

IMPACT OF TRANSPORT SECTOR ON ENVIRONMENTAL POLLUTION IN AZERBAIJAN

Tarana Aliyeva¹ & Ulviyya Rzayeva^{1}*

¹Azerbaijan State Economic University, Baku, Azerbaijan

**Corresponding author: ulviyya.rzayeva@unec.edu.az*

Abstract. In the presented article, the object of research is the transport and environmental problems of Azerbaijan. On the basis of software calculations, the authors analyze the degree of harmful effects of the transport system on the environment as a whole and identifies ways to solve environmental problems. In the article for the automatic calculation of pollutants released from anthropogenic objects into the atmospheric air, water, on the ground or under its surface, as well as the location of production, technical and economic features of various types of transport (road transport, rail transport, sea transport), defining areas their rational use, special software Eco Transit World was used. The research ends with specific propositions for environmental management and solutions on protection the environment and safety for transport.

Key words: air pollution, various types of transport, software, cargo transportation, technical parameters of goods movement

ВПЛИВ ТРАНСПОРТНОГО СЕКТОРА НА ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В АЗЕРБАЙДЖАНІ

Тарана Алієва¹ & Ульвіє Рзаєва^{1}*

¹Азербайджанський Державний Економічний Університет

**Відповідальний автор: ulviyya.rzayeva@unec.edu.az*

Анотація. У представлений статті об'єктом дослідження є транспортні та екологічні проблеми Азербайджану. На основі програмних розрахунків аналізується ступінь шкідливого впливу транспортних системи на навколишнє середовище в цілому і виявлення шляхів вирішення екологічних проблем. У статті для автоматичного розрахунку забруднюючих речовин, що вивільняються від антропогенних об'єктів, в атмосферне повітря, води, на землю або під її поверхню, а також розміщення виробництва, техніко-економічні особливості різних видів транспорту (автотранспорт, залізничний транспорт, морський транспорт), що визначають сфери їх раціонального використання, використано спеціальне програмне забезпечення Eco Transit World. Дослідження завершується конкретними пропозиціями щодо екологічного менеджменту та управління якістю в галузі охорони навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки на транспорті.

Ключові слова: забруднення атмосфери, різні види транспорту, програмне забезпечення, вантажоперевезення, технічні параметри руху товарів

1. Вступ

Призначення транспорту - забезпечення динаміки руху товарів і трудових ресурсів. Роль транспорту в забезпеченні нормального функціонування і розвитку економіки незаперечна, проте існують як переваги, так і недоліки в цій сфері. Оскільки експлуатація транспортних засобів безпосередньо пов'язана з навколишнім середовищем, збільшення їх кількості є причиною різних типів забруднення атмосфери антропогенним шляхом. Щодня в повітря викидається велика кількість токсичних газів, і в результаті сильного впливу на навколишнє середовище виникає серйозна загроза природі. У зв'язку з цим екологічна безпека залишається глобальною проблемою сучасності.

Розуміння законів природи дозволяє розробляти комплексні заходи для прогнозування багатьох змін, які можуть відбутися в природі. Ефективне, планомірне використання і охорона природних ресурсів - одна з основних задач суспільства. Незважаючи на те, що закон суворо забороняє нерегулярне використання природних ресурсів, у багатьох секторах економіки, включаючи транспорт, неправильне використання природних ресурсів створює основу для негативних змін у навколишньому середовищі, таких як забруднення повітря, парниковий ефект і шумові ефекти, електромагнітне забруднення, що призводять до погіршення здоров'я людей і тварин (Hutchinson, Miles & White, 2005). Морський транспорт в основному впливає на гідросферу, повітряний транспорт - на атмосферу, а електротранспорт - на біосферу, викидаючи в атмосферу шкідливі речовини, такі як окис вуглецю, оксиди, важкі з'єднання і пари. В результаті в природі спостерігається парниковий ефект, кислотні дощі, збільшується кількість хвороб, порушується екологічна рівновага (Hoeckman, 2020).

У статті розглядається поточні екологічні проблеми в світі, пов'язані з ростом транспортних засобів, а також прийняті в зв'язку з інтеграцією країн, що розвиваються в світову економіку заходи, обговорюються європейські вимоги по підтримці стану навколишнього середовища. У роботі представлено обговорення теми дослідження на прикладі Азербайджану, автори пропонують конкретні рекомендації щодо зниження екологічної шкоди в республіці.

