

На правах рукописи



ТАРГАЕВА
Екатерина Евгеньевна

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ИНДУСТРИАЛЬНОГО ГОРОДА
РЕСУРСНОГО РЕГИОНА
(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДОВ НОВОКУЗНЕЦК И ПРОКОПЬЕВСК)**

Специальность 1.6.21 - геоэкология (географические науки)

Автореферат
диссертации на соискание учёной степени
кандидата географических наук

Барнаул – 2022

Работа выполнена в Кузбасском гуманитарно-педагогическом институте федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет», на кафедре геоэкологии и географии

Научный руководитель: **Андреева Оксана Сергеевна**
кандидат географических наук, Кузбасский гуманитарно-педагогический институт федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Официальные оппоненты: Ямских Галина Юрьевна, доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой географии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск

Стоящева Наталья Викторовна, кандидат географических наук, инженер-эколог отдела проектирования ООО «Центр инженерных технологий», г. Барнаул

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный университет», г. Барнаул

Защита состоится «10» ноября 2022 года в 10:00 на заседании диссертационного совета 24.1.039.01 (Д 003.008.01) при ФГБУН Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук по адресу: 656038, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБУН Институт водных и экологических проблем СО РАН и на сайте www.iwep.ru

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, подписанные и заверенные печатью организации, просим направлять учёному секретарю диссовета по адресу: 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1. Диссертационный совет. Тел./факс: +7(3852)240396, e-mail: iwep@iwep.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2022 года.

Учёный секретарь диссертационного совета,
доктор географических наук, доцент



И.Д. Рыбкина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность. Активное развитие техногенных систем способствует увеличению антропогенной нагрузки на окружающую среду, что приводит к ухудшению ее качества. Особенно актуальна данная проблема для ресурсных регионов. Одним из таких регионов является Кузбасс с доминирующим в структуре экономики природно-эксплуатирующим сектором. Развитие черной и цветной металлургии, угледобывающей промышленности приводит к расширению демозэкономического каркаса и развитию индустриальных городов. Сохранению комфортной окружающей среды, поддержанию экологического баланса территории индустриального города способствует создание экологического каркаса.

В настоящее время достаточно подробно проработаны методика, принципы и подходы к созданию экологических каркасов для неурбанизированных территорий. Для территории индустриальных городов методика, принципы и подходы создания экологического каркаса находятся на стадии формирования.

Развитие экологического каркаса индустриального города предусматривает воссоздание природных элементов, формирование новых зеленых пространств, способствующих поддержанию экологического баланса, в связи с чем при формировании экологического каркаса индустриальных городов ресурсного региона важная роль отводится территориальной структуре, принципам и подходам, отражающим ее особенности.

Изученность проблемы. В 1980 году В.В. Владимиров одним из первых упоминает об экологическом каркасе. В зарубежной литературе используется понятие «экологические сети» (эконеты), являющееся основой «Панъевропейской стратегии охраны биологического и ландшафтного разнообразия» (1995). Функциональное значение экологических сетей направлено на сохранение биоразнообразия и подразумевает равномерную пространственно-территориальную структуру природоохранной деятельности.

В российской литературе используются понятия, сходные по смыслу: «экологический каркас» (В.В. Владимиров, А.В. Елизаров, И.Л. Прыгунова, Т.П. Калихман, Н.А. Соболев), «природный каркас территории» (П. Кавалаяускас, Н.Ф. Реймерс), «биосферный каркас» (Э.Б. Алаев), «природоохранный каркас (зеленый каркас)» (А.А. Тишков), «природно-экологический каркас» (Ю.В. Волков, Т.Г. Нефедова, Т.Г. Рунова), «ландшафтно-экологический каркас» (Л.К. Казаков, А.А. Чибилев), «ландшафтный каркас» (А.А. Дьяченко, З.В. Лысенкова, И.Н. Ротанова), «кластерный опорный каркас» (Р.Г. Сафиуллин, Р.М. Сафиуллина) и др.

В настоящее время созданы и предложены различные модели экологических каркасов государств, регионов и городов: Австралии (Holdaway, Douglasetc., 2013.), Канады (Mah, Thomson, Demarchi, 1996), стран Балтии (Кавалаяускас, 1985; Меллума, 1985; Паулюкявичюс, 1989); территории России: Республики Коми (Захаров, Мазуров и др., 1994), Оренбургской области (Чибилев, 1994), Амурского района Хабаровского края (Мирзеханова, 1998), окрестностей г. Иркутска (Черкашин, 1998), Оренбургско-Казахстанского

субрегиона (Чибилев, 2000), Алтайского края (Стоящева, 2005), Курганской области (Герасимов, 2006), г. Ярославля (Георгица, 2006), г. Орла (Зосимова, 2007), г. Воронежа (Лисова, 2009), г. Астрахани (Никулина, 2010), г. Курска (Полякова, 2010), Обь-Иртышского междуречья (Панченко, Дюкарев, 2010), г. Хабаровска (Маташова, 2011), Белгородской области (Стаценко, 2012), Вологодской области (Иванищева, 2013), Южно-Минусинской котловины (Павлова, 2016) и др.

Объект исследования – индустриальные города Кузбасса: Новокузнецк и Прокопьевск.

Предмет исследования – особенности структуры экологического каркаса индустриального города.

Целью настоящей работы является выявление особенностей формирования и разработка модели экологического каркаса индустриальных городов ресурсного региона как основы для их устойчивого развития (на примере городов Новокузнецка и Прокопьевска).

В соответствии с целью были решены следующие **задачи**:

1) проанализировать современные концепции экологических каркасов для выявления специфики построения каркасов индустриальных городов ресурсного региона;

2) разработать алгоритм формирования экологического каркаса индустриального города ресурсного региона, определить структурные элементы и особенности формирования экологического каркаса индустриальных городов Новокузнецка и Прокопьевска;

3) разработать модели экологических каркасов городов Новокузнецк и Прокопьевск, направленные на устойчивое развитие территории и представить их картографически;

4) провести оценку экосистемных услуг экологических каркасов городов Новокузнецк и Прокопьевск;

5) разработать практические рекомендации по дальнейшей реализации экологического каркаса для устойчивого развития изучаемых территорий.

