

УДК 004.942:519.876.5

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ЕМІСІЙ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ ВІД ЛІНІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

М.А.Валах,

Р.А. Бунь, д.т.н., проф.

Національний університет «Львівська політехніка»

rost.bun@gmail.com

Представлено геоінформаційну технологію та математичну модель для просторового аналізу емісії парникових газів від лінійних джерел у транспортному секторі.

Valakh M.A, Bun R.A. Geoinformation technology for greenhouse gases emissions inventory from line-type sources. Geoinformation technology and mathematical model for spatial analysis of greenhouse gas emissions from line-type sources in the transport sector are presented.

Ключові слова: МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ, ТРАНСПОРТНИЙ СЕКТОР, ЕМІСІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ

Keywords: MATHEMATICAL MODELING, TRANSPORT SECTOR, GREENHOUSE GAS EMISSION.

Для того, щоб не допустити подальшої зміни клімату на планеті, людство приймає неабиякі зусилля для зменшення емісії парникових газів до атмосфери. Міжнародна група експертів зі зміни клімату розробила принципи інвентаризації парникових газів на рівні країн [1], які широко використовуються для перевірки виконання міжнародних домовленостей щодо зменшення емісій. Проте, значно більше інформації про емісійні процеси несуть просторові інвентаризації парникових газів [2], роздільну здатність яких постійно підвищують.

Значні емісії спричиняє діяльність автомобільного транспорту. У статті [3] представлено підхід до просторової інвентаризації

парникових газів у транспортному секторі з використанням сітки певного кроку. На відміну від цього підходу, метою цієї роботи є створення геоінформаційної технології і математичної моделі просторової інвентаризації парникових газів у цьому секторі виключно на рівні автомобільних доріг, як лінійних джерел емісії.

Суть пропонованого підходу до інвентаризації емісій полягає у тому, що використовуючи цифрову карту автомобільних доріг здійснюють дезагрегацію статистичних даних про споживання палив різних видів у автомобільному транспорті до рівня елементарних ділянок доріг. Як індикатор дезагрегації використовують дані про інтенсивність руху транспортних засобів різних видів. У свою чергу, інтенсивність руху обчислюють на основі таких параметрів як кількість автомобілів кожного виду у регіоні, дані про структуру використання палив за видами транспортних засобів, а також відносні коефіцієнти інтенсивності автомобільних потоків, приведені до одиниці довжини дороги відповідного типу.

Дезагрегацію статистичних даних про спожите паливо (бензин, дизельне паливо та природний газ) здійснюють з врахуванням таких видів транспортних засобів: моторолери, мотоцикли, легкові автомобілі, автобуси та спеціальні авто. При цьому використовуються дані про структуру споживання палив за видами транспортних засобів, отримані на основі експертної оцінки фахівців автомобільного транспорту.

Кількість палива кожного виду, спожитого на ділянці дороги одиничної довжини, знаходять з використанням відносних коефіцієнтів інтенсивності автомобільних потоків, отриманих також експертним шляхом. При цьому враховано такі типи доріг: автомагістралі, швидкісні з двостороннім рухом, швидкісні з одностороннім рухом, з двостороннім рухом до 11,5 т/вісь, з одностороннім рухом до 11,5 т/вісь, з двостороннім рухом до 10 т/вісь, з одностороннім рухом до 10 т/вісь, з двостороннім рухом до 8 т/вісь, з одностороннім рухом до 8 т/вісь, з двостороннім рухом, з одностороннім рухом, інші дороги з твердим покриттям, ґрунтові, а також міські дороги.

Для обчислення емісій парникових газів від елементарної ділянки дороги застосовується математична модель, в якій враховано обсяг палива, яке спалено на цій ділянці, її довжину, нетто теплотворну здатність палива, коефіцієнти емісії та глобальні потенціали потепління відповідних парникових газів.

Використовуючи розроблену геоінформаційну технологію та математичну модель сформовано базу геопросторових даних та здійснено просторову інвентаризацію емісій діоксиду вуглецю, метану та закису азоту, а також сумарні емісії в CO₂-еквіваленті, у транспортному секторі Підкарпатського воєводства у Польщі. Показано, що емісії від дорожнього транспорту досить щільно розподілені по всій території воєводства, проте вони значно вищі на територіях, де зосереджені великі автомобільні мережі та основні транспортні вузли. Максимальні сумарні питомі емісії парникових газів усіма видами транспортних засобів складають 846 тон у CO₂-еквіваленті на кілометр дороги.

Новизна представленого підходу полягає у тому, що просторовий аналіз емісій парникових газів у транспортному секторі здійснюється використовуючи цифрову карту мережі автомобільних доріг, як множини лінійних джерел емісії. Отримані результати у вигляді бази геопросторових даних дають можливість аналізувати емісії парникових газів за типами доріг, видами палив та категоріями транспортних засобів.

Література

1. IPCC Guidelines for National GHG Inventories / H. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, eds. – Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Kanagawa, Japan, 2006.
2. Boychuk Kh. Regional spatial cadastres of GHG emissions in Energy sector: Accounting for uncertainty / Boychuk Kh., Bun R. // Climatic Change. – 2014. – V. 124, Is. 3. – P. 561-574.
3. Гамаль Х. В. Математичне та програмне забезпечення для просторової інвентаризації парникових газів у транспортному секторі // Вісник Національного університету "Львівська політехніка" : Інформаційні системи та мережі. – № 621. – 2008. – С. 97-108.