2. Методологія

Забруднення атмосферного повітря автотранспортом на сьогоднішній день виступає однією з актуальних екологічних проблем, яка стосується і розвинених і країн, що розвиваються.

Дана область докладно вивчена з боку азербайджанських і зарубіжних дослідників (Babaev, 2017; Hajiyeva, Gadirova & Musayeva, 2020; Gnazzo, 2018).

У роботах (Ismailova & Farzalizade, 2020; Britchenko & Cherniavska, 2017; Dyvak et al, 2021;) були досліджені речовини - більшість з них в дуже низьких концентраціях - в газоподібних викидах і викидах твердих частинок при спалюванні відходів. Серед викидаються забруднювачів - метали та інші негорючі речовини, кислоти, і продукти неповного згоряння, які включають велику кількість органічних сполук, а також оксидів азоту, сірки і вуглецю (Kerimli, Mursalzade & Isa-zade, 2021).

У даній роботі проведено порівняльний аналіз використовуваних засобів (автотранспорт, залізничний транспорт і морський транспорт) для обчислення за допомогою програмного продукту Eco Transit World передбачуваної кількості викидів в навколишнє середовище при перевезенні товарів з Баку в регіон Туркоглу в Туреччині. Оцінка ведеться на основі даних, отриманих у відкритому доступі з офіційного сайту Державного статистичного комітету Азербайджанської Республіки (The state Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan).

Eco Transit World розраховує транспортні відстані, споживання енергії, парникові гази CO₂ і еквіваленти CO₂, забруднювачі повітря SO_x, NO_x, NMHC і PM₁₀, а також зовнішні витрати для кожної глобальної транспортної ланцюжка. Викиди визначаються на основі потреби в енергії, що використовується палива та інших параметрів, таких як коефіцієнт навантаження або клас викидів. Внутрішня маршрутизація, що залежить від оператора зв'язку, є основою для визначення характеристик маршруту (Shiau & Liu, 2013).

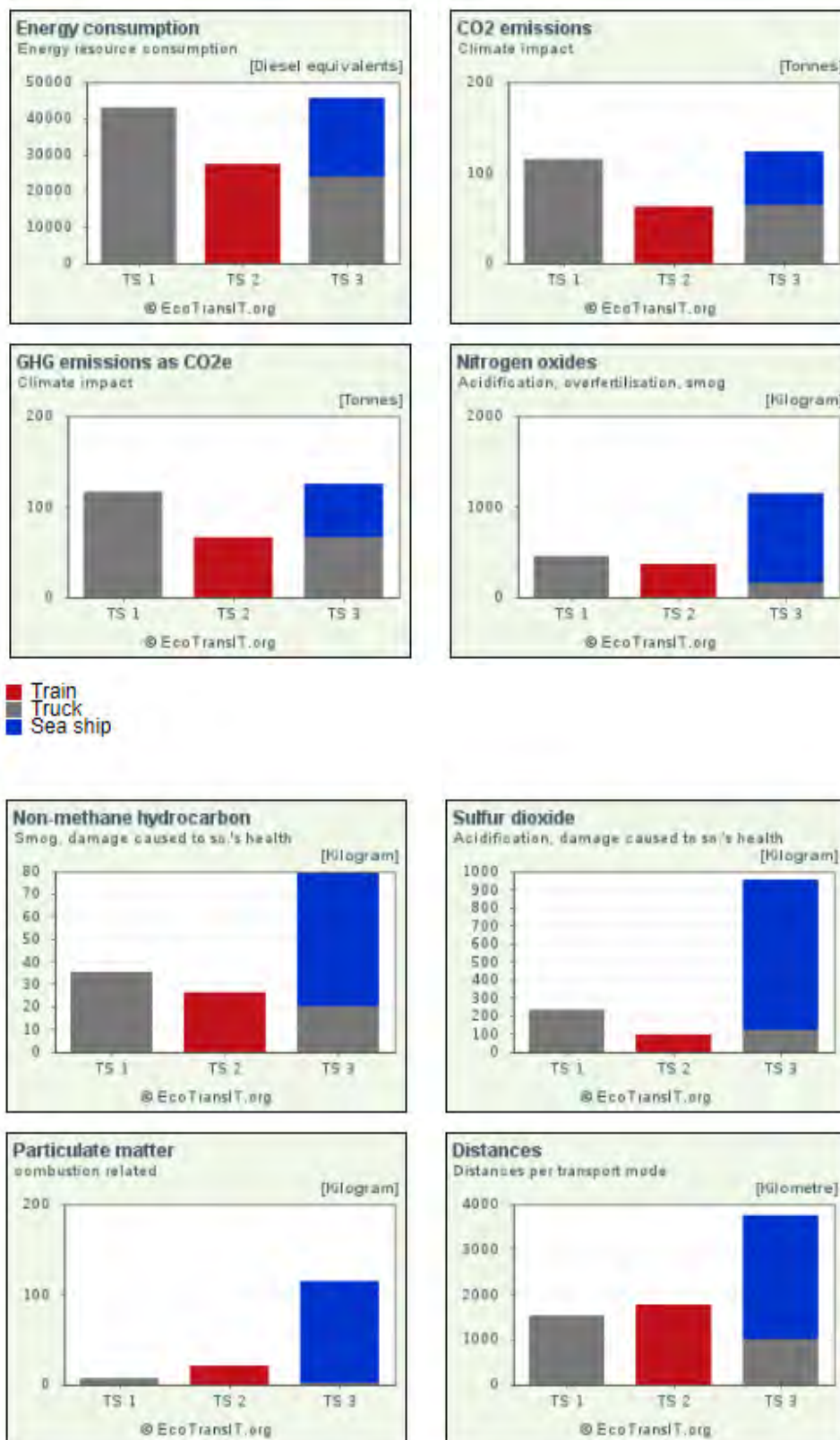
3. Оцінка впливу вантажоперевезень на навколишнє середовище

