

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ ПРИДОРОЖНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

THE PROBLEM OF SUSTAINABILITY OF ROADSIDE PLANT COMMUNITIES UNDER MODERN CONDITIONS OF ANTHROPOGENIC IMPACT

E. Shavalda
Е. С. Шавалда

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
shavalda@bk.ru*

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

По сравнению с другими видами живых организмов растительность подвергается наибольшему антропогенному воздействию в современных условиях окружающей среды. Отдельно следует выделить воздействие на придорожную растительность. Под воздействием вытаптывания (уплотнения почвы) и различных загрязнителей, выбрасываемых в окружающую среду автотранспортом, и противогололедных реагентов в сезонное время, происходит угнетение роста и развития одних видов и инвазия других. Данные негативные факторы приводят к преобразованию естественной растительности и формированию в той или иной степени трансформированных растительных сообществ. В таких условиях восстановительный потенциал растительного покрова, состоящего из множества сообществ, проходит с различной скоростью, что вызвано видовой специфичностью, и приводит к развитию дальнейших негативных изменений.

Compared with other types of living organisms, vegetation is subject to the greatest anthropogenic impact in modern environmental conditions. Separately, it is necessary to highlight the impact on roadside vegetation. Under the influence of trampling (compaction of the soil) and various pollutants released into the environment by vehicles, and anti-icing reagents in seasonal time, the growth and development of some species is inhibited and others are invaded. These negative factors lead to the transformation of natural vegetation and the formation of transformed plant communities to one degree or another. Under such conditions, the restoration potential of the vegetation cover, consisting of many communities, passes at different speeds, which is caused by species specificity, and leads to the development of further negative changes.

Ключевые слова: экология, придорожная растительность, антропогенный эффект, загрязнитель, автотранспорт, фиторемедиация.

Keywords: ecology, roadside vegetation, anthropogenic effect, pollutant, vehicles, phytoremediation.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-1-324-327>

На современном этапе уровень антропогенного воздействия на окружающую среду постоянно растет. Усиление воздействия антропогенных факторов на природу приводит к преобразованию естественной растительности и формированию в той или иной степени трансформированных растительных сообществ [6].

Автомобильный транспорт является мощным источником загрязнения окружающей среды, из-за чего его доля в загрязнении составляет не менее 55% от общей массы газообразных загрязнителей воздуха. Автодороги, как источник антропогенного загрязнения, интенсивно воздействуют на растительность, особенно, придорожных полос, из-за чего возрастает важность исследования процессов синантропизации естественной растительности, формирования синантропных флор и закономерностей становления антропогенной растительности. С усилением антропогенного воздействия на биотический компонент экосистем актуальной проблемой становится изучение закономерностей трансформации растительных сообществ в синантропные и поиск экологически обоснованных методов обслуживания автодорог и сохранения аборигенных видов растений [3].

Активность разрушительного действия техногенеза на придорожную растительность нередко связана с закладкой монодоминантных газонов из традиционных луговых трав, неустойчивых к вытаптыванию и засолению (рис. 1). Замечено, что самые устойчивые к уплотнению почвы и другим антропогенным воздействиям сообщества ассоциаций *Poëtum annuae* Gams 1927 em. Knapp 1948, *Lolio-Plantaginetum majoris* Beger 1930, *Polygonetum avicularis* Gams 1927 em. Knapp 1945 em. Jehlik in Hejny et al. 1979 и *Potentilletum anserinae* Rapaics 1927 em. Passarge 1964. Последние годы высокую устойчивость и фитоценотическую активность в городских условиях проявляют эвтрофный эвмезофит *Trifolium repens* L. и ксеромезофит *Medicago lupulina* L. [6].

Антропогенное влияние на флору проявляется в двух противоположных направлениях: уменьшение числа видов аборигенного компонента флоры и увеличение их числа за счет роста антропогенной фракции. Однако при

синантропизации увеличение флористического богатства отмечается лишь на начальных этапах антропогенного воздействия (рис. 2). В последующем наблюдается заметное уменьшение числа, как аборигенных видов, так и заносных.



Рисунок 1 – Преобладание монодоминантной травянистой растительности вследствие нерационального использования травосмеси



Рисунок 2 – Изменение древесно-кустарникового сообщества вдоль автомобильных дорог

Загрязнение растительности различными поллютантами может происходить не только автотранспортом, но и через стационарные и другие мобильные источники, такие как промышленность, железнодорожный транспорт, энергетика и сельское хозяйство. Многие поллютанты (соли, кислоты, тяжелые металлы, органические соединения, нефтепродукты и т. д.) могут присутствовать в этилированном и неэтилированном бензине, дизельном масле, противогололедных реагентах и противоизносных веществах, которые добавляются в смазочные материалы, тормозные колодки и шины, и выделяются выхлопными трубами [4].