Научная новизна исследования. Впервые рассматривается алгоритм формирования экологического каркаса индустриального города. На примере городов Новокузнецк и Прокопьевск выделяются особенности структуры экологического каркаса индустриального города: деление площадных элементов на центральные и краевые ядра; деление линейных элементов на природные и природно-антропогенные коридоры; разработаны экологические каркасы и составлены их карты-схемы. Впервые проведена оценка экосистемных услуг экологического каркаса индустриального города. Внесены предложения по улучшению функционирования экологических каркасов городов Новокузнецк и Прокопьевск, способствующие устойчивому развитию, формированию благоприятной для населения среды ресурсного региона.

Теоретическая и практическая значимость. Выявлены особенности формирования экологических каркасов индустриальных городов при отсутствии крупных систем ООПТ. Полученные результаты используются при

формировании лесопаркового пояса г. Новокузнецка и Новокузнецкого района. Разработанные модели экологических каркасов индустриальных городов используются при составлении программы устойчивого развития территории ресурсного региона, а также могут быть использованы для других индустриальных городов и регионов. Разработанные практические рекомендации по дальнейшему развитию экологических каркасов переданы в Комитет охраны окружающей среды и природных ресурсов г. Новокузнецка. Полученные данные применяются в средней и высшей школе при проведении внеурочной, проектной, исследовательской, а также учебной деятельности при изучении таких школьных предметов, как география, биология, химия, физика.

Теоретическую и методическую основу диссертационного исследования составляют научные разработки в области геоэкологии и природопользования, ландшафтоведения, экономической географии, изложенные в трудах Г.М. Лаппо, В.В. Владимирова, З.Г. Мирзехановой, Е.В. Павловой, Н.Ф. Реймерса, Т.Г. Руновой, Р.Г. Сафиуллина, Р.М. Сафиуллиной, Н.В. Стоящевой и др.

Основными **источниками** информации послужили материалы Департамента природных ресурсов и экологии Кемеровской области, Комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов администрации г. Новокузнецка и научно-исследовательской лаборатории регионального компонента образования Кузбасского гуманитарно-педагогического института федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»), а также материалы полевых и камеральных работ автора.

Методы исследования. При решении поставленных задач использовались методы: статистический, картографический, аналитический, анкетирование, сравнительно-географический, эмпирический.

Положения, выносимые на защиту:

1. Разработка экологического каркаса индустриального города ресурсного региона включает в себя следующий алгоритм: анализ зеленой инфраструктуры и влияние демозэкономического каркаса на окружающую среду; определение основных методологических принципов формирования экологического каркаса; наполнение структуры экологического каркаса индустриального города в зависимости от выделенных особенностей развития.

2. Основой экологического каркаса индустриального города ресурсного региона является его зеленая инфраструктура, городские и пригородные леса, проектируемые памятники природы, культурные и исторические объекты с природным окружением, являющиеся в структуре экологического каркаса центральными и краевыми ядрами.

3. Экономическая функция экологического каркаса индустриального города определяется стоимостью экосистемных услуг, наибольшую стоимость составляют регулирующие и рекреационные экосистемные услуги, наименьшую - производственные.

Апробация работы. Основные положения исследования были представлены автором в период 2014-2021 гг.: на Сибирском экологическом форуме «Развитие экологического туризма в ресурсном регионе» (в рамках обсуждения темы «Реабилитация нарушенных земель и разработка

экологических каркасов территорий») (Новокузнецк, 2018, 2019); на V Международном конгрессе «Глобалистика» (Москва, 2017); на Международной научно-практической конференции «Науки о Земле, биоразнообразии и проблемы его сохранения, экологическая безопасность» (Новокузнецк, 2015); на Всероссийской научно-практической конференции «Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий» (Новокузнецк, 2015), на Международной научно-практической конференции «Наука и образование» (Новокузнецк, 2015); на российско-монгольской научно-практической конференции «Алтай: экология и природопользование» (Бийск, 2014, 2016) и др.

Личный вклад автора состоит в проведении исследований территории индустриальных городов Новокузнецк и Прокопьевск, выделении особенностей структуры экологического каркаса, апробации полученных результатов, оценке экосистемных услуг структурных элементов экологических каркасов г. Новокузнецка и Прокопьевска.

Публикации: автор имеет всего 18 статей в различных изданиях. По теме диссертационной работы опубликовано 14 работ, из них 3 статьи в ведущих рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК РФ.

Объем и структура диссертации. Работа состоит из введения, трех глав и заключения, общий объем - 181 страница машинного печатного текста. В основную часть диссертации включены 23 рисунка, 23 таблицы, 10 приложений. Список используемой литературы составляет 191 наименование, из них 13 иностранных источников. В приложениях к диссертации вынесены данные хозяйственной структуры городов, соотношение земель по уровню антропогенной нагрузки, характеристики структурных элементов, методические разработки автора.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В **первой главе** «Научно-методические подходы к формированию экологического каркаса» проводится анализ понятий «экологический каркас», «индустриальный город», «ресурсный регион». Характеризуются основные концепции формирования экологического каркаса. Рассматриваются структурные элементы экологического каркаса, определяются основные принципы и подходы к формированию экологического каркаса индустриальных городов Кузбасса.

Во **второй главе** «Анализ структуры экологического каркаса индустриального города ресурсного региона» отражена структура зеленой инфраструктуры демоэкономического и экологического каркасов изучаемых городов. Составлены карты-схемы зеленой инфраструктуры, демоэкономических и экологических каркасов городов Новокузнецк и Прокопьевск, дана их характеристика.

В **третьей главе** «Формирование экологического каркаса ресурсного региона для поддержания устойчивого развития» проведен анализ территориальной структуры экологических каркасов с выделением территории, требующей дальнейшего преобразования. Произведена оценка экосистемных услуг экологических каркасов.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Разработка экологического каркаса индустриального города ресурсного региона включает в себя следующий алгоритм: анализ зеленой инфраструктуры и влияние демоэкономического каркаса на окружающую среду; определение основных методологических принципов формирования экологического каркаса; наполнение его структуры в зависимости от выделенных особенностей развития территории.

Сохранению благоприятной экологической обстановки и поддержанию экологической стабильности территории способствует создание экологического каркаса как одного из важнейших элементов планирования городских земель.

В качестве объектов исследования выбраны города Новокузнецк и Прокопьевск, являющиеся типичными индустриальными городами, расположенными на юге Кемеровской области – Кузбасса. Для них характерно преобладание промышленного сектора: Новокузнецк – административный город угольно-металлургической специализации; Прокопьевск – крупнейший угледобывающий центр. Активное развитие промышленности способствует образованию на территории изучаемых городов антропогенного ландшафта, характеризующегося существенными и разнообразными изменениями во всех природных компонентах геосистем.

