

проектирования: приказ МЧС России от 25.03.2009 г. № 175; введ. 01.05.2009 г. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009.

2. Корнилов, А.А. Об оценке инерционности спринклерного оросителя [Электронный ресурс] / Д.Д. Абраков, А.А. Бородин [и др.] // Технологии техносферной безопасности. – М., 2012. – № 6. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2012-6/18-06-12.ttb.pdf> (дата обращения: 02.04.2018 г.).

3. Корнилов, А.А. Экспериментальная оценка инерционности спринклерных оросителей [Электронный ресурс] / Д.Д. Абраков, А.А. Бородин [и др.] // Технологии техносферной безопасности. – М., 2013. – № 1. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2013-1/03-01-13.ttb.pdf> (дата обращения: 02.04.2018 г.)

УСТАНОВЛЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВОМ ПОЖАРОВ И ОСНОВНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2001-2015 ГОДЫ

Калимуллина К.И., Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург, Россия

Kaibichev@mail.ru

Аннотация. С помощью расчета коэффициента корреляции установлен факт связи числа пожаров с основными параметрами социально-экономического развития России. В результате устранения мультиколленеарности показано, что число пожаров определяется размером инвестиций в основной капитал.

Ключевые слова: количество пожаров, показатели социально-экономического развития, корреляционный анализ.

RELATION BETWEEN NUMBER OF FIRES AND THE MAIN INDICATORS OF SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR 2001-2015

Kalimullina K., Kaibishev I.

Abstract. By calculating the correlation coefficient established the fact of connection of the number of fires with the main parameters of socio-economic development of Russia. As a result of the elimination of multicollinearity, it is shown that the number of fires is determined by the amount of investment in fixed assets.

Key words: number of fires, indicators of socio-economic development, correlation analysis.

Для реализации Федерального закона Российской Федерации «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1] необходимо решить задачу прогнозирования основных показателей деятельности Российской Федерации. Важной частью этой задачи является планирование деятельности Федеральной противопожарной службы МЧС России. Для решения последней задачи необходимо выполнить прогноз наиболее важного показателя – числа пожаров. На сегодняшний день достаточно успешно налажено прогнозирование показателей экономического состояния Российской Федерации. Поэтому мы предпримем попытку установить наличие или отсутствие зависимостей между количеством пожаров и основными социально-экономическими показателями Российской Федерации. В дальнейшем это позволит на основе плановых социально-экономических показателей оценить прогнозные значения числа пожаров.

Наличие или отсутствие зависимостей числа пожаров от социально-экономических показателей можно установить с помощью корреляционного анализа [2].

Для анализа использованы статистические данные 2001-2015 годов по числу пожаров [3 – 9] и основным социально-экономическим показателям Российской Федерации [10 – 18]. В качестве результирующей переменной Y выберем число пожаров (тыс. ед.). В роли факторных переменных выступают: X_1 - численность населения (млн. чел), X_2 – естественный прирост (убыль) населения (тыс. чел), X_3 – миграционный прирост (убыль) населения (тыс. чел), X_4 - среднегодовая численность занятых в экономике (тыс. человек), X_5 - численность безработных (тыс. человек), X_6 – численность пенсионеров (тыс. чел), X_7 – среднедушевые денежные доходы населения в месяц (руб.), X_8 – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (руб.), X_9 – средний размер назначенных месячных пенсий (руб.),

X10 - валовой внутренний продукт (млрд. руб.), X11 – основные фонды в экономике (млрд. руб.), X12 – ввод в действие основных фондов (млрд. руб.), X13– продукция сельского хозяйства (млрд. руб.), X14 – ввод в действие общей площади жилых домов (млн. кв. м.), X15– грузооборот транспорта (трлн. т*км), X16– пассажирооборот транспорта общего пользования, (млрд. пассажиро-километров), X17 – оборот розничной торговли (млн. руб.), X18 – платные услуги населению (млн. руб.), X19 – доходы консолидированного бюджета (млн. руб.), X20 – расходы консолидированного бюджета (млн. руб.), X21 – профицит консолидированного бюджета (млн. руб.), X22 – сальдированный финансовый результат в экономике (млн. руб.), X23 - международные резервы (млрд. долл. США), X24 – инвестиции в основной капитал (млн. руб.), X25 – индекс потребительских цен (%), X26 – индекс цен производителей промышленных товаров (%), X27– внешнеторговый оборот (млрд долл. США) экспорт, X28– внешнеторговый оборот (млрд. долл. США) импорт.

Для оценки тесноты связи между двумя переменными используют коэффициент линейной корреляции Пирсона [2, 3]:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2][\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]}} \quad (1)$$

где x_i, y_i – числовые значения рассматриваемых переменных, \bar{x}, \bar{y} – их средние значения, n – объем выборки. Мы использовали в расчетах данные 15 годов ($n = 15$). При малом объеме выборки ($n < 100$) проводят перерасчет коэффициента корреляции [3]:

$$r' = r \left[1 + \frac{1-r^2}{2(n-3)} \right] \quad (2)$$

где r – рассчитанное по формуле (1) значение коэффициента линейной корреляции Пирсона.

Оценку тесноты связи между двумя переменными проводили на основании попадания значения коэффициента корреляции r' в диапазоны [3]: $|r'| = 1$, связь линейная; $0,95 \leq |r'| < 1$, связь очень сильная, практически линейная; $0,75 \leq |r'| < 0,95$, связь сильная, появляются отличия от линейности; $0,5 \leq |r'| < 0,75$, связь умеренная, нелинейная; $0,2 \leq |r'| < 0,5$, связь слабая, нелинейная; $0 \leq |r'| < 0,2$, связи практически нет.