Поллютанты, попадая в окружающую среду из мобильных источников, поражают главным образом придорожную растительность. Попадая в почву, тяжелые металлы и многие органические соединения включаются во множество физических и биохимических процессов почвенного покрова, изменяя различные ее показатели (биологическая активность, механический состав, кислотность и др.). Также, благодаря выраженной способности к аккумуляции, почвы накапливают большое количество различных поллютантов, чья концентрация может достигать нескольких сотен и тысяч от предельно допустимой концентрации [1, 4].

Тяжелые металлы, благодаря своей аккумулялирующей способности, являются одними из самых деструктивных видов поллютантов в окружающей среде. Попадая из окружающей среды в почву, тяжелые металлы обладают способностью быстро аккумулироваться в тканях растений, вызывая различные фитопатологии: хлороз, разрушение хлорофилла, увядание, недоразвитие и уродливые формы растения или его морфологических частей, и даже гибель. Например, содержание кадмия и свинца в выхлопных газах и последующее их накопление в больших концентрациях в тканях растений (преимущественно придорожной растительности) может способствовать трансформации растительных сообществ: наиболее восприимчивые к накоплению и к негативному воздействию виды растений начинают испытывать угнетение в росте и развитии – их количество снижается, начинают проникать другие виды растительности, зачастую – инвазии (рис. 3) [2, 4].

При нарушении естественных придорожных растительных сообществ следует учитывать проведение различных строительных (ремонтных) работ. Так, ремонтные работы в уже нарушенных придорожных сообществах могут далее усугублять изменения почвенного слоя, водного режима, в результате чего в придорожной полосе снижается способность к восстановлению растительности.



Рисунок 3 – Придорожная инвазия *Heracleum sosnowskyi* Manden.

Восстановительная динамика растительного покрова, представляющая собой серии сообществ, в трансформированных придорожных полосах идет с различной скоростью. Эта скорость зависит от степени антропогенного воздействия на данный участок придорожной полосы (образование копаней; заболоченные участки с неправильно спроектированной системой дренажа автомобильной дороги; размытые, подтопленные канавы); от того, в какой естественной среде (лес, болото) образовался данный трансформированный биотоп; от состава почвы (глина, песок) и наличия торфяного слоя.

Изучая проблему устойчивости придорожной растительности, к негативному воздействию автотранспорта следует упомянуть и современные, многообещающие методы снижения загрязненности придорожного почвенного покрова и растительности. Одним из дешевых и экологически целесообразных методов является фиторемедиация – очистка почвы от тяжелых металлов и органических соединений, используя определенные виды растений (рис. 4). Для процесса фиторемедиации подбирается такой вид растения, который благодаря своим генетическим и биохимическим свойствам мог бы поглощать из окружающей среды поллютанты: специфическая всасывающая способность корневой системы; перевод поллютантов в менее подвижную форму благодаря биохимическим процессам растения; стимуляция развития симбиотических микроорганизмов, принимающих участие в процессе очистки и другое. Так, например, во многих странах уже используются *Phragmites communis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Salix cinerea* L., *Salix pentandra* L., *Trifolium pratense* L. и др. [2].

Следующей проблемой изменения придорожной растительности является нерациональное использование травосмеси для устранения деградации придорожной почвы. Нередко происходит использование травосмеси, не отвечающие техническим требованиям и экологическим условиям произрастания, что приводит к быстрому выпадению ряда видов из фитоценоза и появлению рудеральной и инвазивной растительности. Таким образом, на придорожную растительность негативно воздействуют не только выбросы поллютантов, но и зачастую конкуренция с агрессивной синантропной растительностью [5].

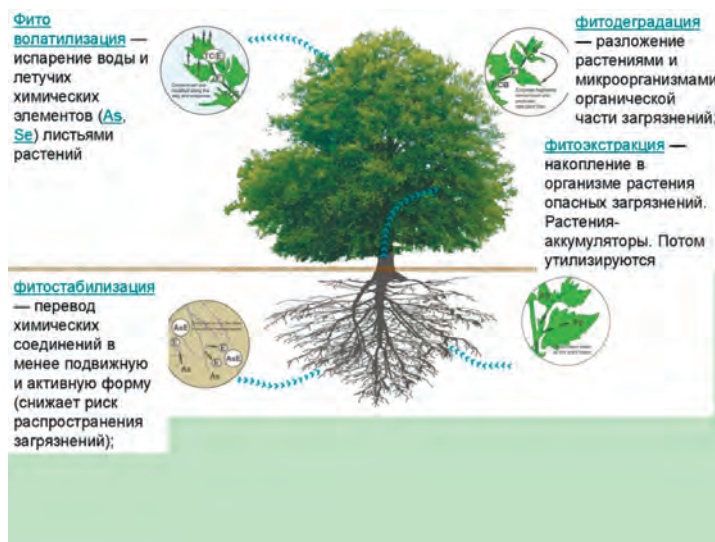


Рисунок 4 – Типы фиторемедиации

Многие виды растений очень чувствительны к засоленности почвы. По этой причине использование противогололедных реагентов в значительных количествах является большой проблемой городов. Использование нерациональных концентраций данных реагентов (смесь солей металлов) приводит к токсическому воздействию

на растительность, а также развитию осмотического стресса, в результате чего может возникнуть физиологическая засуха. Высокой чувствительностью к засолению обладают газонные травы, которые широко используются в городском озеленении. На сегодняшний день остро стоит вопрос поиска наименее фитотоксичных противогололедных реагентов и соответствующее повышение устойчивости растений к засолению. Среди способов повышения толерантности к засолению можно выделить клеточную селекцию, которая используется для повышения устойчивости газонных трав к неблагоприятным экологическим факторам [1].

