

УДК 519.2

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА В КЕМЕРОВО И ДРУГИХ ГОРОДАХ

Ш.Ш. Абдуллаев, гр. СГс-141, 1 курс
Научный руководитель: И.А. Ермакова, д.т.н, профессор
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Очень часто в обществе мы становимся свидетелями прогнозирования погоды в нашем городе на основе прогноза погоды в соседних городах. Большинство людей уверены, что существует взаимосвязь между температурными показателями городов. Так ли это?! В данной работе я попытаюсь выяснить, на самом ли деле мы можем узнать температуру в нашем городе, зная прогноз соседних городов, или же это все лишь неподтвержденные догадки людей.

Для нахождения корреляции (взаимосвязи) я использовал метод парной линейной регрессии. Прежде чем приступить к основной части работы, мне бы хотелось сказать пару слов, что же это такое – регрессия. Регрессия – термин, использующийся в теории вероятности и в математической статистике, указывает зависимость среднего значения какой либо величины от другой величины или от нескольких величин.

При проверке взаимосвязи факторов уровень значимости (вероятность ошибки) был принят 0,05. То есть, ошибочный вывод возможен менее, чем в 5 случаях из 100. Для этого использовались рассчитанные в EXEL значения «значимость F». Это число показывает вероятность ошибки. Как уже указывалось, максимально допустимая ошибка была принята равной 0,05. Чем меньше это число, тем больше взаимосвязь между факторами.

Итак, перейдем непосредственно к самой работе. При анализе взаимосвязи я сравнивал среднесуточную температуру (погоду) в городе Кемерово за март 2015 года и погоду в других городах в этом же промежутке времени. За переменную «у» я взял погоду в Кемерово, а за переменные «х» – погоду в других городах. В сумме мною было исследовано 15 городов: Алма-Ата, Астана, Ташкент, Владивосток, Хабаровск, Пекин, Москва, Санкт-Петербург, Киев, Ереван, Баку, Берлин, Лондон, Сидней. Ниже я приведу самые интересные результаты.

Пример №1. Кемерово – Ташкент

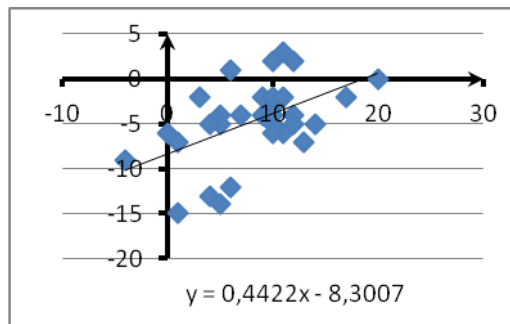
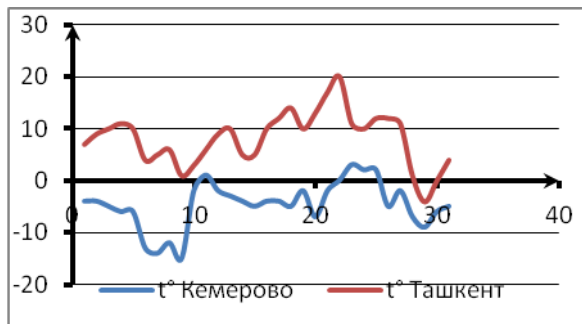
Рассматривалась средняя дневная температура воздуха в Кемерово в период с 1-31 марта, и температура в Ташкенте со 2 марта по 1 апреля; то есть в учет принят 31 день.

Для анализа значений показаны два рисунка.

1) Среднесуточные температуры в этих городах. Из графика заметно, что колебания температуры происходят синхронно, значения температуры одновременно понижаются и повышаются.

2) Диаграмма рассеивания, на которой показаны точки с двумя координатами (x ; y), где x – погода в Ташкенте, а y – погода в Кемерово.

Облако точек вытянуто вдоль прямой линии, уравнение которой показано на диаграмме.



