

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Экологические проблемы ключевых городов Экономического пояса  
Шёлкового пути (на примере маршрута Чунцин–Дуйсбург)**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 2 курса 245 группы \_\_\_\_\_

направления 05.04.06 – Экология и природопользование \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ географического факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Роголиной Александры Ивановны \_\_\_\_\_

Научный руководитель

доцент \_\_\_\_\_

должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Т.Д. Крысанова \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой

профессор, д.г.н. \_\_\_\_\_

должность, уч. степень, уч. звание

\_\_\_\_\_

подпись, дата

В.З. Макаров \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Саратов 2021

**Введение.** *Актуальность темы* определяется тем, что в настоящее время возрождение Шёлкового пути является значимым для многих стран.

В 2013 году председатель КНР Си Цзиньпин предложил Инициативу "Один пояс - один путь" - концепцию, целью которой является активизации международных многосторонних торгово-инвестиционных проектов с участием как можно большего числа стран и использованием китайского, а также зарубежного капиталов. Экономический пояс Шёлкового пути богат разнообразными рекреационными ресурсами. Все участники пояса уделяют большое внимание развитию туризма, о чем свидетельствуют обсуждения проблем взаимодействия в этой сфере на встречах и саммитах по международному сотрудничеству в рамках инициативы «Один пояс - один путь» (Турне Медведева в Китай... [Электронный ресурс], 2021).

Китай уделяет внимание экологически чистому развитию, поэтому проявляется новое направление – так называемый «зелёный Шёлковый путь». Участие Китая в инициативе «Пояс и путь» выводит зелёное развитие на новый уровень (Западный Китай встает на новый путь, 2021, С. 49-51).

*Цель работы:* выявление и анализ экологических проблем ключевых городов маршрута Чунцин–Дуйсбург Экономического пояса Шёлкового пути.

*Основные задачи:*

- изучить современный этап развития Экономического пояса Шёлкового пути;
- дать общую характеристику ключевым городам;
- проанализировать экологические проблемы ключевых городов Экономического пояса Шёлкового пути;
- провести оценку экологического состояния компонентов окружающей природной среды (атмосферный воздух, почвенно-растительный покров) ключевых городов Экономического пояса Шёлкового пути.

*Методы исследования:* метод теоретического анализа, математико-статистический, картографический метод с использованием программы MapInfo Professional 12.5.

*Фактический материал:* учебные и научные публикации, картографические источники, Интернет-ресурсы.

*Положения, выносимые на защиту:*

- воздействие техногенных факторов будет по-разному проявляться на урбанизированных территориях, имеющих различную природную подоснову;
- под влиянием метеорологических факторов при постоянных выбросах вредных веществ уровень загрязнения приземного слоя воздуха может меняться в очень широких пределах.

*Структура и объём работы.* Представленная работа включает введение, три раздела, заключение, список источников из 75 наименований, 4 приложения. Общий объём работы составляет 69 страниц. Работа содержит 3 таблицы, 3 диаграммы, 26 рисунков, из них 1 карта-схема и 8 климатограмм.

### **Основное содержание работы.**

**1. «Современный этап развития Экономического пояса Шёлкового пути».** В первом разделе дается представление об истории возрождения Шёлкового пути, о проекте «Экономического пояса Шёлкового пути», о трансевразийских экономических коридорах пояса, о проектах по строительству транспортных магистралей, международных форумах и сотрудничестве стран «Пояса и пути».

Современный этап развития Шёлкового пути начался с предложения Организации Объединенных Наций возродить и содействовать осуществлению возрождения Великого Шёлкового пути. В 1988 г. был принят проект ЮНЕСКО «Интегральное изучение Шёлкового пути — пути диалога», рассчитанный на десять лет. По этому проекту намечалось широкое и подробное изучение истории древней трассы, становление и развитие культурных связей между Востоком и Западом, улучшение отношений между народами, населяющими Евразийский континент (Рыскулов, Д.М., 2012).

В рамках концепции Экономического пояса Шёлкового пути приоритетное значение для Китая имеют инфраструктурные проекты, позволяющие не только обеспечить бесперебойную доставку китайских экспортных товаров в другие

регионы Евразии и загрузить производственные мощности страны, но и увеличить экономическую взаимозависимость стран-участниц проекта (Китайский Шёлковый путь...[Электронный ресурс], 2021).

Самым успешным опытом стало развитие железнодорожных контейнерных перевозок Китай–Европа (В Пекине...[Электронный ресурс], 2021).