Учитывая особенности индустриальных городов Кузбасса, можно выделить основные этапы конструирования экологического каркаса: анализ зеленой инфраструктуры и влияния демоэкономического каркаса; определение основных методологических принципов формирования экологического каркаса города; наполнение структуры экологического каркаса индустриального города в зависимости от выделенных особенностей развития.

1 этап: анализ зеленой инфраструктуры и влияние демоэкономического каркаса на окружающие территории

Зеленая инфраструктура индустриального города представлена макро-, мезо- и микроструктурой (рисунок 1). Макроструктура г. Новокузнецка представлена внегородской застройкой: 5 дачными поселками, 11 пляжами и 5 местами отдыха у воды, зелеными массивами, а также сельскохозяйственными территориями, составляющими 4,7 га территории города.

Мезоструктура рукотворного происхождения включает насаждения общего пользования площадью 530,5 га: 6 парков – 38,6 га, 18 бульваров – 34,9 га, 71 сквер – 106,3 га; уличное озеленение 234,9 га; насаждения ограниченного пользования, представленные насаждениями во дворах жилых зданий, учебных заведений; зеленую зону вдоль автомобильных дорог. Мезоструктура природного происхождения представлена водоохранными зонами реки Томь и ее притоков. Микроструктура г. Новокузнецка представлена стационарным и мобильным озеленением (газоны, цветники и кустарники).

Макроструктура г. Прокопьевска представлена зелеными массивами в Зенковском районе, внегородской застройкой на западе Зенковского и Рудничного, севере Центрального районов. Мезоструктура рукотворного происхождения представлена скверами и бульварами в Рудничном и Центральном районах, насаждениями вдоль автомобильных дорог. Мезоструктура природного происхождения представлена пойменной растительностью вдоль речной сети реки Абы и ее притоков. Микроструктура представлена стационарным и мобильным озеленением.

Активная хозяйственная деятельность человека способствует формированию техногенной системы, образующей демоэкономический каркас и оказывающей негативное воздействие на внешнюю среду, в результате чего наблюдаются рост антропогенной нагрузки и нарушение экологического баланса, отражающиеся в понижении естественной защиты территории и устойчивости ландшафтов. Функционирование промышленных предприятий демоэкономического каркаса индустриального города оказывает негативное воздействие на окружающую среду. За последние 20 лет наблюдается тенденция к снижению количества выбросов промышленными предприятиями города, но в целом этот показатель остается сравнительно большим и составляет 295,8 тыс. т/год.

Таблица 1 – Основа демоэкономического каркаса индустриального города

| Индустриальный город | Элементы демоэкономического каркаса | Земли индустриального города | Площадь элементов демоэкономического каркаса |
|----------------------|-------------------------------------|------------------------------|---|
| Новокузнецк | Площадные элементы | Селитебные территории | 62,88 км ² |
| | | Земли промышленности | 63,85 км ² - 18% территории города |
| | Линейные элементы | Земли транспорта | 1453 га - 7,4 % территории |
| Прокопьевск | Площадные элементы | Селитебные территории | 62,6 км ² - 27,6 % территории города |
| | | Нарушенные земли | 41,57 км ² - 18,3 % территории |
| | Линейные элементы | Земли транспорта | |

Наибольший вклад вносят следующие предприятия города: АО «ЕВРАЗ Объединенный ЗСМК» - 248963,2 т/год, АО «РУСАЛ Новокузнецкий алюминиевый завод» 14517,6 т/год, АО «Кузнецкие ферросплавы» 8686,7 т/год.

Город Новокузнецк, по данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, входит в число загрязненных городов по бенз(а)пирену, взвешенным веществам, диоксиду азота, фториду водорода и аммиаку.

Таблица 2 – Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ г. Новокузнецк в долях ПДК (данные Кемеровского ЦГМС – филиала ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»)

| Наименование загрязняющего вещества | Год | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| бенз(а)пирен | 4,8 | 5,7 | 4,6 | 6,9 | 6,0 | 6,8 | 5,8 | 3,5 |
| взвешенные вещества | 1,2 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 0,7 |
| диоксид азота | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,6 | 0,7 | 0,6 |
| водород фтористый | 0,7 | 0,9 | 0,8 | 0,5 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,9 |
| формальдегид | 2,8 | 0,6 | 0,7 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,5 |
| аммиак | <0,1 | 0,0 | 0,8 | 1,1 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,7 |
| оксид углерода | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| сажа (углерод) | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| фенол | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| оксид азота | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| диоксид серы | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

Преобладающими ветрами в течение года являются юго-западные и северо-восточные, местами северные и южные, редко северо-западные, западные и восточные. Промышленные предприятия города расположены таким образом, что ветер любого направления приносит загрязняющие вещества в город. В связи с этим экологический каркас должен охватывать все районы города.

Анализ состояния гидрологической сети изучаемых городов свидетельствует о загрязнении вод сточными водами предприятий горнодобывающей, топливно-энергетической, металлургической, коксохимической, химической, деревообрабатывающей промышленности, агропромышленного комплекса и коммунального хозяйства. Качество воды в реке Томи выше г. Новокузнецка соответствует классу 3 «А»: вода характеризуется как «загрязненная», а в створах ниже г. Новокузнецка качество воды составляет класс 3 «Б»: «очень грязная» – загрязнена фенолами, азотом, нитритами, нефтепродуктами. В реке Абе ниже г. Прокопьевска качество воды характеризуется 4 «А», вода «грязная». Река загрязнена марганцем, фенолом, нефтепродуктами, азотом нитритным и железом общим.

Таким образом, за пятилетний период наблюдаются стабильно высокие концентрации бенз(а)пирена: по сравнению с 2018 годом наблюдается тенденция к снижению среднегодовой концентрации в 1,7 раз. Наибольшее загрязнение наблюдается в Кузнецком районе, также зарегистрированы три высоких среднемесячных концентрации. За пятилетний период в г. Прокопьевске наблюдается увеличение концентрации взвешенных веществ в 1,2 раза, концентрация диоксида азота и бенз(а)пирена снизилась в 1,7 раза и в 1,1 раза соответственно.

