



Рисунок 3 – Графическая интерпретация изменения амплитуды при третьей стратегии:  
*а* – введение в эксплуатацию со шлифованием; *б* – эксплуатация рельсов без шлифованием

Среднее изменение амплитуды

$$\Delta A_3 = \frac{0,1 + 1,7}{2} = 0,9 \text{ мм.}$$

Уменьшение основного удельного сопротивления движению вагонов со шлифовкой и без нее определится исходя из следующего выражения, Н/кН:

$$w_{0,i}^* = \bar{w}_0^* \frac{\Delta A_i}{\Delta A}, \quad (1)$$

где  $\bar{\Delta A}$  – среднее значение амплитуды поверхности катания рельсов для дорог европейских стран, принято 1,597 Н/кН;

$$w_{01}^* = 1,597 \cdot \frac{0,4}{0,7} = 0,912 \text{ Н/кН}; \quad w_{02}^* = 1,597 \cdot \frac{1,1}{0,7} = 2,51 \text{ Н/кН}; \quad w_{03}^* = 1,597 \cdot \frac{0,9}{0,7} = 2,053 \text{ Н/кН.}$$

Очевидно, что наибольшее изменение (уменьшение) основного удельного сопротивления с 1,597 Н/кН до 0,912 Н/кН наблюдается при первой стратегии.

Сокращение механической работы при выполнении рельсошлифования на 1 км линии, т·км,

$$\Delta R = \left( w_{0,n}^* - w_{0,m}^* \right) \sum_{i=1}^n \Gamma_i \cdot 10^3, \quad (2)$$

где  $\sum \Gamma_i$  – грузонапряженность на линии, млн т.

Экономия ТЭР на тягу поезда может быть определена по формуле

$$\Delta G = K \Delta R, \quad (3)$$

где  $K$  – соотношение, выраженное в кг дизельного топлива на 1 т·км механической работы локомотива, для средних условий  $K = 0,85$  кг/т·км.

На основании вышесказанного основным элементом метода превентивного рельсошлифования является создание и поддержание оптимального профиля. Применение оптимальной технологии позволяет существенно увеличить срок службы рельсов и снизить расходы, связанные с заменой острodefектных рельсов.

УДК 502.2.05

### ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ОБОЧИН ПУТЕЙ

*Н. С. ШПИЛЕВСКАЯ*

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Республика Беларусь*

Железнодорожный транспорт играет значительную роль в экономической и социальной сферах человеческого общества. Ежегодно увеличивается поток грузо- и пассажироперевозок. Гомельская область является крупным транспортным узлом Республики Беларусь. Транспортный комплекс области обладает достаточными возможностями для обеспечения потребностей предприятий и населения в перевозках и услугах. В настоящее время Гомельская область является одним из крупнейших центров железнодорожного сообщения в республике. Транспортное республиканское унитарное предприятие «Гомельское отделение Белорусской железной дороги» – сложное многопрофиль-

ное, автономное хозяйство. Магистральная протяженность составляет 900 км, развернутая длина – 1800 км. Сюда включены главные станционные и подъездные пути, депо, многочисленные станции, разъезды, вокзалы, дистанции пути, сигнализации, связи и масса других объектов производственной и социальной инфраструктуры.

Пропускная способность узла станции Гомель из года в год растет. С развитием связей с ближним и дальним зарубежьем произошли большие изменения в структуре перевозимых грузов. Увеличиваются объемы местных, а также межгосударственных пассажирских перевозок, которые являются высококорентабельными.

Быстрый темп развития железнодорожного транспорта способствует увеличению антропогенной нагрузки на природные экосистемы. Постоянное воздействие железнодорожного транспорта вызывает ослабление растительности, снижение ее продуктивности, приводит к преждевременному старению, поражению зеленых насаждений различными болезнями, вредителями. Подвижной состав оказывает влияние на содержание тяжелых металлов как на подземную часть растений, так и на их надземную фитомассу. Как правило, наибольшее влияние на растения оказывают железо, свинец, медь. Загрязнение природной среды свинцом отрицательно сказывается на росте и развитии растений. В условиях повышенного содержания свинца в воздухе могут происходить изменения в обмене веществ растений, сопровождающиеся нарушением деятельности ферментов, снижением содержания витаминов и другими явлениями, при этом внешние признаки повреждений могут и не проявляться.

Район исследований располагался на юго-востоке Республики Беларусь, в г. Гомеле. Исследования проводились на обочине железнодорожных путей в железнодорожном районе г. Гомеля. Было описано пять пробных площадок размером 10×5 м. Средняя высота территории составляет 140 м, уровень грунтовых вод – 2,5 м. Источником почвенной влаги являются атмосферные осадки. Древесный ярус отсутствует. Рядом с железной дорогой находится станция «Гомель-Северный». На расстоянии 200 м от пробных площадок проходит автомобильная дорога местного пользования. Также недалеко от железных путей расположен частный сектор с огородами (на расстоянии 100 м).

