

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДОВ

*А.Б. Торбенко, Д.В. Буйко, Е.О. Шепляков
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Рельеф городских и пригородных территорий в значительной степени сnivelирован в результате хозяйственной деятельности. Естественные рельефообразующие процессы на большей территории заторможены или контролируются. Однако, полностью избежать развития таких процессов невозможно. В результате, формируются территориальные комплексы, функционирование которых связано с проявлением или активным развитием эрозии. На таких участках экологические условия, определяются снижением антропогенной нагрузки. Они берут на себя роль «зеленых коридоров» и стабилизаторов урбоэкосистем, рефугиумов для редких и исчезающих видов флоры и фауны. Но, с другой стороны, эти территории оказываются зонами развития неблагоприятных явлений, таких как накопление различного рода загрязнений, формирование очагов инвазий и пр. Необходимо отметить, что наличие таких зон в пределах городов и в их окрестностях также корректируют пространственную организацию городского хозяйства, определяя планировочные решения и логистику в пределах агломераций.

Конечная цель данной работы – охарактеризовать влияние развития эрозионных явлений на эколого-географические особенности природных, природно-антропогенных и техногенных систем и их элементы в пределах крупных городских агломераций. На данном этапе нами планировалось проведение инвентаризации мест развития эрозии в пределах г. Витебска и его окрестностей, а также определение круга наиболее значимых экологических последствий этого процесса.

Материал и методы. Исходными данными для исследований послужили материалы, полученные в результате многолетних изысканий сотрудников кафедры экологии и географии в области геоморфологии и экологии г. Витебска [1; 2; 3; 4], данные спутниковой и беспилотной съемки, мультиспектральной съемки, выполненной с помощью беспилотного комплекса Phantom, геоморфологические и топографические карты, участки градостроительных планов г. Витебска, находящихся в открытом доступе в сети, а также результаты полевых наблюдений.

В процессе работы базовым методом являлся геоинформационный анализ пространственно определенных данных. Большая часть материалов исследований интегрирована в ГИС «Экология г. Витебск» формируемую на протяжении многих лет преподавателями, студентами и магистрантами кафедры. В качестве платформы ГИС-анализа в настоящее время используется свободно распространяемая программа QGIS, которая представляет

исследователю все инструменты работы с растровыми и векторными данными, возможности картографического и элементов статистического анализа. Кроме того, для выполнения отдельных видов работ традиционно использовались Mapinfo и ArcGIS. Дистанционные данные обрабатывались в Agisoft Metashape Professional.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований нами определены территории, где развитие эрозии обусловило формирование особых экологических условий. Прежде всего, это зоны распространения оврагов и береговые зоны рек и водоемов. Согласно анализу картографических источников, спутниковых снимков и материалов полевых исследований общая площадь земель, затронутых эрозионными процессами и находящихся в зоне риска их развития на исследуемой территории, составляет около 1800 га. Территория же активного развития эрозии и распространения четко выраженных эрозионных форм чуть более 500 га или 2,5 % городской территории. Выделяются в этом отношении долины рек Западная Двина, Витьба, Лучеса, область останцовых возвышенностей на западе города (Юрьева Горка и др.), система оврагов Дунай-Гапеевский, а также ряд территорий на юге (междуречье Лучесы и Двины) и севере (Улановичи) Витебска. Социально-экономическое значение этих земель можно ориентировочно оценить исходя из коммерческой стоимости га земель в городской черте от 150000 до 2000000 белорусских рублей.

Являясь зонами развития неблагоприятных с точки зрения градостроительства геоморфологических процессов эти территории испытывают значительно меньшую антропогенную нагрузку чем окружающие участки. В результате чего сформировались особые экологические условия.

Во-первых, относительно высокий уровень сохранности естественной в том числе древесной растительности определил важность овражно-балочной и долинной сети как экологических «стабилизаторов» урбоэкосистем. Естественные препятствия градостроительной деятельности в виде крупных эрозионных форм позволяют сохранять «зеленые зоны» там, где без них однозначно господствовала бы застройка.

Во-вторых, прорезая город насквозь с юго-запада на северо-восток и с юга на север, системы долин, оврагов и участков пересеченного рельефа составляют экологические коридоры для перемещения видов, живого вещества и биоинформации, что нашло отражение в схеме Национальной экологической сети. Кроме того, относительно низкая антропогенная освоенность позволила изучаемым экосистемам выполнять роль рефугиумов для редких и исчезающих видов биоты и элементов ландшафтного разнообразия.

Однако, развитие эрозионных процессов имеет также ряд отрицательных экологических последствий. Являясь, с одной стороны, убежищем для редких растений и животных, овражно-балочные и долинные экосистемы оказываются удобным местом для формирования очагов распространения

инвазивных видов. Ярким примером является популяция борщевика Сосновского в долине ручья Дунай в центре города. Важным фактором экологического состояния территории является то, что будучи отрицательными формами рельефа, овражно-балочные структуры аккумулируют загрязняющие вещества [5], а также оказываются местом повсеместных несанкционированных свалок твердых бытовых отходов.

Город – особая экосистема, где организация пространства подчинена цели удовлетворить потребности человека и общества в социально-экономическом, культурном и экологическом плане. В связи с этим, наличие зон, препятствующих планированию управляемых, устойчивых во всех отношениях территориальных систем, нарушающих их логику и целостность однозначно являются отрицательным фактором.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. В зонах активного развития эрозионных процессов и формированием крупных эрозионных форм рельефа (*долины рек Западная Двина, Витьба, Лучеса, область останцовых возвышенностей на западе города (Юрьева Горка и др.), система оврагов Дунай-Гапеевский, а также ряд территорий на юге (междуречье Лучесы и Двины) и севере (Улановичи) Витебска*) существуют условия, определяющие формирование особых экологических систем.

2. Овражно-балочные и долинные системы в границах городов являются с экологической точки зрения:

- коридорами для перемещения видов, живого вещества и биоинформации;
- убежищем для редких видов биоты;
- «зелеными» зонами, определяющими устойчивость урбоэкосистем;
- важными элементами формирования ландшафтного разнообразия и визуальной привлекательности среды;
- очагом распространения инвазивных видов;
- зоной, депонирующей различного рода загрязнения;
- препятствием в развитии управляемых, устойчивых во всех отношениях урбоэкосистем, нарушающих их логику и целостность.

1. Особенности проявления современных экзогенных процессов на территории Витебска / А.Н. Галкин, А.Д. Тимошкова, И.А. Красовская, А.Б. Торбенко // Літасфера. – 2007. – №1 (26). – С. 73–77.

2. Павловский, А.Н. Геоморфология территории Витебска / А.Н. Павловский [и др.] // Літасфера. – 2009. – №1(30). – С. 81-85

3. Торбенко, А.Б. Использование ГИС в оценке инженерно-геологических и геоморфологических условий Витебска / А.Б. Торбенко // Природные ресурсы. – 2016. – №1. – С. 98–103.

4. Особенности влияния рельефа Витебска на климатические параметры / А.Б. Торбенко, А.Н. Галкин, Д.В. Новиков, И.Н. Иванова-Логвинова // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. – 2021. – №3. – С. 13–24. DOI: <https://doi.org/10.17308/geo.2021.3/3596>

5. Савченко, С. В. Тяжелые металлы в почвах пойменных экосистем малых водотоков г. Витебска / С.В. Савченко и др. // Природные ресурсы №3, 2005. – С. 132-136