н.Ю., Зайцев А.А., Никитин Б.В., Потураева А.В., Ивлиева О.Д. Опорные населённые пункты Российской Арктики // М.А. Данькин, Н.Ю. Замятина, А.А. Зайцев, Б.В. Никитин, А.В. Потураев, О.Д. Ивлиева. – АНО «Информационно-аналитический центр Государственной комиссии по вопросам развития Арктики». – 2022. – 246 сс.
2. Nilsson A. E., Larsen J. N. Making Regional Sense of Global Sustainable Development Indicators for the Arctic // Sustainability. 2020. – №3. сс. 1-20.
- 3.