

УДК 502:629

А. В. Бышевская

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРИДОРОЖНЫХ ГЕОСИСТЕМ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА

8

В связи с ежегодным ростом интенсивности движения по автомобильным дорогам Смоленской области охарактеризованы геоэкологические особенности загрязнения придорожных земель нефтепродуктами, тяжелыми металлами, бытовыми отходами, хлоридами кальция и магния. Отмечен рост дорожно-транспортных происшествий, гибели людей и диких животных на международной трассе Москва – Минск. Выявлено, что более благоприятная геоситуация – на автодорогах регионального значения.

This article shows that the annual increase in traffic in the Smolensk region affects the environmental features of roadside land pollution by oil products, heavy metals, waste, calcium chloride, and magnesium. The author emphasizes an increase in traffic accidents and road-traffic fatality on the Moscow – Minsk international route. The environmental – geographical situation on regional roads is proved to be more favorable.

Ключевые слова: автомобильный транспорт; загрязнение окружающей среды; влияние транспорта на геоэкологическую ситуацию.

Key words: motor transport; environmental pollution; transport impact on the geoeological situation.

Ежегодно воздействие автотранспорта на прилегающие к автодорогам территории возрастает в связи с увеличением количества транспортных средств и появлением новых трасс и соответствующих объектов инфраструктуры. Протяженность автомобильных дорог общего пользования регионального и межмуниципального значения в Смоленской области – 10117 км; общее количество дорог – 1028 км. Основу областной транспортной сети в настоящее время составляет международный транспортный коридор РЕ-2 (М1 Москва – Минск). Плотность сети (P) отражает транспортную обеспеченность территории и определяется отношением протяженности сети (L) к площади территории (S): $P=L/S$. Средняя плотность автомобильных дорог общего пользования в районах Смоленской области составляет 0,15–0,25 % от площади района (рис. 1).

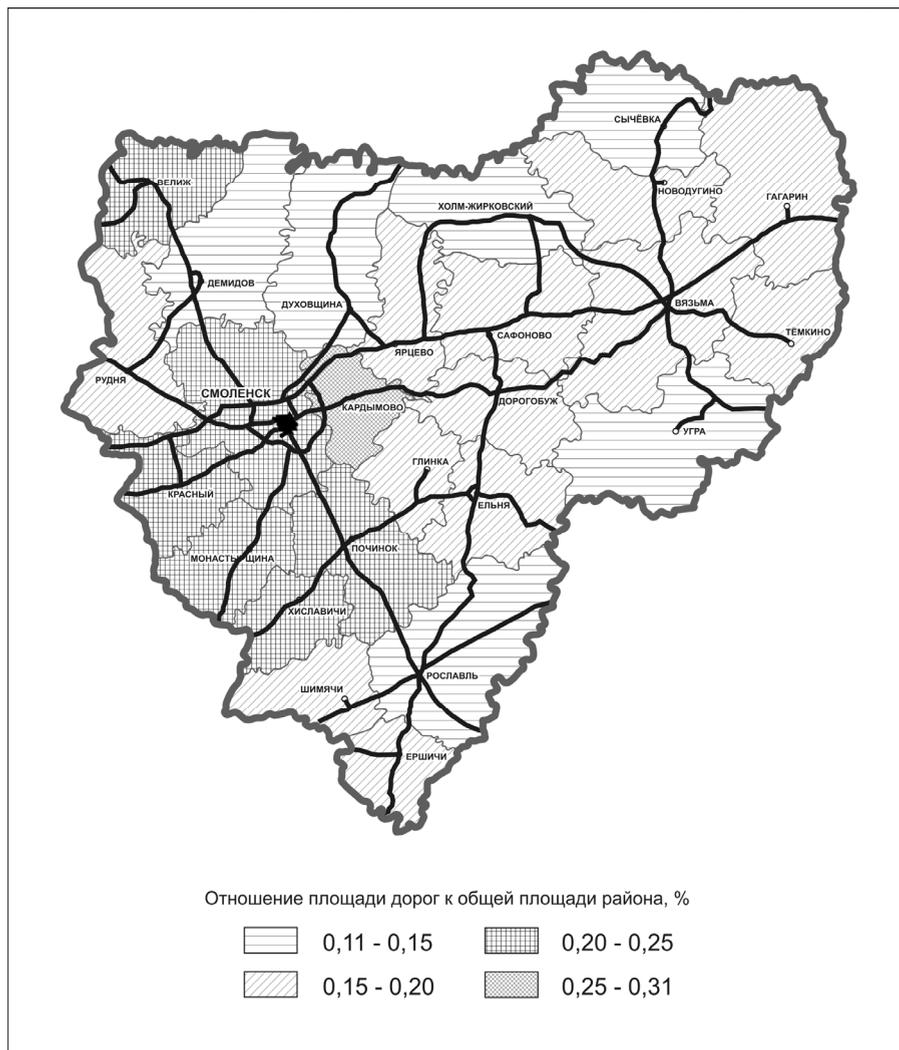


Рис. 1. Пространственное распределение плотности автодорог общего пользования в Смоленской области