Учет растительного покрова проводился с помощью геоботанической съемки с последующей камеральной обработкой [1]. Экологическая оценка растительного покрова обочин дорог проводилась с помощью фитоиндикационных шкал Д. Н. Цыганова [2]. Выделение эколого-ценотических групп – по В. Э. Смирнову [2].

Во флоре участка исследования было выявлено 20 видов растений, 19 родов и 12 семейств. Максимально представлены семейства астровые (5 видов растений) и бобовые (4 вида растений). В проективном покрытии участка наиболее часто встречаются *Carex acuta* L., *Achillea millefolium* L., *Vicia cracca* L. Наименее представлены – *Chenopodium album* L., *Poa pratensis* L., *Medicago falcata* L., *Silene vulgaris* L.

По сравнению с фоновыми показателями, характерными для данной местности изменение спектра флоры участков исследований имеет следующий вид: уменьшения количества семейств (в 1,5 раза), снижение количества учтенных видов (в 2,1 раза).

С помощью фитоиндикационных шкал Цыганова была изучена оценка экологических ниш видов растений по представленным факторам среды обитания на исследуемой территории. Шкалы Цыганова объединяют и систематизируют знания об экологических потребностях растений.

По шкалам Цыганова исследуемая обочина железнодорожных путей характеризуется материковым континентальным климатом ( $Kл = 8,7$ ); зоной хвойных лесов ( $Tл = 8,2$ ); семиаридным климатом, т. е. полусухим с недостаточным увлажнением ( $Om = 7,9$ ); мягкими зимами ( $Cr = 7,5$ ); сухим лесолуговым увлажнением почв ( $Hd = 10,7$ ); богатыми солями почвами ( $Tr = 8,2$ ); переменным увлажнением почв ( $Fh = 6,3$ ); умеренно-богатыми азотом почвами ( $Nt = 5,9$ ); нейтральными почвами ( $Rc = 7,8$ ); кустарниковой растительностью с полуоткрытыми пространствами ( $Lc = 2,9$ ). По сравнению с фоновыми показателями данной местности наблюдаются следующие тенденции: увеличиваются показатели шкал термоклиматической (на 0,3), континентальности климата (на 0,1), криоклиматической (на 0,4), переменности увлажнения почв (на 0,5), солевого режима почв (на 0,2), кислотно-щелочных почвенных условий (на 0,9) и освещенности-затенения (на 0,1); снижение показателей наблюдается у шкал омброклиматической (на 0,1), увлажнения почв (на 0,5) и богатства почв азотом (на 0,2).

Эколого-фитоценотический анализ видового состава дает ясное представление об экологии видов, слагающих флору сообществ обочин дорог. Он показал, что у обочин дорог доминирует сорная

группа растений (69,2 %). Сорную группу представляют такие виды, как цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) и др.

Большой процент из состава флоры приходится на луговые растения (19,2 %), такие как костер безостый (*Bromopsis inermis* Holub), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* L.) и др. Остальные эколого-фитоценотические группы представлены небольшим числом видов.

Для участка характерно преобладание лугово-степной эколого-ценотической группы (15 видов), в меньшей степени представлены боровая (2 вида) и неморальная (2 вида) группы, и минимально представлена бореальная (1 вид).

На каждом участке исследования определялись жизненные формы растительности. Жизненная форма – это внешний вид растения, который выработался под влиянием экологических факторов, их приспособление к условиям жизни. На обочине железнодорожных путей преобладают гемикриптофиты (12 видов), также представлены терофиты (5 видов) и геофиты (3 вида).

Таким образом, флористический состав обочин дорог представлен четырьмя эколого-фитоценотическими группами растений. Основу растительного покрова составляют сорные фитоценозы. Травянистый покров обочин дорог характеризуется достаточно бедным видовым составом. В результате анализ таксономической структуры исследуемой флоры показал, что виды изученной флоры на исследуемых участках относятся к 12 семействам. Характерной чертой изученной растительности является доминирование в видовом составе небольшого числа семейств, что свидетельствует о том, что фитобиота подверглась антропогенному воздействию. В таксономическом спектре флоры количественно преобладают семейства с небольшим числом видов. В частности, семейств, представленных только одним видом, было отмечено 10 (83,3 % всех семейств). На долю двух ведущих семейств приходится девять видов (46,15 %).

Было установлено, что в пределах исследуемых участков в процессе эксплуатации железнодорожного транспорта изменяются не только микроклиматические условия ландшафта, но и состав растительного покрова, состояние почвенного покрова, т. е. происходит коренное изменение природной среды.

#### Список литературы

- 1 Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М. : Наука, 1983. – 198 с.
- 2 Василевич, В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – М. : Наука, 1996. – 232 с.
- 3 Смирнов, В. Э. Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа / В. Э. Смирнов, Л. Г. Ханина, М. В. Бобровский // Бюлл. МОИП. Сер. Биологическая. – 2006. – 111 (1). – С. 27–49.