

М.Т. Насковец, доц., канд. техн. наук;  
В.Н. Штепа, зав. кафедрой, канд. техн. наук;  
С.П. Мохов, зав. кафедрой, канд. техн. наук  
(БГТУ, г. Минск);

С.Н. Пищов, нач. главного управления  
проф. образования, канд. техн. наук  
(Министерство образования Республики Беларусь, г. Минск)

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТРАНСПОРТНОГО ОСВОЕНИЯ ЛЕСОВ**

Влияние транспортных систем (ТС) на биоту лесов можно условно разделить на химическое и физическое, которое, в свою очередь, может быть, как непосредственным, так и опосредованным.

К основным видам воздействия ТС на придорожные экосистемы можно отнести следующие [1]:

- химическое загрязнение среды обитания биологических объектов;
- сокращение плодородия земель и ухудшение условий роста растений;
- нарушение естественных условий обитания животных, птиц, гидробионтов из-за вытеснения их с занятой экологической ниши;
- уменьшение численности популяций видов из-за снижения продуктивности экосистем, физического и химического воздействия автотранспорта, гибели животных при столкновениях с транспортом;
- пересечение сезонных и суточных путей миграции животных, что приводит к сокращению ареала обитания и, как следствие, сокращению видов.

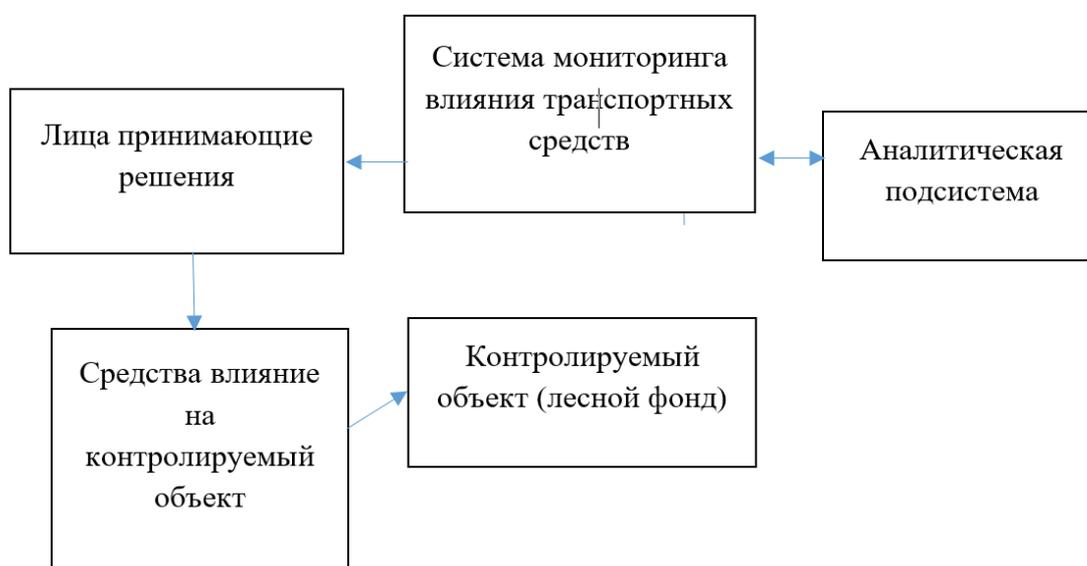
Особый вид воздействия ТС на лесную природную среду заключается в фрагментации экосистем путем нарушения (разделения) природных ландшафтов.

Следовательно, влияние ТС на лесной фонд достаточно существенно, сопровождается не только отдельными негативными воздействиями на отдельные компоненты, но и возможностью полной трансформацией экосистем. Таким образом поддержание экологической безопасности при функционировании ТС в таких условиях является важным аспектом их полноценного и международно-ориентированного развития.

Анализ исследований по данной и смежным тематикам [2–4] позволяет установить, что в научных работах уделяется достаточно большое внимание вопросам обеспечения экологической безопасности при развитии и функционировании составляющих автотранспорт-

ных систем и объектов дорожно-транспортной инфраструктуры. Одновременно с этим вопросом разработки системного подхода по обеспечению устойчивого и экологически безопасного развития ТС, работающих в лесном фонде, не было уделено достаточного внимания. Соответственно, анализ и обоснование необходимости и целесообразности применения мониторинга для обеспечения экологической безопасности функционирования ТС в условиях лесов является актуальной задачей.

Авторами рассматривается простейшая конфигурация системы мониторинга (СМ), которая включает элементы: система мониторинга, контролируемый объект (КО) – экологическое состояние лесного фонда, аналитическая подсистема (АП), средства влияния на контролируемый объект (рис. 1) [5].



**Рисунок 1 – Интеллектуальный мониторинг и управление экологической безопасностью воздействия транспортных средств на лесной фонд**

Взаимодействие между элементами СМ основывается на следующих принципах: СМ собирает всю необходимую информацию, в том числе с использованием технологий Интернета вещей и лабораторных данных; обработка такой информации происходит в АП, с возможностью применения подходов искусственного интеллекта; данные направляются лицам принимающим решения (ЛПР), которые в свою очередь формируют управленческие действия, выполняемые средствами влияния на контролируемый объект.

Целесообразность системного использования СМ и ЛПР заключается в том, что, воздействуя на КО, ЛПР пытается достичь определенных экологических целей, достижение которых ему крайне тяжело обеспечить в силу сложности (невозможности) адекватного анализа

человеком, без использования математических средств, такого многопараметрического и нелинейного объекта мониторинга. Именно поэтому необходимо введение в систему АП. Особое значение использования АП приобретает при исследовании природно-хозяйственных и/или эколого-экономических систем, к которым относится и система обеспечения экологической безопасности лесного фонда.

**Заключение.** Целесообразно, при анализе эколого-экономических и природно-хозяйственных параметров лесного фонда использовать концепцию интеллектуального мониторинга и управления. Следует отметить, что такой подход справедливо применять не только для экологической оценки ТС, но и для анализа и контроля любой природно-хозяйственной системы лесов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Павлова Е. И. Экология транспорта / Е. И. Павлова. – М.: Транспорт, 2000. – 248 с.
2. Bormann F. N. The effects of air pollution on the New England landscape / F. N. Bormann // *Ambio*, 1982. – Vol. 11. № 6. – P. 338 – 346.
3. Kroll C, Warchold A & Pradhan P 2019 Sustainable Development Goals (SDGs): Are we successful in turning trade-offs into synergies. Palgrave Commun.
4. ISO 14001:2004 Environmental management systems. Requirements with guidance for use 2004 ISO/TC 207/SC 1 Environmental management systems p 23.
5. Отраслевые проблемы управления экологической безопасностью: циркулярная экономика, автотранспортные системы, питьевое водоснабжение, аквапонные системы, очистка сточных вод: монография / А.Н. Желнович, В.Н. Штепа [и др.]; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Полесский государственный университет». – Пинск: ПолесГУ, 2021. – 212 с.