Полученные данные показывают, что на территорию г. Новокузнецка оказывают активное негативное воздействия не только промышленные предприятия индустриального города, являющиеся площадными элементами демоэкономического каркаса, но и предприятия сопредельных территорий. В результате этого наблюдается увеличение загрязненных веществ в атмосферном воздухе и водных объектах как на территории города, так и за его пределами, приводящее к ухудшению качества окружающей среды. Поддержать экологический баланс территории индустриального города возможно за счет создания экологического каркаса, учитывающего специфику изучаемой территории.

II этап: определение основных методологических принципов формирования экологического каркаса индустриального города

Особенности территориальной структуры изучаемых городов свидетельствуют о том, что традиционные принципы формирования экологического каркаса, основанные на системе ООПТ, не всегда применимы к ним. Формирование экологического каркаса может быть основано на следующих принципах: территориальной целостности, геоэкологической репрезентативности, открытости, поддержания природных процессов, устойчивости, относительной пустоты пространства. В таблице 1 представлены элементы территориальной структуры, позволяющие построить экологический каркас индустриального города в соответствии с указанными методологическими принципами.

Таблица 3 – Основные методологические принципы формирования модели экологического каркаса индустриального города

| Принципы | Элементы территориальной структуры, позволяющие принцип осуществить |
|-------------------------------------|---|
| Территориальной целостности | Транспортная инфраструктура, речная сеть, объединяющие между собой ядра демоэкономического и экологического каркасов. |
| Геоэкологической репрезентативности | Разнообразные природные и антропогенные ландшафты, представляющие основные виды ландшафтов в экологическом каркасе. |
| Открытости | Восстановленные нарушенные территории, позволяющие дополнить экологический каркас. |
| Поддержание природных процессов | Зеленая инфраструктура, позволяющая экологическому каркасу выполнять основные функции: средообразующую, средозащитную, ресурсоохранную и др. |
| Устойчивости | Пригородные и городские леса – системы, сохраняющие устойчивость к изменениям окружающей среды. |
| Относительной пустоты пространства | Объекты ОПТ (водоохранная зона, памятники природы) и неиспользуемые сельскохозяйственные земли, поддерживающие единство экологического каркаса и являющиеся резервом для дальнейшего совершенствования. |

Физико-географические особенности территории, административно-территориальное деление и особенности градостроительной структуры исследуемых городов позволяют выделить основные принципы и подходы в построении экологического каркаса индустриального города.

Таблица 4 – Модель экологического каркаса индустриального города ресурсного региона

| Виды ландшафтов | | Хозяйственная структура земель | | Элементы экологического каркаса | Функции элементов |
|---------------------------------|--|---|---|---|--|
| | | Категория земель | Состав | | |
| Природный ландшафт | | Лесной фонд | Городские и пригородные леса | Центральные и краевые ядра | - Средозащитная, ресурсоохранная, средостабилизирующая, рекреационная, объектно-защитная, биоресурсная |
| | | Водный фонд | Водопокрытые земли; занятые естественными водоемами; земли запаса | Центральные и краевые ядра | |
| Природно-антропогенный ландшафт | Земледельческий ландшафт | Земли сельскохозяйственного назначения | Пашни | Межмагистральные клинья | |
| | Лесохозяйственный ландшафт | Лесной фонд | Пригородные леса | Краевые ядра | |
| | Рекреационный ландшафт | ООПТ | Проектируемые памятники природы. ООПТ местного значения | Центральные и краевые ядра | |
| | | Историко-культурного назначения | Памятники истории и культуры; организации хранения памятников истории и культуры; достопримечательные места; гражданские захоронения. | Точечные элементы, краевые ядра, экологические коридоры | |
| | Природоохранного значения | Водоохранные зоны рек и водоемов; нерестоохранные полосы; земли зон санитарной охраны | Экологические коридоры | Межмагистральные клинья | |
| | Лечебно-оздоровительного и рекреационного назначения | Земли, занятые территориями учреждений для отдыха; земли учебно-туристических троп, маркированные трассы. | | | |
| Антропогенный ландшафт | Селитебный ландшафт | Земли поселений | Озеленение города. | Средообразующая, средозащитная, ресурсоохранная, средостабилизирующая | |
| | | Восстановленные земли | Земли реставрационного фонда. | | |

Административно-территориальное деление индустриальных городов Кузбасса позволяет использовать принцип территориальной целостности, реализующийся за счет транспортной инфраструктуры. Связующим звеном, соединяющим в единую систему все зоны и районы индустриального города, является зеленая инфраструктура, представленная зелеными насаждениями вдоль автомобильных дорог, а также зеленые полосы вдоль речных систем.

III этап: наполнение структуры экологического каркаса индустриального города в зависимости от выделенных особенностей развития

Формирование структуры экологического каркаса индустриальных городов происходит за счет объединения площадных элементов в единую сеть через систему линейных элементов.

Проведенный анализ размещения площадных элементов в индустриальном городе показал необходимость выделения двух групп.

I группа площадных элементов – центральные ядра, представлены территориями сравнительно небольших размеров, способствующими поддержанию экологической устойчивости. Данные территории влияют лишь на центральную часть города и выполняют главным образом средообразующую функцию. С точки зрения биологического разнообразия центральные ядра имеют меньший набор видов по сравнению с краевыми ядрами. Центральными ядрами выступают крупные парки и скверы города, расположенные в центральной части города.

II группа площадных элементов – краевые ядра, располагающиеся на окраине города, имеющие большую площадь и характеризующиеся высоким биологическим разнообразием. Элементы данной группы являются источником биоразнообразия при его нарушениях на локальном уровне, принимают участие в регулировании базовых параметров экологической устойчивости, выполняют средообразующую и средостабилизирующую функции. Краевыми ядрами выступают участки зеленой зоны по периметру города и, в первую очередь, проектируемые памятники природы. Образующие краевые ядра леса выполняют средозащитные, санитарно-гигиенические, рекреационные и хозяйственные функции.

Анализ линейных элементов позволяет выделить природные и антропогенно-природные экологические коридоры. Природные экологические коридоры представлены речной сетью, выполняют транспортную функцию, обеспечивая передвижение подвижных компонентов природы, защиту речных русел и пойм, и главное – поддержание целостности каркаса. Антропогенно-природные экологические коридоры представлены защитными лесополосами вдоль автодорог, выполняют средозащитную функцию, осуществляя изоляцию линейно выраженных зон антропогенной активности.

Благодаря миграционной способности экологических коридоров, наблюдается увеличение видов растений и животных, приспособляющихся к природно-антропогенному ландшафту индустриального города.

