

Анализ расчетных формул показал, что одним из факторов, оказывающих влияние на выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, включая процессы пыления, является скорость передвижения автомашин.

Целью работы является определение оптимальной скорости перевозки грузов при карьерных работах для минимизации загрязнения окружающей среды. В качестве исходных данных принята перевозка песка влажностью 5 %, массой  $m = 200$  т на расстояние 500 м, дорога – без покрытия, скорость ветра – 2 м/с, скорость движения – 5, 10, 20 и 30 км/ч. Данный диапазон скоростей выбран в соответствии с обязательными рекомендациями.

Рассчитывались массы выделяемых загрязняющих веществ за время работы по перевозке грузов с различными скоростями движения автотранспорта.

Анализ полученных результатов показал, что выделение пыли, обусловленное взаимодействием колес с полотном дороги с увеличением скорости движения несколько возрастает, так как возрастают силы по преодолению адгезии между частицами дорожного полотна. Количество выделяемой пыли, обусловленное сдувом ее с поверхности материала, груженого в кузов машины, проходит через максимум, так как на этот процесс оказывают влияние два противоположно направленных фактора: скорость движения, увеличивающая сдув, и время движения, уменьшающееся с ростом скорости, и, следовательно, уменьшающее сдув. Удельные выбросы выхлопных газов в заданном интервале скоростей не изменяются, поэтому их количество зависит только от времени движения и соответственно уменьшаются с ростом скорости. Оптимизация по всем видам загрязнения позволяет сделать вывод о необходимости перемещения грузов в карьерах со скоростью 30 км/ч. В этом случае и потеря сыпучего груза является минимальной.

Таким образом, перемещая грузы с оптимальной скоростью, можно существенно уменьшить выделение загрязняющих веществ в атмосферу, что особенно важно при больших объемах перевозок.

УДК 504:656.2

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУЦЕНТОВ-БИОДЕСТРУКТОРОВ НА ЛИНЕЙНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ БРЯНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ МОСКОВСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

С. А. ДОНЦОВ

ГОУ ВПО «Российский государственный открытый технический университет путей сообщения»,  
Брянский филиал

Верхнее строение пути является территорией, представляющей интерес для распространения биоты, характерной для почвенно-климатических условий региона. Общие закономерности развития сукцессии в местообитаниях, полностью лишенных почвенного покрова, предопределяют развитие растительности – от появления первых видов до формирования ценозов своеобразного видового состава.

Железнодорожный путь имеет щебеночную (гравийную) основу и практически лишен питательных веществ, требуемых для развития продуцентов. При движении подвижного состава на пути поступает значительное количество органических и минеральных веществ различной природы. В год на железнодорожный путь поступает до  $1 \text{ кг/м}^2$  веществ, содержащих биогенные элементы. Лимитирующим фактором для фотоавтотрофов в данной ситуации может быть нерегулярное влагообеспечение на железнодорожном полотне. Не взирая на то, что географические и климатические особенности местности и года могут сильно варьировать, флористический состав региона имеет вполне достаточный набор видов, устойчивых к периодической засухе, способный сформировать необходимую структуру продуцентов в биоценозе.

Нами была предпринята попытка изучить качественный и количественный состав видов, а также оценку местообитания биодеструкторов-продуцентов, находящихся на линейных конструкциях пути – элементах путевой решетки.

Исследования проводились на железнодорожных путях Брянского отделения Московской железной дороги трех типов: постоянно эксплуатирующихся; периодически эксплуатирующихся и недействующих.

Оценка заселенности элементов путевой решетки продуцентами проводилась путем определения качественного и количественного видового состава для каждого типа путей (таблица 1).