Автотрассы (полотно, инженерная инфраструктура) неразрывно связаны с природно-территориальными системами (ландшафтами, геосистемами), поэтому для оценки состояния придорожных геосистем следует учитывать и оценивать не только прямые, но и обратные связи между компонентами техногеосистем (рис. 2).

Устойчивость геосистем зависит от множества факторов: уклонов рельефа, состояния растительности, почвенного покрова, состава грунтов, структуры и интенсивности транспортных потоков. Увеличение автотранспортных систем приводит к необходимости учитывать постоянно расширяющийся спектр параметров, определяющих суммарное количество и химический состав токсикантов, поступающих в экосистему.



Рис. 2. Основные взаимодействия в системе АТК – ПГС
(по Д. Н. Кавтарадзе [1], с дополнениями автора)

При развитии объектов АТК учитывались такие свойства ПГС, как устойчивость, многокомпонентность, способность к саморегуляции и трансформации. Степень воздействия АТК исследовалась в диапазоне от минимальных значений, не нарушающих равновесия в системе, до максимальных, приводящих ее в критическое, кризисное, а иногда и катастрофическое состояние. Общий характер воздействия определялся составом, интенсивностью и токсичностью техногенных поллютантов. Для оценки уровня воздействия на ПГС был использован широкий спектр характеристик, включая следующие: ДТП (с гибелью людей, причинением им физического вреда, гибелью животных); динамика количества свалок твердых бытовых отходов (ТБО); морфологические деформации растений (изменение площади листовой пластинки, формы листа, толщины стебля, признаки некрозов); накопление тяжелых металлов (Zn, Cd, Ni, Pb, Cu) в почвах и атмосферном воздухе; количество и состав противогололедных реагентов, используемых на автодорогах; загрязнение почв и атмосферного воздуха нефтепродуктами.

Автотранспорт для территории Смоленской области – ведущий по значимости фактор поступления загрязняющих веществ в атмосферу, придорожные почвогрунты, водоемы и водотоки. На его долю ежегодно приходится свыше 100 тыс. тонн токсичных поллютантов, в то время как на стационарные источники – примерно 50 тыс. тонн. По оценке Регионального центра гигиены и эпидемиологии, под воздействием



токсичных выбросов находится 357,5 тыс. человек (более трети населения области).

При исследовании автором участков федеральной трассы Москва – Минск и автодорог областного значения было установлено, что интенсивность движения автотранспорта по дорогам Смоленской области варьирует от 50 до 4100 ед. в час. Максимальную транспортную нагрузку автомагистраль испытывает в утренние часы с понедельника по четверг (3800–4100 авт./сут).

Рассмотрим подробнее результаты исследования придорожных почвогрунтов (см. табл.)

**Средние концентрации загрязняющих веществ
в почвогрунтах придорожных зон федеральных автодорог (мг/кг)**

11

Показатель	(А-141) Брянск – Смоленск 359-й км (пос. Гнездово)		(М-1) Москва – Минск 350-й км (г. Ярцево)		ПДК
	сторона дороги		сторона дороги		
	правая	левая	правая	левая	
Свинец (валовая)	35,8±0,24	29,5±0,32	41,8±0,13	39,5±0,18	32,0
Кадмий (валовая)	0,6±0,003	0,7±0,018	0,62±0,004	0,4±0,002	0,5
Медь (подвижная)	3,1±0,19	3,18±0,12	3,7±0,11	2,1±0,12	3,0
Цинк (подвижная)	50±0,014	32,6±0,012	52,6±0,21	26,7±0,016	23,0
Никель (подвижная)	0,9±0,002	0,6±0,001	0,8±0,017	0,6±0,001	4,0
Ртуть	0,4±0,01	0,4±0,01	0,5±0,01	0,4±0,02	2,1
рН	7,96±0,03	6,5±0,02	7,2±0,02	7,79±0,001	6,5

Примечание: Отбор проб производился автором, анализы выполнены в лаборатории ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Смоленской области».