Межмагистральные клинья в экологическом каркасе являются многофункциональными территориями, дополняющими экологические ядра и экологические коридоры, иногда отделяющие их от техногенных территорий (т.е.

частично несущие функции буферных зон). Представлены межмагистральные клинья сельским селитебным ландшафтом, имеющим важное значение в результате увеличения площади урбанизированных территорий.

Точечными элементами в условиях экологического каркаса индустриального города являются районные парки, скверы, бульвары, придомовые пространства, а также некоторые памятники истории и культуры с природным окружением.

Важными элементами в структуре экологического каркаса неурбанизированных территорий являются буферные зоны, защищающие экологические коридоры и экологические ядра от неблагоприятного внешнего воздействия. Они обеспечивают дополнительную устойчивость и минимизируют внешние воздействия на все элементы экологического каркаса. Прямое взаимодействие селитебной, производственной и ландшафтно-рекреационной зон в индустриальном городе, позволяет сделать вывод о том, что в экологическом каркасе практически отсутствуют буферные зоны. Центральные ядра напрямую соседствуют с селитебными или техногенными ландшафтами. Переход от зоны интенсивного использования к зонам особого режима природопользования происходит через краевые части ядер. Такое расположение приводит к усилению воздействия на территорию ядер и, как следствие, их большей уязвимости.

2. Основой экологического каркаса индустриального города ресурсного региона является его зеленая инфраструктура, городские и пригородные леса, проектируемые памятники природы, культурные и исторические объекты с природным окружением являющимися в структуре экологического каркаса центральными и краевыми ядрами.

Составленная карта-схема экологического каркаса г. Новокузнецка (рисунок 3) показывает неравномерность расположения центральных и краевых ядер. В состав экологического каркаса индустриального города входят природные территории, садово-парковый, водный, земледельческий, лесохозяйственный, рекреационный и сельский селитебный ландшафты, а также восстановленные территории. Расчеты площадей проведены автором по космическим снимкам и картам 2GIS.

I группа площадных элементов (центральные ядра) располагается в Заводском, Куйбышевском, Орджоникидзевском и Центральном районах города. В данную группу входят 7 центральных ядер площадью от 2,5 га до 202,4 га.

Центральные ядра, расположенные на левом берегу р. Томи в Центральном районе, представлены крупными парками. Общая площадь центральных ядер данного района составляет 66,4 га. Связующими объектами между центральными ядрами являются точечные элементы, представленные скверами, бульварами и аллеями, а также антропогенно-природные экологические коридоры. Центральные ядра, расположенные в Куйбышевском районе, представлены парками, удаленными от центра города. Площадь ядер составляет от 6,5 га до 48,9 га. В Куйбышевском районе взаимосвязь между ядрами осуществляется через природные коридоры, представленные речными системами рек Томь и Аба, и антропогенно-природные коридоры вдоль основных автодорог.

Центральные ядра в Заводском и Кузнецком районах имеют площадь от 5 га до 10 га, центральное ядро, находящееся в Абашево (Орджоникидзевский район) – площадь 33,3 га. Взаимосвязь структурных компонентов экологического каркаса данных районов осуществляется через антропогенно-природные коридоры.

II группа площадных элементов (краевые ядра) г. Новокузнецка, представлена природными территориями – городскими и пригородными лесами. Функции краевых ядер выполняют лесные дачи площадью от 157 га до 544,5 га, а также территории гражданского захоронения общей площадью 587 га.

Проведенный анализ расположения II группы площадных элементов показывает, что краевые ядра, как и центральные ядра, расположены неравномерно. Наибольшие крупные краевые ядра сосредоточены на юге города в Куйбышевском районе, они представлены сосновыми и смешанными лесами. На территории данного района расположены краевые ядра, представленные естественными лесами, входящими в состав лесопаркового пояса г. Новокузнецка и Новокузнецкого района (табл. 5).

На территории лесопаркового пояса запрещена любая хозяйственная деятельность, за исключением научных исследований, ведения эколого-просветительской работы и развития туризма.

Таблица 5 – Краевые ядра экологического каркаса г. Новокузнецка

| Название ядра | Площадь | Местоположение | Состав |
|---|---------|---|--|
| Краевое ядро «Соколиное» | 21га | Центральная часть Соколиных гор. | Березняки и сосновые посадки |
| Краевое ядро «Муратовское» | 850 га | Естественные леса около пос. Муратово в пределах 20-километровой зоны от черты г. Новокузнецка. | Средневозрастные березняки, в их составе до 20% культур сосны (30 - 45 лет). |
| Краевое ядро «Пушкино-Сосновско-Смирновское» | 580 га | Сосновская лесная дача. | Средневозрастные и приспевающие сосняки. |
| | 165 га | Букинская лесная дача. | Средневозрастный березняк с 20 % включением культур сосны (30-35 лет). |
| Краевое ядро Орджоникидзевское Абашевское и Байдаевское | 380 га | На востоке г. Новокузнецка в Орджоникидзевском районе. | Естественная растительность в виде смешанных лесов и поля под паром. |
| Краевое ядро «Загорско-Бунгурское» | 365 га | На северо-западе города Новокузнецка. | Средневозрастные осиново-березовые насаждения с включениями до 30% лесных культур сосны (35-40 лет). |

Взаимодействие между краевыми ядрами экологического каркаса г. Новокузнецка осуществляется через природные коридоры, представленные речной сетью Кондомы, Томи и Абы, а также антропогенно-природными коридорами, являющимися зелеными насаждениями вдоль автодорог.

Точечными элементами в структуре экологического каркаса г. Новокузнецка являются бульвары, скверы и аллеи. Общая площадь точечных элементов в экологическом каркасе составляет около 514 га. Городские парки и сады, служащие для спокойного отдыха людей и улучшающие среду обитания в условиях урбосистем, занимают площадь 473 га. Связующими элементами между пригородной зеленой зоной и городскими зелеными насаждениями являются лесопарки с общей площадью краевых ядер 3127 га.

Межмагистральные клинья в экологическом каркасе г. Новокузнецка занимают площадь 1337,5 га. Данные территории являются резервом экологического каркаса, сохраняющим возможности для становления системы озеленения. Межмагистральными клиньями являются территории садовоогородческих обществ, территории санаториев, пашни, сенокосы и т. д.