Таблица 1 – Экологическая характеристика продуцентов верхнего строения пути

Вид	Обилие по Браун-Бланке	Значение по экологическим шкалам Элленберга				Жизненные формы и экоморфы			Тип ареала по Meusel et al., (ТА)
		Отношение к свету (L)	Отношение к влажности почвы (F)	Реакция почвы (R)	Обеспеченность минеральным азотом (N)	Жизненные формы по И.Г. Серебрякову (СИ)	Жизненные жизненные формы по К. Раушиеру (РА)	Экоморфы (ЭК)	
<i>Участок № 1 постоянно эксплуатирующиеся пути</i>									
1 Equisetum arvense	+	6	6	x	3	Dk	G	k/m	Cir
2 Geranium robertianum	2	4	x	x	7	Md	T,H	hg	Ea
3 Convolvulus arvensis	1	7	4	7	x	Mo	T	m	Cir
4 Achillea millefolium	2	8	4	x	5	Dk	H	m/k	Ews
5 Chelidonium majus	1	6	5	x	8	Kk	H	h,g	Ea
6 Salix caprea	1	7	6	7	x	D,K	P,N	m	Ea
7 Erigeron annuus	1	8	4	x	4	Mo	T	m	Am
<i>Участок № 2 периодически эксплуатирующиеся пути</i>									
1 Taraxacum officinale	1	7	5	x	7	Ck	H	hg/m	E
2 Calamagrostis epigeios	3	7	x	x	6	Dk	G	K	Ea
3 Agrostis stolonifera	1	8	6	x	5	Rd	H	he/m	Ewa
4 Vicia cracca	1	7	5	x	x	Dk	H	m	Ea
5 Bromopsis inermis	3	8	4	8	5	Dk	H	k/m	Cir
6 Linaria vulgaris	1	8	3	7	3	Ko	H,G	m	Ea
7 Melilotus officinalis	2	8	3	8	x	Mo	T	m	Ea
8 Poa trivialis	1	6	7	x	7	Dk	H,C	hg/m	Ewa
9 Poa pratensis	1	6	7	x	7	Rd	H	he/m	Cir
10 Festuca rubra	2	x	x	x	x	Rd	H	m	Ewa
11 Nonea pulla	+	6	2	5	3	Ck	ГМ	КМ	Ea
12 Potentilla anserina	1	7	6	x	7	Np	H	he/hd	Ea
<i>Участок № 3 неэксплуатирующиеся пути</i>									
1 Rubus idaeus l	3	7	5	6	4	Pk	Fn	M	Ea
2 Taraxacum officinale	2	7	5	x	7	Ck	H	hg/m	E
3 Calamagrostis epigeios	2	7	x	x	6	Dk	G	K	Ea
4 Agrostis stolonifera	1	8	6	x	5	Rd	H	he/m	Ewa
5 Pinus silvestris	+	6	3	7	2	D	F	Mф	Ea
6 Hieracium pilosella	1	7	4	x	2	Np	H,C	m	E
7 Vicia cracca	r	7	5	x	x	Dk	H	m	Ea
8 Veronica longifolia	3	7	8	7	7	Dk	H	m/he	Ea
9 Bromopsis inermis	1	8	4	8	5	Dk	H	k/m	Cir
10 Verbascum thapsus	1	8	4	7	7	Kk	H	M	Ews
11 Geranium pratense	2	8	5	8	7	Kk	H	hg	Ea
12 Galium aparine	2	7	x	6	9	Mo	T	m/hg	Ewa
13 Grossularia reclinata	r	8	4	7	7	K	Fn	M	Ea
14 Fragaria vesca	4	7	5	x	6	Np	H	m	Cir
15 Sorbus aucuparia	1	6	5	6	7	D	F		Ea
16 Linaria vulgaris	2	8	3	7	3	Ko	H,G	m	Ea
17 Urtica dioica	1	x	6	7	8	Dk	H	hg/m	Cir
18 Glechoma hederacea	1	6	6	7	7	Np	H,G	m	Ea
19 Myosotis arvensis	2	6	5	5	6	Mo	T,H	m	E
20 Melilotus officinalis	1	8	3	8	x	Mo	T	m	Ea
21 Poa trivialis	3	6	7	x	7	Dk	H,C	hg/m	Ewa
22 Poa pratensis	2	6	7	x	7	Rd	H	he/m	Cir
23 Festuca rubra	1	x	x	x	x	Rd	H	m	Ewa
24 Nonea pulla	r	6	2	5	3	Ck	ГМ	КМ	Ea

Анализ таблицы 1 показывает, что максимальное количество видов (24 единицы) деструкторов отмечено на третьем участке (не эксплуатирующемся), что объясняется сукцессионными процессами, накоплением органического вещества фотоавтотрофами и отсутствием фитоцидных мероприятий (использование гербицидов) подразделениями ОАО «РЖД».