Визначення енерговитрат під час перевезення вантажів і вибір альтернатив для оптимального здійснення цього процесу - питання, яке цікавить кожного керівника підприємства або компанії. З іншого боку, не менш важливим є питання оцінки кількості шкідливих речовин, що викидаються в навколишнє середовище при перевезенні вантажів.

Eco Transit World - це найбільш широко використовується програмне забезпечення в світі для автоматичного розрахунку споживання енергії, викидів вуглецю, забруднювачів повітря та зовнішніх витрат для будь-якого типу транспортних послуг. В його основі лежать фактори, що визначають рівень впливу на навколишнє середовище в сфері вантажоперевезень. Вибираючи ці фактори в інтересах підприємства, користувач може визначити оптимальну

ситуацію, порівняти споживання енергії і кількість забруднюючих навколишнє середовище відходів між різними типами транспортних засобів.

- Train
- Truck
- Sea ship



Мал. 1. Енерговитратність і кількість шкідливих відходів

Джерело: результат розрахунку програмного забезпечення Eco Transit World

Механізм реалізації програми характеризується наступними етапами:

Крок 1. Вибір режиму. Для фактичного розрахунку вибирається один з стандартного або розширеного режимів. Стандартний режим призначений для «швидких» розрахунків, а розширений режим дозволяє більш точно описати транспортний ланцюжок.

Крок 2. Визначення товару. Уточнюються вага, кількість і тип вантажу, що перевозиться (опт, середньотонажні, легкі).

Крок 3. Визначення пунктів відправлення і призначення (доставки). Визначається тип пункту призначення (за допомогою Google Maps і поштового індексу).

Крок 4. Визначення маршруту. Вибираються один або кілька типів транспортних засобів (поїзд, літак, корабель, вантажівка, паром), а також транспортний ланцюжок. Розширений режим дозволяє вказати технічні та експлуатаційні деталі. Клас викидів для вантажних автомобілів, вага поїзда для залізничного транспорту або вантажопідйомність транспортного засобу також можуть бути визначені індивідуально.

Після введення всіх відповідних параметрів натискається кнопка «Розрахувати», щоб почати розрахунок.

Крок 5. Висновок результатів. Результати розрахунку представляються у вигляді гістограм і таблиць. Маршрут можна відстежувати через Google Map або експортувати як Google Earth Route.

Це програмне забезпечення дозволяє розраховувати витрати на електроенергію і викиди вуглецю по всьому світу практично для всіх видів транспорту.