Таким образом, анализ существующего экологического каркаса г. Новокузнецка позволяет отнести его к периферическому типу со слабой связью элементов, характеризующихся фрагментированным зеленым поясом окружающим город, при этом выделяется приуроченность средне- и крупномассивных (более 25 га) элементов к мезорельефу (поймы, низкие террасы) долины рек Томь, Кондома, Аба.

Изучение индустриального города Прокопьевск позволило выяснить следующее. В 1917 году с разработки Прокопьевского рудника началась история развития города. Формирование города происходило по принципу «поселок-шахта», характеризующемуся прямым соседством промышленных и селитебных зон. По результатам анализа территориальной структуры составлена карта-схема экологического каркаса г. Прокопьевска (рисунок 4), показывающая неравномерность расположения центральных и краевых ядер, представленных природными территориями площадью от 1,5 га до 894 га.

Территориальная структура г. Прокопьевска позволяет выделить в экологическом каркасе восемь центральных ядер общей площадью 1230 га, шесть центральных ядер, расположенных на территории Рудничного и Зенковского районов. Краевые ядра, являются природными территориями, представленными естественными насаждениями и окраинными лесами. Их общая площадь составляет от 36,7 га до 558,6 га. Также в состав краевых ядер входят территории гражданского захоронения. Краевые ядра расположены в Центральном, Зенковском и Рудничном районах.

В экологическом каркасе города Прокопьевска большое значение имеют межмагистральные клинья, представленные садово-огородческими обществами, санаториями, пашнями, территориями сенокосов, площадь которых составляет около 3000 га. Анализ существующего экологического каркаса г. Прокопьевска позволяет отнести его к мозаичному типу с очень слабой связью элементов, характеризующийся достаточной озелененностью центральной части и фрагментированностью зеленого пояса, окружающего город.

Структура экологического каркаса индустриальных городов ресурсного региона представлена центральными и краевыми ядрами; природными и антропогенно-природными экологическими коридорами, межмагистральными клиньями.



Рисунок 3 – Карта-схема современного экологического каркаса г. Новокузнецка



Рисунок 4 - карта-схема современного экологического каркаса г. Прокопьевск

3. Экономическая функция экологического каркаса индустриального города определяется стоимостью экосистемных услуг, наибольшую стоимость составляют регулирующие и рекреационные экосистемные услуги, наименьшую - производственные.

В процессе планирования, формирования и последующей доработки модели экологического каркаса индустриального города важным аспектом является оценка природного капитала территории с целью выявления наилучших возможностей для его реализации.

Экосистемные услуги представляют собой выгоды, которые человечество получает от природных или искусственных экосистем (Бобылов С.Н., Захаров В.М., 2009). Экосистемные услуги представлены следующими видами: продукционные, регулирующие, поддерживающие и культурные. К культурным услугам относятся эстетические и гедонистические ценности и рекреационные услуги. В структуре экологического каркаса индустриального города выделяются следующие виды экосистем: луга, леса, поверхностные водные и пойменные территории.

Для оценки ценности природного капитала в денежном выражении необходимо выяснить, сколько имеется природного капитала в районе в физическом выражении. Для этого обычно используется показатель площади (га) по типам экосистем. Помимо деления по экосистемам, требуется провести деление по услугам, предоставляемым экосистемами каждого типа. Расчет экосистемных услуг производился с помощью методики переноса ценности с целью определения общей ценности текущего потока выгод от экосистем (Brouwer R., 2000; Farber S.C., Costanza R., Wilson M.A., 2002).

Экосистемные услуги г. Новокузнецка

Регулирующие экосистемные услуги

По результатам анализа данных об экосистемах была выполнена экономическая оценка следующих видов, регулирующих экосистемных услуг для г. Новокузнецка. Максимальные значения удельного показателя ценности регулирующих услуг экосистем наблюдаются по пойменным территориям (более половины общего итогового значения), а большая часть суммарной ценности потока регулирующих экосистемных услуг приходится на леса (69%).

Таблица 6 – Экономическая ценность регулирующих экосистемных услуг экологического каркаса г. Новокузнецка, руб./год*

| Экосистемные услуги | Экосистемы | | | Итоговые показатели, стоимость |
|---|------------|--------|----------------------|--------------------------------|
| | леса | луга | пойменные территории | |
| Регулирование климата и состава атмосферы, руб./год | 6929 | 1057 | 10037 | 18022 |
| Регулирование запасов водных ресурсов, руб./год | 5774 | 705 | 92512 | 98991 |
| Ассимиляция отходов, руб./год | 25407 | 15499 | 62592 | 103497 |
| Обеспечение сохранения биоразнообразия, руб./год | 21826 | 105672 | 3650 | 327588 |
| Почвообразование, руб./год | 2887 | 28179 | 5475 | 36541 |
| ИТОГО: | | | | 584639 |

*- цены в долларах США, пересчитанные в рубли по курсу 2021 года

Культурные экосистемные услуги

Важную роль для культурной и образовательной ценности, а также туризма и отдыха, эстетической информации, личностного вдохновения играют культурные экосистемные услуги, которые могут предоставить центральные и краевые ядра.

Экономическая оценка культурных экосистемных услуг включает:

– Рекреационные экосистемные услуги. Краевые и центральные ядра способствуют выполнению не только рекреационной функции, но и образовательной деятельности. Рекреационная функция реализуется в рамках разработки кольцевых (линейных) маршрутов для велосипедного туризма, а также ботанических, орнитологических и биолого-краеведческих экскурсий.

– Эстетические и гедонистические ценности. Красота и эстетические ценности в различных свойствах экосистем.

Для экологической оценки рекреации был использован метод субъективной оценки, выполненной на основе анализа данных о готовности населения платить за сохранение рекреационных лесных и водных экосистемных объектов индустриального города ресурсного региона. Исходные данные получены в результате анкетных опросов городского населения разных возрастных групп. В опросе приняло участие 30 тыс. человек, средняя величина, указанная за сохранение рекреационных экосистем, – 400 руб/год*чел. Соответственно, экономическая ценность рекреационных экосистемных услуг составляет 12000000 руб./год.

Следует отметить, что 96,5 % ценности культурных экосистемных услуг приходится на эстетические и гедонистические ценности. При этом максимальные удельные показатели ценности наблюдаются по поверхностным водным объектам и пойменным территориям, в два раза ниже – по лесным землям.

Продукционные экосистемные услуги

К продукционным экосистемным услугам относится генерирование экосистемами природных ресурсов. Они представляют собой выгоды, которые получает человек от природных или искусственных экосистем.