Современное негативное воздействие на придорожную растительность является большой проблемой в условиях масштабного загрязнения окружающей среды различными поллютантами. В дополнение к данной проблеме, нерациональное использование противогололедных реагентов и травосмесей приводит к повышению экологической нагрузки на придорожные растительные сообщества. Данные проблемы требуют комплексного решения: развития новых технологий прокладки автодорог, разработки экологически чистого топлива и автотранспорта, снижения выброса тяжелых металлов и органических соединений из других источников загрязнения, новых методов поддержания жизнедеятельности придорожных растительных сообществ, разработки экологически чистых или менее опасных для растений противогололедных реагентов, внедрения дешевых и высокопродуктивных методов очистки окружающей среды от поллютантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гладков, Е. А. Влияние противогололедных реагентов на газонные травы / Е. А. Гладков, С. В. Евсюков, Н. И. Шевякова, Ю. И. Долгих, О. Н. Гладкова, Л. С. Глушечкая // Известия Самарского научного центра РАН, 2016. – Т. 4. – С. 157-159.
2. Зайнутдинова, Э. М. Фиторемедиация технонарушенных территорий / Э. М. Зайнутдинова, Е. А. Шамеутдинова, Г. Г. Ягафарова, А. К. Мазитова // Вестник технологического университета, 2017. – Т. 20. – № 6. – С. 157-159.
3. Канцерова, Л. В. Разнообразие и сукцессии растительных сообществ на трансформированных придорожных участках Карелии / Л. В. Канцерова // Труды Карельского научного центра РАН, 2012. – Т. 1. – С. 48-55.
4. Куринская, Л. В. Оценка устойчивости газонных культурофитоценозов к загрязнению тяжелыми металлами в условиях урболандшафтов степной зоны / Л. В. Куринская // Известия вузов. Северо-Кавказский регион, 2011. – Т. 4. – С. 63-65.
5. Серегин, М. В. Выбор травосмесей для благоустройства придорожных территорий / М. В. Серегин // Таврический научный обозреватель, 2017. – Т. 18. – № 1. – С. 83-85.
6. Сцепановіч, Я. М. Сінтаксамічная структура і экалагічны стан прыдарожных фітацэнозаў г. Мінска / Я. М. Сцепановіч, М. А. Ганцоўская // Антропогенная трансформация ландшафтов : сб. науч. ст. / Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка ; редкол. М. Г. Ясовеев, Н. В. Науменко, В. В. Маврищев [и др.]. – Мн.: БГПУ, 2012. – С. 122–124.

МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ЗЕМЛЕРОЙКОВЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, НАСЕЛЯЮЩИХ БЕРЕГА МЕЛИОРАТИВНЫХ КАНАЛОВ, ПРОХОДЯЩИХ ВДОЛЬ ДОРОГ В БЕЛОРУССКОМ ПОЛЕСЬЕ

MONITORING OF THE HELMINTH FAUNA OF SHREWS MAMMALS LIVING ON THE BANKS OF RECLAMATION CANALS LOCATED ALONG ROADS IN BELORUSSIAN POLESIE

В. В. Шумалов

V. V. Shimalov

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина,

г. Брест, Республика Беларусь

shimalov@brsu.brest.by

Brest State University named after A.S. Pushkin, Brest, Republic of Belarus

Анализируются результаты, проведенного в 2019 году мониторинга гельминтофауны землеройковых млекопитающих, населяющих берега мелиоративных каналов, проходящих вдоль грунтовых и асфальтированных дорог в Брестском Полесье (западная часть Белорусского Полесья, Брестский и Малоритский районы Брестской области). Было поймано и исследовано 43 экземпляра зверьков 3-х видов. Общая зараженность гельминтами составила 93,0 %. Обнаружен 21 вид гельминтов (8 видов трематод, 7 видов цестод, 6 видов нематод). Больше всего видов (20) найдено у обыкновенной бурозубки. Доминировала в ее заражении цестода *Neoskrjabinolepis singularis* (Cholodkowsky, 1912).

The result of monitoring of the helminth fauna of sorcid mammals living on drainage channel banks located along dirt and asphalt roads in Brest Polesie (western part of Belorussian Polesie, Brest and Malorita districts of