У наших розрахунках представлена перевезення 100 контейнерів, кожен вагою 10 тонн, від Бакинського залізничного вокзалу до регіону Туркоглу в Туреччині.

Відповідні технічні параметри для оцінки енергоспоживання і впливу на навколишнє середовище трьох видів транспорту, включаючи поїзди, вантажівки і кораблі, представлені в інтерфейсі програми Eco Transit World.

Користувач може вибирати технічні параметри. Діаграми, що показують кількість споживаної електроенергії і викидів вуглекислого газу, використаних для перевезення вантажів по вибраному маршруту на вантажівці з дизельним паливом Євро-4, а також відстань, пройдену всіма трьома видами транспорту, представлені на малюнку 1.

Будучи найбільш перспективним видом транспорту в наш час, залізниця відповідає багатьом стандартам з точки зору швидкості і ціни, особливо екологічним вимогам. У розглянутому нами прикладі цей факт ще раз підтвердився. Результати розрахунків показали, що перевозити вантажі залізничним транспортом за обраним маршрутом вигідніше як з точки зору енерговитрат, так і за рівнем забруднення навколишнього середовища.

У зв'язку з необхідністю проведення порівнянь при вирішенні конкретних завдань необхідні точні показники перерахованих вище технічних параметрів. На малюнку 2 показані кількісні показники споживання електроенергії та кількості відходів на обраному маршруті.

Як видно з малюнка 2, кількість відходів, що викидаються поїздом в навколишнє середовище в межах обраних технічних параметрів, невелика, витрата палива низький, в зв'язку з цим доцільніше доставити обраний вантаж залізничним транспортом до пункту призначення.

За допомогою програмного забезпечення Eco Transit World дуже зручно розраховувати вартість перевезення вантажів з однієї точки в іншу в будь-яку точку світу, а також в разі ланцюгового маршруту.

Energy consumption (WTW) Energy resource consumption			
	[Diesel equivalents]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	42,752	0	24,334
Train	0	26,974	0
Sea ship	0	0	21,109
Sum:	42,752	26,974	45,443

© EcoTransit.org

CO2 emissions (WTW) Climate impact			
	[Tonnes]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	114	0	65
Train	0	62	0
Sea ship	0	0	58
Sum:	114	62	123

© EcoTransit.org

GHG emissions as CO2e (WTW) Climate impact			
	[Tonnes]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	116	0	66
Train	0	65	0
Sea ship	0	0	59
Sum:	116	65	125

© EcoTransit.org

Nitrogen oxides (WTW) Acidification, overfertilisation, smog			
	[kilogram]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	435	0	166
Train	0	352	0
Sea ship	0	0	980
Sum:	435	352	1,146

© EcoTransit.org

Non-methane hydrocarbon (WTW) Smog, damage caused to so.'s health			
	[kilogram]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	35	0	20
Train	0	26	0
Sea ship	0	0	58
Sum:	35	26	79

© EcoTransit.org

Sulfur dioxide (WTW) Acidification, damage caused to so.'s health			
	[kilogram]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	229	0	130
Train	0	88	0
Sea ship	0	0	822
Sum:	229	88	952

© EcoTransit.org

Particulate matter (WTW) combustion related			
	[kilogram]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	5.85	0	3.31
Train	0	19.98	0
Sea ship	0	0	111.07
Sum:	5.85	19.98	114.38

© EcoTransit.org

Distances (WTW) Distances per transport mode			
	[km]		
	TS 1	TS 2	TS 3
Truck	1,523	0	1,026
Train	0	1,772	0
Sea ship	0	0	2,718
Sum:	1,523	1,772	3,744

© EcoTransit.org

Мал. 2. Точні індикатори на обраному маршруті
Джерело: результат розрахунку програмного забезпечення Eco Transit World