Важным направлением железнодорожного транзита в Европу через Казахстан является маршрут Чунцин–Дуйсбург (рис. 1). Путь пролегает от восточных регионов Китая, через Казахстан (частично совпадает с центральным маршрутом ТАЖМ), юго-западную часть России и выходит к странам Западной и Центральной Европы через Белоруссию и Польшу.

Первый тестовый поезд по данному коридору отправился в марте 2011 года. Расстояние от юго-восточной части Китая до Германии поезд проходит за 16-17 дней. Средняя стоимость доставки одного контейнера составляет от 8 000 до 9 000 долл («РЖД Логистика» совместно...[Электронный ресурс], 2021).

Количество грузовых поездов, регулярно курсирующих между Народной Республикой и Дуйсбургом, неуклонно растет. В настоящее время 30% всей железнодорожной торговли между Европой и Китаем проходит через логистический центр в Дуйсбурге. Из 1400 поездов, следующих из Чунцина в Европу, около 80 % были обработаны в порту Дуйсбург в 2020 году.

Объём транзитных контейнерных перевозок через Россию в Европу растет, однако зарубежные партнеры «РЖД» не проявляют активности в развитии пропускных мощностей. В перспективе часть вагонов перенаправится в Европу через порты Петербурга, а также Калининграда — через Литву и Латвию 19.

Основным препятствием для развития «европейских» железнодорожных маршрутов Шёлкового пути остается низкий спрос на перевозку по коридорам со стороны китайских производителей. На практике маршруты, ориентированы главным образом на транспортировку товаров западных регионов Китая в РФ и страны Центральной Азии, и лишь частично в Европу (Китайский Шёлковый путь...[Электронный ресурс], 2021).



Рисунок 1 – Карта-схема маршрута Чунцин-Дуйсбург Экономического пояса Шёлкового пути [составлено автором по источникам 22,26,30,33,38,41,43,45]

**2. «Общая характеристика ключевых городов маршрута Чунцин–Дуйсбург Экономического пояса Шёлкового пути».** Во втором разделе дана характеристика ключевых городов. Их природных особенностей: рельефа, климата, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, и экономических факторов, необходимая для выявления экологических проблем ключевых городов, среди которых загрязнение атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, деградация почвенного покрова.

Ключевой город стоит на пересечении транспортных путей, где меняются грузопотоки. Такими на маршруте Чунцин–Дуйсбург являются Чунцин, Сиань, Ланьчжоу, Урумчи, Нур-Султан, Москва, Брест и Дуйсбург.

**3. «Экологические проблемы ключевых городов маршрута Чунцин–Дуйсбург Экономического пояса Шёлкового пути».** В целях снижения техногенных рисков в 2017 г. Министерство охраны окружающей среды Китая (МООС) совместно с Министерством иностранных дел, Министерством торговли и Государственным комитетом по развитию и реформам (ГКРР) выпустили «Руководство по продвижению Зелёного Пояса и пути». МООС КНР

также обнародовал "План сотрудничества в области экологии и охраны окружающей среды в рамках инициативы Шёлкового пути", в котором выделено положение о развитии инфраструктуры экологически безопасным способом (План экологического сотрудничества...[Электронный ресурс], 2021).

Руководство – это многообещающая декларация о намерениях, по многим пунктам которой обещано выработать конкретные меры, а его появление связано с необходимостью развеять крепнущие опасения стран Евразии в том, что китайские инвестиции ведут к «экологическому демпингу» и снижению экологических стандартов.

Экологические правила, связанные с Экономическим поясом Шёлкового пути, не имеют обязательной юридической силы. И хотя правительство Китая приняло ряд политических установок и инициатив, призывающих китайские компании к соблюдению законов и правил принимающих стран, на сегодняшний день, в КНР нет закона, регулирующего вопросы охраны окружающей среды в инвестициях за рубежом [«Пояс и путь»...[Электронный ресурс], 2021].

В настоящее время все большее внимание уделяется вопросам изучения загрязнения воздуха и законов распространения примесей в атмосфере. Для крупных и крупнейших городов в связи с максимальной концентрацией техногенных нагрузок на окружающую среду характерно изменение всех её компонентов. Вредные вещества, поступающие в атмосферу от антропогенных источников, оседают на поверхности, либо переносятся на значительное расстояние от места выброса.