В результате анализа матрицы коэффициентов парной корреляции установлено, что число пожаров Y связано [19]:

очень сильно с естественным приростом (убылью) населения X_2 , среднедушевыми денежными доходами населения в месяц X_7 , среднемесячной номинальной начисленной заработной платой работников организаций X_8 ,

оборотом розничной торговли X17, платными услугами населению X18, расходами консолидированного бюджета X20, инвестициями в основной капитал

X24 ($r' = -0.99$), средним размером назначенных месячных пенсий X9, валовым внутренним продуктом X10, основными фондами в экономике X11, вводом в действие основных фондов X12, доходами консолидированного бюджета X19 ($r' = -0.98$), продукцией сельского хозяйства X13 ($r' = -0.96$);

сильно с вводом в действие общей площади жилых домов X14 ($r' = -0.94$), численностью пенсионеров X6 ($r' = -0.90$), экспортом внешнеторгового оборота X27 ($r' = -0.87$), импортом внешнеторгового оборота X28 ($r' = -0.86$), сальдированным финансовым результатом в экономике X22 ($r' = -0.85$), международными резервами X23 ($r' = -0.84$), среднегодовой численностью занятых в экономике X4 ($r' = -0.83$), грузооборотом транспорта X15 ($r' = -0.83$), численностью безработных X5 ($r' = 0.75$);

Остальные параметры социально-экономического развития России с числом пожаров связаны умеренно или слабо. Отметим, что число пожаров не зависит от численности населения X1 ($r' = -0.12$).

Выполним отбор независимых переменных из числа основных параметров социально-экономического развития РФ [19].

Естественный прирост (убыль) населения X2 очень сильно связан с инвестициями в основной капитал X24 ($r' = 0.99$), среднедушевыми денежными доходами населения в месяц X7, среднемесячной номинальной начисленной заработной платой работников организаций X8, вводом в действие основных фондов X12, оборотом розничной торговли X17, платными услугами населению X18, расходами консолидированного бюджета X20 ($r' = 0.98$), валовым внутренним продуктом X10, основными фондами в экономике X11, доходами консолидированного бюджета X19 ($r' = 0.97$), средним размером назначенных месячных пенсий X9 ($r' = 0.96$).

Имеется также сильная связь с продукцией сельского хозяйства X13, вводом в действие общей площади жилых домов X14 ($r' = 0.94$), экспортом внешнеторгового оборота X27, импортом внешнеторгового оборота X28 ($r' = 0.90$), международными резервами X23 ($r' = 0.88$), среднегодовой численностью занятых в экономике X4, численностью пенсионеров X6 ($r' = 0.86$), сальдированным финансовым результатом в экономике X22 ($r' = 0.84$), грузооборотом транспорта X15 ($r' = 0.81$). Остальные параметры социально-экономического развития России с естественным приростом (убылью) населения

X2, а также с инвестициями в основной капитал X24 связаны умеренно или слабо. Поэтому можно говорить о мультиколлинеарности переменных X2 – X28. Максимальное значение коэффициента корреляции с числом пожаров имеют переменные X2 и X24. В экономике наиболее популярен показатель инвестиций в основной капитал X24. Остальные переменные в число основных факторов можно не включать по причине их мультиколлинеарности.

В итоге проведенного исследования [19] выявлены связи между числом пожаров в РФ и основными показателями социально-экономического развития РФ, доказано число пожаров зависит от инвестиций в основной капитал.

Список литературы

1. О стратегическом планировании в Российской Федерации: федеральный закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ (в ред. от 03 июля 2016 г.).
2. Харченко М.А. Корреляционный анализ: учебное пособие для вузов. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008. – 31 с.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2005 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО, 2006. – 139 с.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2010 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2011. – 140 с.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2012. – 137 с.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2012 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2013. – 137 с.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.
9. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.
10. Российский статистический ежегодник. 2008: Стат. сб./ Росстат. – М., 2008. – 847 с.
11. Российский статистический ежегодник. 2009: Стат. сб./ Росстат. – М., 2009. – 795 с.
12. Российский статистический ежегодник. 2010: Стат. сб./ Росстат. – М., 2010. – 813 с.

13. Российский статистический ежегодник. 2011: Стат. сб./ Росстат. – М., 2011. – 795 с.
14. Российский статистический ежегодник. 2012: Стат. сб./ Росстат. – М., 2012. – 786 с.
15. Российский статистический ежегодник. 2013: Стат. сб./ Росстат. – М., 2013. – 717 с.
16. Российский статистический ежегодник. 2014: Стат. сб./ Росстат. – М., 2014. – 693 с.
17. Российский статистический ежегодник. 2015: Стат. сб./ Росстат. – М., 2015. – 728 с.
18. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб./ Росстат. – М., 2016. – 725 с.
19. Кайбичев И.А., Калимуллина К.И. Корреляционный анализ количества пожаров и основных показателей социально-экономического развития Российской Федерации за 2001-2015 годы // Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XII Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны, Иваново, 29-30 ноября 2017 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2917. – с. 804-808.

МЕТОДЫ УМЕНЬШЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ПЛОТНОСТИ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА ПРИ ТРАНСПОРТЕ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Камотина Е.В., Соколов А.В.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург, Россия

evb95@mail.ru

Аннотация. Рассматривается проблема потери тепловой энергии при транспортировке теплоносителя от теплового источника до потребителей. В качестве исследовательской задачи авторами была определена попытка оценить уменьшение величины плотности теплового потока с использованием инновационных высокоэффективных жидких теплоизоляционных материалов. В работе изложена методика расчета тепловых потерь в подземной канальной