4. Висновок

Сьогодні Азербайджанська Республіка бере активну участь в реалізації міжнародної транспортної політики. Безсумнівно, в зв'язку з відновленням «Історичного Шовкового шляху» в рамках програми «ТАСІС-ТРАСЕКА» кількість шкідливих речовин, що виділяються при транспортуванні міжнародних вантажів автомобільним транспортом, збільшиться і погіршить екологічну ситуацію в країні. Тому реалізація таких важливих завдань, як зміцнення транспортної системи Азербайджану і забезпечення екологічної безпеки автотранспорту, вимагає великої відповідальності з боку відповідних органів. Для цього необхідно збільшити кількість постійних екологічних постів в пунктах пропуску республіки, на в'їздах і виїздах з великих міст, а також на автомобільних дорогах. Також повинні ефективно застосовуватися нормативні акти, що регулюють державний екологічний контроль і його реалізацію. Нормативні акти повинні відображати механізм взаємодії органів, які здійснюють державний контроль, і уточнювати правила і тарифи по оплаті за забруднення навколишнього середовища. Для того, щоб відповідати вимогам, що пред'являються до транспортних засобів, і більш ефективно забезпечувати екологічну безпеку, слід розробити програму поступового переходу на європейські екологічні стандарти і систему стимулів для зниження шкідливого впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище і прискорення процесу оновлення автопарку.

Для забезпечення нормальної роботи транспортних мереж необхідно створити відповідну інфраструктуру і створити сучасну автоматизовану систему моніторингу в Баку та інших великих містах з метою поліпшення моніторингу атмосферного повітря.

Бажано обговорити стимулюючі проекти, пов'язані з звільненням митом та звільненням від ПДВ для екологічно чистих транспортних засобів, електромобілів, а також гібридних транспортних

засобів і транспортних засобів, що працюють на стиснутому природному газі, а також вжити необхідних заходів для запобігання ввезенню в Азербайджан автомобілів зі строком придатності, і запасних частин до них, технічні параметри яких також не відповідають сучасним стандартам.

REFERENCES

1. Babaev, A. M. (2017). The innovative security of sustainable development ecological and economic system. *Theoretical & Applied Science*, 51(07), 62–66. <https://doi.org/10.15863/tas.2017.07.51.11>.
2. Britchenko, G., & Cherniavska, T. A. (2017). Transport security as a factor of transport and communication system of ukraine self-sustaining development. *Scientific bulletin of Polissia*, 1(1(9)), 16–24. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-1\(9\)-16-24](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2017-1-1(9)-16-24).
3. Dyvak, M., Rot, A., Pasichnyk, R., Tymchyshyn, V., Huliiev, N., & Maslyiak, Y. (2021). Monitoring and mathematical modeling of soil and groundwater contamination by harmful emissions of nitrogen dioxide from motor vehicles. *Sustainability*, 13(5), 2768. <https://doi.org/10.3390/su13052768>.
4. Gnazzo, V. (2018). Legislation on Quality and Harmful Emissions. Solid, Liquid and Gaseous Fuels. *SSRN Electronic Journal*. Published. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3621465>.
5. Hajiyeva, S., Gadirova, E., & Musayeva, A. (2020). Ecological monitoring of some territories of the azerbaijan. *Journal of biology and ecology*, 2(2), 18–21. <https://doi.org/10.26739/2181-0575-2020-2-3>.
6. Hoekman, S. K. (2020). Review of Nitrous Oxide (N₂O) Emissions from Motor Vehicles. *SAE International Journal of Fuels and Lubricants*, 13(1). <https://doi.org/10.4271/04-13-01-0005>.
7. Hutchinson, D., Miles, R., & White, I. (2005). Performance of the IAEA transport regulations in controlling doses and risks from a large-scale radioactive waste transport system. *Packaging, Transport, Storage & Security of Radioactive Material*, 16(4), 253–260. <https://doi.org/10.1179/174650905775295198>.
8. Ismailova, H., & Farzalizade, Z. (2020). Oil spills and ecological risks evaluation. *Azerbaijan oil industry*, 2, 60–64. <https://doi.org/10.37474/0365-8554/2020-2-60-64>.
9. Kerimli, F., Mursalzade, Z., & Isa-zade, S. (2021). Cluster development as a significant perspective of entrepreneurial promotion in petrochemical industry. *Azerbaijan oil industry*, 2, 44–53. <https://doi.org/10.37474/0365-8554/2021-2-44-53>.
10. Shiau, T. A., & Liu, J. S. (2013). Developing an indicator system for local governments to evaluate transport sustainability strategies. *Ecological indicators*, 34, 361–371. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.06.001>.
11. The state Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan. Retrieved September 20, 2021, from <https://www.stat.gov.az/?lang=en>.