

Самостійна робота №5

Тема : «Просторовий та компонентний вплив автомобільного, залізничного і авіаційного транспорту на довкілля»

Транспортний комплекс є однією з базових галузей світової та національної економіки, забезпечуючи мобільність населення та переміщення вантажів. Водночас транспорт залишається одним із найпотужніших джерел антропогенного навантаження на біосферу. Для майбутніх фахівців з менеджменту на транспорті критично важливо володіти екологічними компетенціями, адже сучасний логістичний менеджмент базується на концепції сталого розвитку, де екологічна безпека має такий самий пріоритет, як економічна ефективність.

Кожен вид транспорту справляє унікальний вплив на компоненти довкілля через особливості своєї інфраструктури та режимів експлуатації:

Автомобільний транспорт: Має найбільший розподілений вплив. Головна специфіка полягає в приземному викиді забруднюючих речовин (безпосередньо в зоні дихання людини), інтенсивному шумовому забрудненні вздовж автошляхів, а також утворенні стійких забруднень від стирання автомобільних шин і дорожнього покриття (мікропластик, важкі метали).

Залізничний транспорт: Характеризується лінійним впливом на екосистеми (дефрагментація природних ландшафтів). Специфіка включає забруднення придорожніх смуг пестицидами (для знищення рослинності вздовж колій), вібраційне навантаження, а також ризики локальних аварійних розливів під час перевезення небезпечних вантажів.

Повітряний транспорт (авіація): Здійснює вплив переважно у верхніх шарах тропосфери та стратосфери. Специфіка авіаційних викидів полягає в тому, що продукти згоряння реактивного палива потрапляють безпосередньо на великі висоти, руйнуючи озоновий шар та утворюючи інверсійні сліди (перисті хмари), які затримують теплове випромінювання Землі.

Автомобільний транспорт

Автотранспорт є абсолютним лідером за сумарним негативним кліматичним та локальним екологічним впливом.

Компонентний вплив:

- **Атмосфера:** Викиди парникових газів (CO_2), оксидів азоту (NO_x), чадного газу (CO), незгорілих вуглеводнів та дрібнодисперсного пилу ($\text{PM}_{2.5}$) та PM_{10}). Значна частина пилу утворюється не від палива, а від зносу шин і гальмівних колодок.
- **Гідросфера та літосфера:** Забруднення придорожніх ґрунтів і поверхневих вод важкими металами (свинець, кадмій, цинк), нафтопродуктами та солями-антиобледенівачами взимку.
- **Біота:** Акумуляція токсикантів у рослинах уздовж доріг, загибель тварин під колесами.

- **Фізичне забруднення:** Високий рівень акустичного (шумового) навантаження та вібрації.

Просторовий вплив:

- **Локальний рівень:** Концентрується у містах (смог, «острови тепла») та у вузьких придорожніх смугах (зазвичай до 50–100 метрів від полотна дороги для хімічного забруднення і до 300 метрів для шумового).
- **Регіональний рівень:** Формування лінійної мережі забруднення, що розсікає природні екосистеми на ізольовані фрагменти (фрагментація ландшафтів), що порушує міграцію тварин.

Залізничний транспорт

Залізничний транспорт вважається найбільш екологічно чистим з трьох, особливо за умови електрифікації, проте він також має специфічний екологічний слід.

Компонентний вплив:

- **Атмосфера:** Мінімальний при використанні електротяги (забруднення переноситься на місце виробництва електроенергії — ТЕС). Тепловози викидають сажу та оксиди азоту, але в значно менших обсягах на пасажиро-кілометр, ніж автотранспорт.
- **Літосфера:** Забруднення насипів гербіцидами (для знищення рослинності уздовж колій), а також мастильними матеріалами та іржавінням металу.
- **Фізичне забруднення:** Сильний низькочастотний шум та вібрація ґрунту, що негативно впливає на підземну фауну та будівлі.
- **Механічний вплив:** Відчуження великих площ родючих земель під насипи та інфраструктуру.

Просторовий вплив:

- **Локальний рівень:** Смуга безпосереднього впливу є дуже вузькою (до 20–30 метрів від колії). Шумове навантаження може поширюватися на 100–200 метрів.
- **Регіональний рівень:** Залізниці є жорсткими лінійними бар'єрами. На відміну від автодоріг, залізничні насипи та захисні паркани часто стають непереборною перешкодою для дрібних і великих ссавців, повністю блокуючи їхні екологічні коридори на сотні кілометрів.

Авіаційний транспорт

Авіація має найвищу інтенсивність викидів парникових газів на одного пасажера і специфічний просторовий характер впливу.

Компонентний вплив:

- **Атмосфера:** Викиди (CO_2), водного пару, сажі та оксидів азоту безпосередньо у верхні шари тропосфери та нижню стратосферу. Водяна пара утворює інверсійні сліди, які сприяють затриманню тепла і посилюють парниковий ефект (радіаційний форсинг) сильніше, ніж сам вуглекислий газ.

- **Фізичне забруднення:** Екстремально високі рівні авіаційного шуму низької та високої частоти під час зльоту та посадки.
- **Літосфера та гідросфера:** Забруднення навколо аеропортів залишками протиобліднювальних рідин (гліколей) та специфічних видів палива (авіагас) під час технічного обслуговування.

Просторовий вплив:

- **Локальний рівень:** Райони навколо аеропортів (радіус до декількох кілометрів) страждають від критичного акустичного навантаження та локального смогу.
- **Глобальний рівень:** Оскільки викиди відбуваються на висотах 9–12 км, вони не прив'язані до конкретної локації на землі, а миттєво включаються у глобальну циркуляцію атмосфери. Авіація робить найбільший внесок у руйнування озонового шару та глобальні зміни клімату серед усіх видів транспорту відносно обсягу перевезень.

Порівняльна таблиця впливу

Вид транспорту	Головний компонентний вплив	Головний просторовий прояв	Ступінь кліматичної загрози
Автомобільний	Токсичні гази, пил гальм/шин, важкі метали	Локальний (міста) та регіональний (мережевий)	Дуже високий (через масовість)
Залізничний	Шумове/вібраційне навантаження, відчуження земель	Лінійні бар'єри (фрагментація екосистем)	Низький (особливо електротяги)
Авіаційний	Викиди (CO ₂) та водяної пари у верхню тропосферу, шум	Глобальний (атмосфера) та точковий (аеропорти)	Високий (питома вага на пасажирів)