

8. Тычков И.И., Попкова М.И., Николаев А.Н., Шишов В.В. Параметры роста деревьев на основе модели Ваганова-Шашкина в Центральной Сибири. – Красноярск: Вестник СВФУ, 2015. – №6. – С. 39–52.

9. Susan E. Tolwinski-Ward, Michael N. Evans, Malcolm K. Hughes, Kevin J. Anchukaitis An efficient forward model of the climate controls on interannual variation in tree-ring width. – *Climate Dynamics*, 2011. Vol. 36, Issue 11–12. – P. 2419–2439.

УДК 504

Определение валового выброса вредных веществ от автотранспорта на окружающую среду города Усть-Каменогорска

Е.А. Кайырбеков, Ф.С. Аменова

ВКГУ им. С. Аманжолова, Усть-Каменогорск, Казахстан

Оценивается объем энергоэкологического воздействия автотранспортных потоков на регулярном клеточном разбиении территории города Усть-Каменогорска. Предполагается, что в автотранспортных потоках участвует весь автопарк, равномерно распределенный по улично-дорожной сети.

Для начала наложим равномерную сетку на карту города, и используем клеточные функции улично-дорожной сети города Усть-Каменогорска, полученные в каждом квадрате разбиения.

Наложим на область сетку разбиения Δ шагом 2 км.

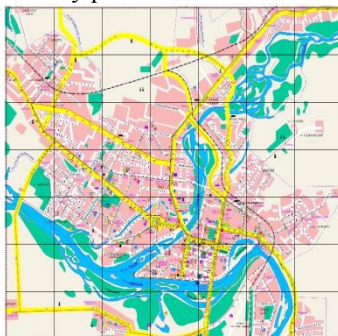


Рисунок 1 – Регулярное разбиение $\Omega = \text{supr} \Delta_1$ (4 кв.км) территории г. Усть-Каменогорска

Применяя алгоритм построения клеточной функции, получим протяженности улично-дорожной сети в полосах [1].

В городе Усть-Каменогорске существуют три категории дорог: трех полосные в одном направлении (пр. Независимости, пр. Абая и т.д.); двух полосные в одном направлении (ул. Потанина, ул. Бурова и т.д); однополосные в одном направлении.

Таблица 1 – Клеточная функция протяженности дорог по полосам (метр)

8600	15800	8800	12000	8600	21700	13600
30800	23000	0	16000	30700	0	0
21600	30400	22400	26200	21400	1800	3000
15400	31000	38600	34900	26400	12600	1400
14000	24000	29000	39100	31200	25500	17600
8000	0	12400	24700	34900	19800	0
11400	8200	15000	8200	18000	18800	12400

Рассмотрим усредненные характеристики автотранспортных потоков. Общее количество автомобилей в автопарке города $M_{a.п.}=55938$; Общая длина протяженности улично-дорожной сети по полосам $L_{д}=848,9$ км;

Предполагаем, что состав автопарка является однородным, состоящим из легковых автомобилей с бензиновыми и карбюраторными двигателями (ВМ1), средняя длина одного автомобиля $L_{базы}=5$ м.



Рисунок 2 – Состав автопарка г. Усть-Каменогорска, %

Для обоснования этого предположения заметим, что легковые автомобили составляют преобладающую часть автопарка Усть-Каменогорска, что видно из диаграммы на рисунке 2.

Тогда максимально возможная плотность на сети при равномерном распределении:

$$\rho = \frac{M_{a,n}}{L_d} = \frac{55938}{848,9} = 65,89469 \left(\frac{АТС}{км} \right)$$

Тогда клеточная функция, соответствующая количеству машин в каждой клетке A_{ij} , показана в таблице 2 (при условии равномерного распределения количества автомобилей).

Таблица 2 Клеточная функция количества машин

566,6943	1041,136	579,8732	790,7362	566,6943	1429,915	896,1677465
2029,556	1515,578	0	1054,315	2022,967	0	0
1423,325	2003,198	1476,041	1726,441	1410,146	118,6104	197,6840617
1014,778	2042,735	2543,535	2299,725	1739,62	830,2731	92,25256214
922,5256	1581,472	1910,946	2576,482	2055,914	1680,315	1159,746495
527,1575	0	817,0941	1627,599	2299,725	1304,715	0
751,1994	540,3364	988,4203	540,3364	1186,104	1238,82	817,0941218

Характеристики автотранспортных потоков клетки однозначно определяются ее функцией состояния. В свою очередь, функция состояния зависит от следующих параметров: m – кратность узлов, q – времени красного сигнала светофора и l – расстояние между светофорами.

По правилам дорожного движения в населенном пункте максимальную скорость берем 60 км/час. и закон «плотность-скорость» на одной полосе дороги является квадратичным.

Тогда, учитывая, что максимальная плотность автотранспортных потоков на одной полосе $\rho_{\max}=140$ АТС/км, получим:

$$f(\rho) = g_{\max} \left(\frac{\rho_{\max} - \rho}{\rho_{\max}} \right)$$

доля среднего зеленого сигнала светофора: $v = \frac{T}{m}$.

Тогда в качестве функции состояния для дорог со светофорами примем формулу:

$$g(\rho) = (T - v)f(\rho l) + vf(\rho).$$

Здесь l – длина перегона между светофорами;

T – период регулирования светофора;

v – доля зеленого света;

$\rho = \frac{АТС}{l}$ – плотность свободного движения;

m – количество АТС на перегоне.

$\rho l = \frac{l^* \rho}{l - f(\rho) * T * (T - T/n)}$ – плотность перегона со светофорами.

Учитывая, матрицу распределения длин улично-дорожной сети по клеткам и среднюю скорость автотранспортных потоков получаем, плотности потоков в каждой клетке каждого часа суток.

Считая что, все автотранспортные средства с карбюраторными двигателями, оцениваем расход топлива за час на каждой клетке. После по сеточной функции мы можем определить, что по городу средний расход топлива $Q=53671,05$ л/час. $\approx 39716,58$ кг/час.

Расход топлива по городу за сутки – 519161,8 кг/сут.

Расход топлива по городу за год - 189494,0713 т/год.

По техническим характеристикам и по расходу топлива можно вычислить на каждый вид транспортных средств выбросы вредных веществ.

Учитывая интенсивности транспортных средств в течении суток можно вычислить общее количество выбросов за сутки и за год.

Таким образом валовый выброс вредных веществ от автомобильного транспорта города Усть-Каменогорска составляет 52,340 тысяч тонн в год.

Библиографический список

1. Мадияров М.Н. Геоинформационная система для моделирования процесса загрязнения воздушного бассейна промышленного города // Вестник инженерной академии Республики Казахстан. – Алматы, 2007. №3(25). – С. 18–23.

УДК 004

Моделирование гидротермического режима системы «почва – приземный слой воздуха»

***Ю.О. Карлова**
АлтГУ, г. Барнаул*

В современных условиях изменяющегося климата изучение гидротермического состояния почв приобретает особую актуальность. Возрастающая частота аномальных явлений (ливни, засуха) заставляет по-новому взглянуть на проблемы тепло- гидрофизики почв. На территории Алтайского края встречаются различные сочетания природных факторов, которые обусловили формирование многих типов почв, различающихся по своим свойствам. При таком разнообразии почвенных условий необходимо дифференцированно, и, в тоже время, комплексно подходить к разработке и применению агромелиоративных технологий, направленных на рациональное использование, сохранение и по-