В то время как минимальное количество сорной растительности (7 видов) имеет место на постоянно эксплуатирующихся путях, что объясняется интенсивной обработкой гербицидами и постоянным воздействием подвижного состава.

Обилие видов по Браун-Бланке показывает, что приоритетными фотоавтотрофами для 1-го участка являются: *Geranium robertianum*, *Achillea millefolium*; 2-го – *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*; 3-го – *Fragaria vesca*, *Rubus idaeus*l.

Средневзвешенный индекс выраженности фактора в местообитании продуцентов-биодеструкторов (см. таблицу 2) определяли по формуле

$$X = \frac{K_1 X_1 + \dots + K_n X_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n}, \quad (1)$$

где  $X$  – средний балл выраженности фактора;  $K_1 - K_n$  – баллы видов по шкале Браун-Бланке,  $X_1 - X_n$  – баллы по экологическим формулам (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Средневзвешенный индекс выраженности экологических факторов по шкалам Элленберга

Номер участка и его расположение	$\sum KX$			$\sum X$			Средний балл выраженности фактора $X$		
	$F$	$R$	$N$	$F$	$R$	$N$	$F$	$R$	$N$
Участок № 1 – ст. Брянск-Ремонтный	33	14	54	7	2	7	4,7	7,0	7,7
Участок № 2 – железнодорожные пути ОАО «Брянский Арсенал»	59	53	70	13	8	13	4,5	6,6	5,4
Участок № 3 – участок пути ст. Снежетьская	171	140	211	32	21	35	5,3	6,7	6,0

Полученные результаты характеризуют местообитание биодеструкторов как увлажненное ( $F = 4,1$ ), слабнокислое ( $R = 7,0$ ) с богатым содержанием азота ( $N = 7,7$ ) – участок № 1; достаточно сухое ( $F = 4,5$ ), умеренно кислое ( $R = 6,6$ ) с небольшим содержанием азота ( $N = 5,4$ ) – участок № 2; оптимально увлажненное ( $F = 5,3$ ), умеренно кислое ( $R = 6,7$ ) со средней обеспеченностью азота ( $N = 6,0$ ) – участок № 3.

Большая обеспеченность верхнего строения пути минеральным азотом, по всей видимости, является следствием поступления органических и минеральных веществ – листового и пылевого наноса и эмиссией компонентов перевозимых грузов и сточных вод пассажирского транспорта, которые под действием сапрофитных организмов превращаются в легкодоступные растениям формы.

Варьирование влагообеспеченности субстрата свидетельствует о специфике конкретных эколого-географических особенностей местности и накопления органических веществ. Различия pH объясняются спецификой горных пород, используемых в качестве щебеночной (гравийной) основы, а также природой поступающих загрязнителей на путь.

Проведенная экологическая оценка флористического состава фотоавтотрофов позволит разработать набор эффективных фитоцидных мероприятий, с минимальным использованием листовых и почвенных гербицидов. На наш взгляд, наиболее действенными мероприятиями будут являться не химические методы уничтожения нежелательной растительности, а меры направленные на недопущение ее появления – исключение просыпов и проливов перевозимых грузов (минеральных удобрений, строительных материалов, минералов, нефтепродуктов и др.), предотвращение слива на пути сточных вод, исключение утечек горюче-смазочных материалов при эксплуатации и ремонте подвижного состава.

УДК 629.4.016.15

## О НОРМИРОВАНИИ РАСХОДА ТОПЛИВА МАШИНАМИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ХОДУ

А. А. ЖЕЛЕЗНЯКОВ, Ю. Г. САМОДУМ

Белорусский государственный университет транспорта

Для подразделений Белорусской железной дороги, таких как путевые машинные станции, опытный завод путевых машин станции Пинск, дистанции пути, электроснабжения, сигнализации и связи, разгрузочно-погрузочных работ, путевые машины и механизмы являются основными потребителями горюче-смазочных