Концентрации тяжелых металлов в почвах максимальны в весенний период, после таяния снега; летом они снижаются, что обусловлено активным поглощением этих веществ растениями. К осени, вследствие загрязнения гумусового слоя металлами, содержащимися в листовном опаде, их концентрации в почве снова возрастают.

Негативное воздействие автотранспорта определяется проникновением в почвы разнообразных химических веществ. Тяжелые металлы концентрируются в них в результате осаждения продуктов сгорания углеводородного топлива (Pb, Cu, Ni), истирания автомобильных покрышек (Zn), эрозии оцинкованных поверхностей, добавляются и частицы истирающихся деталей автомобилей (Cu, Ni, Zn), лакокрасочных покрытий (Cd).

Тяжелые металлы накапливаются в гумусовых горизонтах и медленно удаляются из них корневыми частями растений, а также в процессе водной эрозии почв.

Были зафиксированы превышения ПДК по концентрации Cd и Zn. По мере удаления от бровки дороги на расстояние 50–100 м в их содержание снижалось до фонового уровня.

На магистралях Смоленской области, ежегодно возрастают масштабы использования противогололедных реагентов. По данным «Смо-



ленскавтодора», с 2006 по 2011 г. объемы хлоридов кальция и натрия, израсходованных на противогололедную обработку дорог, выросли в четыре раза и достигли 68,0 тыс. тонн.

До настоящего времени не существует единого норматива ПДК загрязнения почв нефтью. Поэтому пришлось прибегнуть к сравнению полученных концентраций нефтепродуктов с фоновым значением. Для исследованной придорожной территории фоновые значения нефтепродуктов в почве за контуром границ полосы отвода автодорог находились в пределах 98,70–114,50 мг/кг. Предельные концентрации были отмечены в непосредственной близости от придорожных АЗС: 384-й, 453-й, 335-й и 155-й км трассы Москва – Минск с превышением фона в диапазоне 109,6–116,80 мг/кг. Максимальные концентрации приурочены к суглинистым и глинистым почвам, минимальные – к песчаным.

В ходе паспортизации мест складирования и хранения ТБО на территории Смоленской области выявлено более 100 несанкционированных придорожных свалок, содержащих отходы II–VI классов опасности, их общий объем составляет 257,0 тыс. тонн. Особую опасность свалки представляют в связи с их возгоранием в зонах лесополос и последующим распространением экотоксикантов в атмосферный воздух, водоемы и водотоки.

Воздействие АТК на животный мир проявляется в нарушении условий обитания его представителей, пересечении дорогами путей миграции, нарушении мест гнездования, гибели млекопитающих, птиц, насекомых в результате столкновения с автотранспортом. В непосредственной близости от автодорог формируются зоны шириной от 10 до 50 м, в которых эффект воздействия транспорта на биоту наиболее отчетлив [2].

Вблизи полос отчуждения особо велик риск быть сбитым автомобилем для крупных млекопитающих (лосей, кабанов, оленей, косуль). В условиях загрязнения окружающей среды некоторые животные (мыши, сойки, хохлатые синицы и др.) покидают зоны прямого воздействия автодорог, другие продолжают обитать здесь (ежи, черные крысы, сороки, белые трясогузки). На участках автотрасс Москва – Минск и Смоленск – Русилово – Монастырщина в 2009–2010 гг. было обнаружено от 25 до 30 погибших млекопитающих (5 видов), земноводных и пресмыкающихся (по одному виду), птиц (4 вида).

Для сохранения биологического разнообразия в изучаемом регионе важно предотвращать гибель на автотрассах не только крупных охотничьих животных, но и ежей, ужей, лягушек, насекомых (шмелей и пчел); многие из них относятся к редким и исчезающим видам. В российском Своде правил дорожного движения предусмотрены дорожные знаки, предупреждающие об опасности столкновения транспортных средств с животными, однако при установке подобных знаков не всегда проводится необходимый опережающий мониторинг и учет реальных путей миграции животных.



Список литературы

1. Кавтарадзе Д. Н., Николаева Л. Ф., Поршнева Е. Б. и др. Автомобильные дороги в экологических системах: проблемы взаимодействия. М., 1999.
2. Экологический мониторинг / В. В. Снакин [и др.]. М., 1996.

Об авторе

Анастасия Владимировна Бышевская – преп., Смоленская государственная академия физической культуры, спорта и туризма.
E-mail: byshevskaiaco@gmail.com

About author

Anastasiya Byshevskaya, Lecturer, Smolensk State Academy of Physical Education, Sports, and Tourism.
E-mail: byshevskaiaco@gmail.com