В ключевых городах маршрута Чунцин–Дуйсбург Экономического пояса Шёлкового пути развиты следующие отрасли промышленности: электроэнергетика, добывающая, сталелитейная, легкая (в том числе кожевенные заводы), химическая и нефтехимическая, машиностроительная и металлургическая. К тому же данные города являются крупными транспортными узлами. В следствие этого основными загрязняющими веществами в атмосфере являются PM 2.5, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO.

Для оценки загрязнения воздушного бассейна ключевых городов использованы показатели содержания загрязняющих веществ (взвешенных частиц) в атмосфере с 31 мая по 6 июня 2021 года.

Учитывая норму стандарта качества атмосферного воздуха по РМ 2.5 (по данным ВОЗ), принятую от 0 до 25 мкг/м<sup>3</sup>, в Чунцине, Сиане, Ланьчжоу, Урумчи, Москве, Бресте во все исследуемые дни среднесуточное количество взвешенных частиц превышает норму. В Нур-Султане 5 и 6 июня зафиксирована норма, в Дуйсбурге превышение нормы наблюдалось 5 дней.

Главным фактором, влияющим на распространение примесей в атмосфере, является ветровой режим. Необходимо принимать во внимание не только направление, но и скорость ветра. Выбросы низких и неорганизованных источников (транспорт) скапливаются в приземном слое при слабых ветрах.

Большую опасность представляют застои воздуха, когда все вредные вещества скапливаются у источников выброса. При анализе данных выявлено, что на протяжении исследуемого периода повторяемость скорости ветра 0-6 м/с максимальна. При слабом ветре и плотной застройке концентрация вредных веществ повышается.

Метеорологическим показателем, способствующим очищению атмосферного воздуха от загрязняющих веществ, являются осадки, влияние которых учитывается через повторяемость числа дней с осадками 0,5 мм и более за сутки. Предполагается, что такое количество осадков способно осадить твердые частицы и другие аэрозоли (Роголина, А.И., 2020).

В ходе наблюдения количество осадков с 31 мая по 6 июня 2021 года по городам Чунцин и Сиань составило менее 0,5 мм, а в Ланьчжоу, Нур-Султане и Бресте количество осадков 0,5 мм, но повторяемость числа дней с осадками выше 0,5 мм не наблюдается. Данные показатели не способствует очищению воздуха.

Повышенные концентрации пыли редко наблюдаются после дождя, а удаление их из атмосферы в большой степени зависит от интенсивности и количества выпавших осадков. Так, в Урумчи и Москве 5 и 6 июня количество осадков выше 0,5 мм, а в Дуйсбурге с 3-6 июня осадки превышают 7 мм в день.

К экологическим проблемам Экономического пояса Шёлкового пути относится также и загрязнение поверхностных и подземных вод, и деградация почвенного покрова на территории ключевых городов, описанные в третьем разделе.

Заключение. Осложнение экологической ситуации в ключевых городах относится к одному из наиболее важных показателей кризиса урбанизированных территорий. Исследование экологических проблем является актуальной задачей обеспечения устойчивого развития городов.

Изучение экологического состояния городов, в целом, широкая задача. Исходной стадией является оценка современного состояния окружающей среды.

В основу оценки экологического состояния природной подосновы ключевых городов положен покомпонентный анализ количественного и качественного состояния важнейших компонентов окружающей природной среды – атмосферного воздуха и почвенно-растительного покрова.

Оценка существующего состояния загрязнения атмосферного воздуха включает:

- оценку загрязнения атмосферного воздуха частицами РМ 2.5;
- оценку самоочищающей способности атмосферы от загрязнения.

Критерии оценки устойчивости к техногенным воздействиям через атмосферный воздух включают такие показатели, как вынос частиц РМ 2.5 (скорость ветра), осаждение частиц РМ 2.5 в атмосфере, зависящее от количества осадков, разбавление частиц РМ 2.5 за счет воспроизводства кислорода (процент территории, занятой зелёными насаждениями).

На основании характеристики климатических условий и данных по загрязнению воздуха частицами РМ 2.5, проведена комплексная оценка благоприятности территории ключевых городов по состоянию атмосферного воздуха (табл. 2.).

Средневзвешенный балл для Чунцина и Сианя составляет 0, что соответствует неблагоприятному состоянию атмосферы, для Ланьчжоу (1,5) – ограниченно неблагоприятное состояние, а для Урумчи, Нур-Султана, Москвы,

Бреста, Дуйсбурга средневзвешенный балл составил более 2, что определяет состояние атмосферы, как благоприятное.

Для оценки состояния почвенно-растительного покрова привлекались показатели эрозийной активности территории, устойчивости функционирования почвы, лесистости (табл. 3.).