Используются разнообразные недревесные ресурсы леса: береста, кора деревьев и кустарников, веточный корм, веники, пищевые лесные ресурсы, лекарственные, технические и другие хозяйственные группы растений. Ценность для населения этих ресурсов существенна, но в силу общественной доступности лесов жители пользуются данными услугами бесплатно, что при отсутствии регуляции и контроля может вести к нарушению правил заготовки ресурса и его истощению.

Использование недревесных ресурсов леса имеет большой потенциал для развития экономики, но необходима организация соответствующей системы учета, сбора и реализации продукции.

Экосистемные услуги г. Прокопьевска

Регулирующие экосистемные услуги

Для г. Прокопьевска как индустриального центра регулирование климата и состава атмосферы с наибольшими площадями нарушенных земель, открытой и закрытой добычей угля, является важной характеристикой поддержания

химического равновесия, включая баланс CO₂O₂, поддержания озонового слоя (O₃) и регулирование уровней SO_x.

Таблица 7 – Экономическая ценность регулирующих экосистемных услуг структурных элементов экологического каркаса г. Прокопьевска, руб./год*

| Экосистемные услуги | Экосистемы | | | Итоговые показатели, стоимость |
|---|------------|--------|----------------------|--------------------------------|
| | леса | луга | пойменные территории | |
| Регулирование климата и состава атмосферы, руб./год | 1906 | 1411 | 781 | 4099 |
| Регулирование запасов водных ресурсов, руб./год | 1588 | 941 | 7203 | 9738 |
| Ассимиляция отходов, руб./год | 6987 | 20702 | 4873 | 32562 |
| Почвообразование, руб./год | 1223 | 141148 | 426 | 142797 |
| ИТОГО: | | | | 189190 |

*-цены в долларах США, пересчитанные в рубли по курсу 2021 года

Наибольшим итоговым показателем характеризуются следующие экосистемные услуги: ассимиляция отходов (32562 руб./год), почвообразование (142797 руб./год). Наименьший показатель характерен для экосистемных услуг регулирования климата и состава атмосферы.

Культурные экосистемные услуги

Полная оценка культурных экосистемных услуг для структурных элементов экологического каркаса г. Прокопьевска возможна после проведения рекультивации нарушенных земель.

Исходные данные, полученные в результате метода субъективной оценки путем анкетирования городского населения, показывают, что средняя величина, указанная за сохранение рекреационных экосистем, составляет 199 руб./год*чел. В опросе приняло участие 8950 человек. Исходя из этого, экономическая ценность рекреационных экосистемных услуг составляет 1 781 050 руб./год. Следует отметить, что для г. Прокопьевска, как и для г. Новокузнецка, 93,5% ценности культурных экосистемных услуг приходится на эстетические и гедонистические ценности.

Продукционные экосистемные услуги

Аналогично продукционным экосистемным услугам экологического каркаса г. Новокузнецка продукционные экосистемные услуги экологического каркаса г. Прокопьевска также имеют высокое значение для местных жителей. Отсутствие регуляции и контроля может привести к нарушению правил заготовки ресурса и его истощению.

Таким образом, по результатам оценки экосистемных услуг экологического каркаса получен совокупный показатель экосистемных услуг, составляющий 12 720 734 руб. (г. Новокузнецк) и 1 989 187 руб. (г. Прокопьевск) по ценам 2021 года. Наибольшая стоимость обеспечивается регулируемыми и рекреационными экосистемными услугами, наименьшую стоимость представляют продукционные экосистемные услуги. Увеличению стоимости экосистемных услуг способствует увеличение количества структурных

элементов за счет введения дополнительных восьми краевых ядер, четырех центральных ядер, семи точечных элементов.

Основные выводы исследования

1. Особенностью индустриальных городов ресурсного региона является мозаичное расположение промышленных, селитебных и зеленых зон и отсутствие крупных ООПТ. В связи с этим формирование экологического каркаса индустриального города требует особого подхода.

2. Алгоритм построения экологического каркаса состоит из следующих этапов: анализа зеленой инфраструктуры и влияния демоэкономического каркаса на окружающую среду; определения методологических принципов формирования экологического каркаса; наполнения структуры экологического каркаса индустриального города в зависимости от выделенных особенностей развития.

3. Разработанные модели экологических каркасов свидетельствуют о неравномерности расположения площадных элементов экологического каркаса г. Новокузнецка, что позволяет выделить в зависимости от расположения, площади и биоразнообразия две группы ядер – центральные и краевые. Модель экологического каркаса г. Новокузнецка характеризуется большей наполненностью структурными элементами: 7 центральных и 12 краевых ядер, соединенных в единую структуру природными и антропогенно-природными экологическими коридорами и межмагистральными клиньями. Модель экологического каркаса г. Прокопьевска характеризуется меньшей наполненностью структурными элементами: пять центральных ядер и крупное краевое ядро, представленное Зенковским парком. Взаимосвязь между центральными и краевыми ядрами осуществляется в большей степени антропогенно-природными экологическими коридорами и межмагистральными клиньями, представленными нарушенными территориями.

4. Функционирование экологического каркаса изучаемых городов происходит за счет соединения площадных элементов линейными, представленными природными и антропогенно-природными экологическими коридорами общей протяженностью 139,92 км в г. Новокузнецке и 591,23 км в г. Прокопьевске.

5. Основой экологического каркаса города Новокузнецка является зеленая инфраструктура общей площадью 19513,4 га в г. Новокузнецке и 8210,9 га в г. Прокопьевске.

6. Спецификой г. Прокопьевска является наличие больших площадей нарушенных земель в 2,729 га, нуждающихся в проведении рекультивации с дальнейшим введением их в структуру экологического каркаса.

7. Совокупный показатель экосистемных услуг экологического каркаса изученных индустриальных городов (по ценам 2021года) свидетельствует о наибольшей стоимости регулирующих и культурных экосистемных услуг, составляющих в г. Новокузнецке 584639 руб., 12 000 000 руб. соответственно, в г. Прокопьевске 189190 руб., 1 781 050 руб.

8. Разработанная модель проектируемого экологического каркаса г. Новокузнецка включает 9 центральных и 18 краевых ядер площадью 4007 га, межмагистральные клинья площадью 1361 га; модель проектируемого экологического каркаса в г. Прокопьевске: пять краевых и три центральных ядра площадью 1760,34 га, межмагистральные клинья в 517,17 га. Проектируемые экологические каркасы отражают предложения по улучшению функционирования экологического каркаса, направленного на поддержание устойчивого развития территории.

