# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИЙ «КОНЦЕНТРАЦИЯ – ЭФФЕКТ» ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЗАГРЯЗНЁННОГО АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

В.А. Кислицин, Н.С. Додина, Н.Н. Рыжаков
Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный научный центр гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
г. Мытищи, Российская Федерация
E-mail: dodina.ns@fncg.ru

## Методическая схема (алгоритм) получения статистически значимых коэффициентов регрессий для выбранных переменных (заболеваемость/смертность и среднегодовые уровни загрязнения атмосферного воздуха)

**Постановка задачи исследования: анализ связи заболеваемости /смертности и загрязнением атмосферного воздуха**

**Подготовка исходных данных для анализа**

- Формирование ряда среднегодовых или разовых концентраций химических веществ
- Выборка заболеваемости/смертности за анализируемый период
- Адресная привязка случая заболеваемости/смертности и анализируемой концентрации

**Расчет регрессии для каждой выбранной переменной (парная регрессия)**

- Независимые переменные X – Среднегодовые концентрации 35 химических веществ
- **Зависимая переменная Y - распространенность** заболеваемости/смертности

**Этап 1. Расчет коэффициентов Пирсона для каждой пары переменных**

- Отбор перспективных пар для регрессии
- Критерий отбора значение вероятности P не более 0,05

**Этап 2: Отбор по критерию R2 (коэффициент детерминации) и вероятности нулевой гипотезы (статистической значимости)**

- Оценка значимости уравнения регрессии в целом на основе F-критерия Фишера
- Оценка значимости коэффициентов регрессии по t-распределению Стьюдента

**Анализ результатов регрессионного анализа с исключением пар переменных не удовлетворяющих величинам критериев отбора**

**Учтены коды МКБ-10 :**

- **J40 Бронхит, не уточненный, как острый или хронический;**
- **J41 Простой и слизисто-гнойный хронический бронхит;**
- **J41.0 Простой хронический бронхит;**
- **J41.1 Слизисто-гнойный хронический бронхит;**
- **J41.8 Смешанный, простой и слизисто-гнойный хронический бронхит;**
- **J42 Хронический бронхит не уточненный**

**Учтено:**
**Взрослое население по жилым зонам города обоих полов в возрасте 27 - 64 лет**

Отбор регрессии по коэффициенту детерминации – на уровне 10% и выше

## Анализ данных о заболеваемости населения ишемической болезнью сердца и уровней загрязнения атмосферного воздуха с применением эпидемиологических подходов к установлению причинно-следственных связей г. Липецк

**Показатели смертности по г. Липецк и воздействующие вещества согласно литературным источникам, МКБ-10**

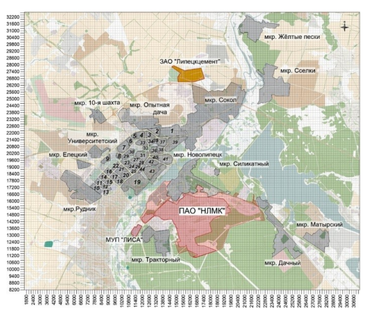
| смерти по МКБ-10 | Абсолютное число смертей | Показатель смертности на 1000 чел. | Причины смерти | Воздействующие вещества |
|---|---|---|---|---|
| 53 | 1756 | 3,56 | Ишемические болезни сердца (с учетом инфаркта миокарда) | PM2.5, PM10, бензол, аммиак, угарный газ |
| 55 | 928 | 1,88 | Цереброваскулярные болезни (в т.ч. инсульт) | PM2.5 |
| 32 | 131 | 0,27 | Злокачественное новообразование трахеи, бронхов и лёгкого | Бензол, аммиак, угарный газ, PM2.5 |
| 59 | 92 | 0,19 | Пневмония | Сигареты, алкоголь, различные токсины |
| 61 | 90 | 0,189 | Смертность от хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) | SO2, NO2, O3 Пыли, содержащие кадмий и кремний |
| 52 | 47 | 0,1 | Гипертензивные болезни | Курение, сахарный диабет, ожирение |
| 62 | 20 | 0,04 | Другие болезни органов дыхания | – |

Подготовка исходных данных:
- Выделение жилых зон на карте
- расчет координат их центральных точек (57 точек) и получение концентраций 23 веществ в них;
- выборка из базы данных по смертности: общая годовая смертность в г. Липецк за 2022 год - 6473 чел., смертность с исключением случаев COVID-19 и внешних причин - 5480 чел., смертность от ИБС - 1756 чел.;
Проведен расчет числа больных в каждой жилой зоне с учетом мест проживания;
- проведение регрессионного анализа для 35 пар переменных

### Результаты регрессионного анализа

**Этап 1: По анализу значений коэффициентов корреляции Пирсона исключены 11 пар переменных, в том числе с мелкодисперсными частицами PM2.5, а также азот диоксид.**

**Этап 2: установлены статистически значимые связи между рядом твердых компонентов выбросов и смертностью от ИБС**




| Наименование вещества (X) | Оценка модели Pr > F | Коэффициент детерминации R2 | Pr > \|t\| для переменной X | Pr > \|t\| для переменной Intercept |
|---|---|---|---|---|
| Цинк оксид (в пересчете на цинк) | <.0001 | 0.3855 | <.0001 | 0.5417 |
| Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, в %: - менее 20 | <.0001 | 0.3402 | <.0001 | 0.9846 |
| Никель оксид (в пересчете на никель) | <.0001 | 0.3368 | <.0001 | 0.0023 |
| Взвешенные вещества | <.0001 | 0.2993 | <.0001 | 0.693 |
| Сумма концентраций всех твердых компонентов выбросов | <.0001 | 0.2742 | <.0001 | 0.4639 |