Средневзвешенный балл по этим показателям составляет 1,7 для Сианя и определяет состояние почвенно-растительного покрова, как неблагоприятное. Оценочные балл для Чунцина, Урумчи 2 – ограниченно неблагоприятное состояние, а для Ланьчжоу, Нур-Султана, Бреста, Дуйсбурга балл по привлеченным показателям более 2, соответствует благоприятному состоянию почвенно-растительного покрова городов.

Распределение суммарного средневзвешенного балла по убыванию: Дуйсбург (4,8), Нур-Султан (4,7), Урумчи и Брест (4,3), Ланьчжоу (4,2), Москва (3,7), Чунцин (2), минимальный – 1,7 в Сиане.

Таким образом, при совокупности показателей, привлекаемых для оценки состояния окружающей природной среды ключевых городов, наиболее благоприятное состояние на исследуемый период в Дуйсбурге. Количество содержания в атмосфере частиц РМ 2.5 выше установленной нормы, но под влиянием метеорологических факторов, взвешенные частицы не задерживались в приземном слое воздуха, что сказалось на его качестве.

Площадь эрозионных участков в городе из наименьших среди сравниваемых (6,8% от всей площади), процент лесистости территории почти 45, то есть на одного жителя приходится 208 м<sup>2</sup> зелёных насаждений (при норме в 50 м<sup>2</sup>).

Неблагоприятное состояние компонентов окружающей природной среды среди сравниваемых ключевых городов в Сиане и Чунцине. Среднее содержание загрязняющих частиц РМ 2.5 в атмосфере за исследуемый период более 80 мкг/м<sup>3</sup>, а метеорологические факторы не способствовали их очищению из атмосферы.

В Сиане почти треть территории с эрозионными участками, а лесистость территории составляет 14%, при норме в 40%. В Чунцине площадь эрозии почв (9,1%) не велика, процент лесистости территории имеет средний показатель (30%) среди сравниваемых городов, но устойчивость функционирования почв оценена ниже среднего – в городе преобладают краснозёмы и желтозёмы.

Развитие человеческой цивилизации, совершенствование техники, наращивание материальных возможностей помимо блага несет и проблемы, связанные с экологической ситуацией урбанизированных территорий, так как состояние среды обитания непосредственно отражаются на здоровье и качестве жизни человека, состоянии окружающей его среды.

Таблица 1 – Оценка экологического состояния атмосферного воздуха ключевых городов [составлено автором]

Фактор	Показатель	Критерий	Оценочный балл							
			Чунцин	Сиань	Ланьчжоу	Урумчи	Нур-Султан	Москва	Брест	Дуйсбург
Скорость ветра	Способность атмосферы рассеивать частицы PM 2.5	Кол-во дней со скоростью ветра менее 6 м/с	1	1	2	2	2	2	1	1
Осадки	Способность атмосферы осадчать частицы PM 2.5	Кол-во дней с осадками более 0,5 мм и их повторяемость	0	0	1	2	1	2	1	3
Растительный покров	Адсорбирующая способность	% территории, занятой зелёными насаждениями	2	2	2	2	2	2	3	3
Загрязнение частицами PM 2.5	Степень загрязнения частицами PM 2.5	Концентрации частиц PM 2.5 (мкг/м <sup>3</sup> )	1	1	1	3	3	2	3	3
Средневзвешенный балл (сумма баллов, деленная на число привлекаемых для оценки факторов)			0	0	1,5	2,3	2	2	2	2,5

*Оценочные баллы соответствуют следующим градациям благоприятности: неблагоприятная (0-1), ограниченно неблагоприятная (1,1-2) и благоприятная (более 2).*

Таблица 2 – Оценка экологического состояния почвенно-растительного покрова ключевых городов [составлено автором]

Фактор	Показатель	Оценочный балл							
		Чунцин	Сиань	Ланьчжоу	Урумчи	Нур-Султан	Москва	Брест	Дуйсбург
Эрозионная активность территории	Площадь эрозионных участков	3	1	3	2	3	2	3	3
Устойчивость функционирования почв	-	1	2	3	2	3	1	1	1
Лесистость	% лесистости	2	2	2	2	2	2	3	3
Средневзвешенный балл (сумма баллов, деленная на число привлекаемых для оценки факторов)		2	1,7	2,7	2	2,7	1,7	2,3	2,3

*Оценочные баллы соответствуют следующим градациям благоприятности: неблагоприятная (менее 2), ограниченно неблагоприятная (2) и благоприятная (более 2).*