Практические предложения и рекомендации

Практические рекомендации по улучшению функционирования экологического каркаса для г. Новокузнецка:

- создание дополнительных центральных ядер и точечных элементов в Новоильинском и Орджоникидзевском районах;

- создание и поддержание краевых ядер:

1) краевые ядра «Бедаревское», соединяющие Центральный и Новоильинский районы, препятствующие проникновению северо-западных ветров, приносящих загрязняющие вещества от предприятий городов Белово и Заринск;

2) краевое ядро «Шороховское», способствующее образованию естественного барьера, препятствующего проникновению вредных веществ от предприятий Западно-Сибирского металлургического комбината, Западно-Сибирской ТЭЦ, а также предприятий г. Кемерово;

3) краевое ядро «Есаульское», расположенное на северо-востоке города в Заводском районе, препятствующее проникновению загрязняющих веществ от предприятий Кузнецкие ферросплавы, Кузнецкая ТЭЦ;

4) краевое ядро «Муратово-Еланское», расположенное на юге города;

5) краевое ядро «Листвянское 2», расположенное на севере пос. Листвяги и препятствующее проникновению воздушных масс из городов Барнаул и Бийск.

Практические рекомендации для г. Прокопьевска предусматривают:

I этап – проведение рекультивации нарушенных земель;

II этап – введение восстановленных земель в состав экологического каркаса в качестве межмагистральных клиньев;

III этап – дополнение существующего экологического каркаса центральными и краевыми ядрами, точечными элементами.

Основные публикации по теме диссертации

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК

1. **Таргаева Е.Е.** Изучение особенностей формирования экологического каркаса индустриального города (на примере г. Новокузнецка) [Текст] / Е.Е. Таргаева, О.С. Андреева // Географический вестник. 2018. – № 3(46). – С.83-91.

2. **Таргаева Е.Е.** Реабилитация техногенно-нарушенных территорий агломерационного производства [Текст] / О.С. Андреева, А.С. Водолеев, М.А. Захарова, Е.Е. Таргаева // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2018. – № 8 (1424). – С. 92-98

3. **Таргаева Е.Е.** Основные принципы и подходы к формированию экологического каркаса индустриальных городов Кузбасса [Текст] / Е.Е. Таргаева, О.С. Андреева, Б.И. Кочуров // Экология урбанизированных территорий. 2019. – № 3. – С. 15-21.

**Статьи в других научных и научно-методических изданиях:
Список публикаций РИНЦ**

1. **Таргаева Е.Е.** Динамика состояния «Муравьиного города» в составе природного комплекса березовой рощи Соколиных гор г. Новокузнецка [Текст] / Е.Е. Таргаева // Алтай: экология и природопользование. Труды XIII российско-монгольской научной конференции молодых ученых и студентов – Бийск, 2014. – С.80-83.

2. **Таргаева Е.Е.** Исследовательская деятельность с учащимися среднего звена в МБОУ «СОШ № 4» [Текст] / Е.Е.Таргаева // Научно-издательский центр «АПРИОРИ», электронный научный журнал «APRIORI». Серия: Гуманитарные науки в №4. - Краснодар, 2014. – С. 10-12.

3. **Таргаева Е.Е.** Ландшафты и их роль в экологическом каркасе индустриального города (на примере г. Новокузнецка) [Текст] / Е.Е.Таргаева // Алтай: экология и природопользование. Труды XIV российско-монгольской научной конференции молодых ученых и студентов. – Бийск, 2015. – С.100-104.

4. **Таргаева Е.Е.** Природные и природно-антропогенные ландшафты г. Новокузнецка как основа для экологического каркаса Новокузнецкой агломерации [Текст] / Е.Е. Таргаева // Природа и экономика Кемеровской области и сопредельных территорий: сб. науч. ст. / под общ. ред. В.А.Рябова. – Новокузнецк, 2015. – С. 92-98.

5. **Таргаева Е.Е.** Геоэкологические исследования природного комплекса Соколиные горы [Текст] / Е.Е.Таргаева // «Наука и образование»: материалы научно-практической конференции. - Белово, 2015. – С. 295-301.

6. Оценка показателей эколого-хозяйственного баланса территории при формировании экологического каркаса индустриального города [Текст] / О.С. Андреева, Н.Б.Ермак, **Е.Е.Таргаева** // Международный научно-практический журнал «Успехи современной науки». – Белгород, 2016, № 6. – С.135-139.

7. **Таргаева, Е.Е.** Проектируемый памятник природы «Соколиные горы» в структуре экологического каркаса г. Новокузнецка [Текст] / Е.Е.Таргаева // Актуальные вопросы биологии и наук о Земле: теоретические и практические аспекты. – Кемерово, 2016. – С.71-75.

8. **Таргаева Е.Е.** Перспективы реализации регионального компонента экологического образования ФГОС-2 на базе экологического каркаса индустриального города [Текст] / **Е.Е.Таргаева**, О. С. Андреева, Н.Б.Ермак // Международный научно-практический журнал «Успехи современной науки и образования» в № 7. – Белгород, 2016. – С.90-95.

9. **Таргаева, Е.Е.** Изучение краевых ядер экологического каркаса (на примере Соколиных гор г. Новокузнецка) [Текст] / Е.Е. Таргаева // Алтай: экология и природопользование: Труды XV российско-монгольской научной конференции молодых ученых и студентов. – Бийск, 2016. – С.133-139.

10. **Таргаева, Е.Е.** Экологический каркас индустриального города как основа урбанизированной среды обитания городского населения [Текст] / Е.Е.Таргаева// Сборник тезисов докладов XXII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием «Проблемы экологической и промышленной безопасности современного мира». – Иркутск, 2017. – С.88-90.

11. **Таргаева, Е.Е.** Реализация регионального компонента экологического образования на базе экологического каркаса индустриального города [Текст] / Е.Е.Таргаева // X Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новокузнецк, 2020.– С. 17-19.

Подписано в печать 04.08.2022 г. Гарнитура Таймс.
Бумага ксероксная. Печать на ризографе RZ-300 EP. Тираж 100. Заказ №2811
Отпечатано в типографии
«Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей» -
филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО
Министерства здравоохранения РФ.
654005, г. Новокузнецк, пр. Строителей, 5.