Значимость F в этом случае составила 0,0035. Согласно теории линейной парной регрессии, если $F < 0,05$, то линейная связь значима, есть взаимосвязь между x и y . Мы говорим, что есть взаимосвязь между этими данными, и ошибка этого утверждения составляет 35 раз из 10000.

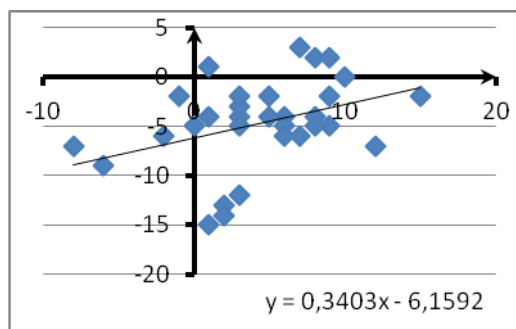
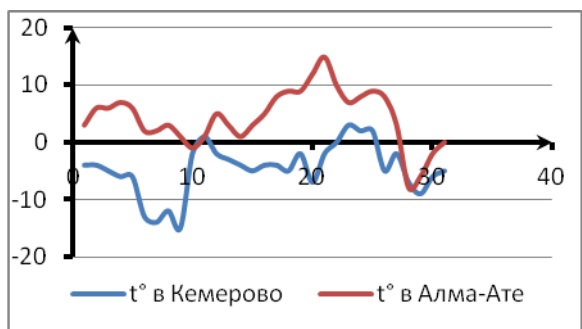
Уравнение взаимосвязи (регрессии) выглядит следующим образом

$$T_{\text{Кемерово}} = 0.44 * T_{\text{Ташкент}} - 8,3$$

Так если: $T_{\text{Ташкент}} = 10 \Rightarrow T_{\text{Кемерово}} = -3.9$

$$T_{\text{Ташкент}} = 0 \Rightarrow T_{\text{Кемерово}} = -8.3$$

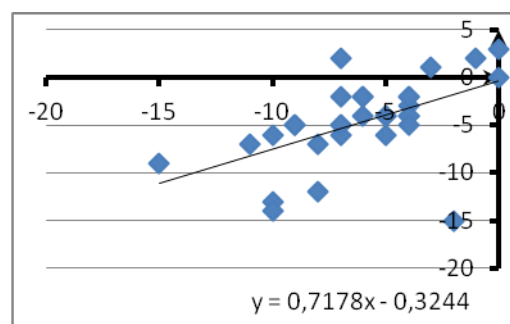
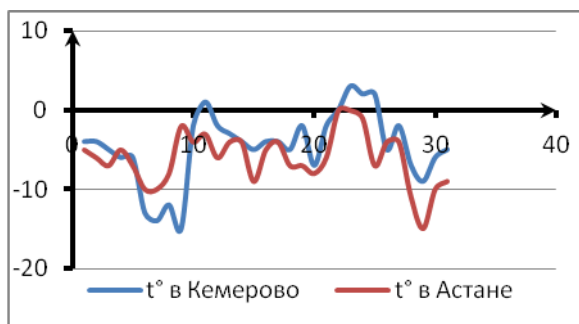
Пример №2. Кемерово – Алма-Ата



Значимость $F=0,0361$

$$T_{\text{Кемерово}} = 0.34 * T_{\text{Алма-Ата}} - 6.16$$

Пример №3. Кемерово – Астана

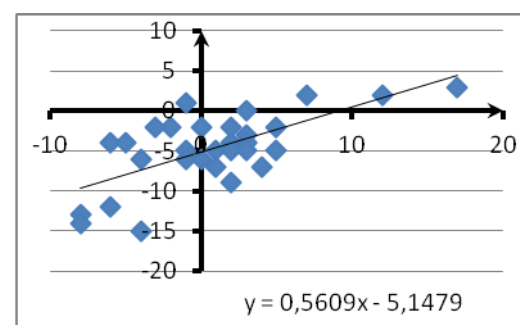


Значимость $F=0.0018$

$$T_{\text{Кемерово}} = 0.71 * T_{\text{Астана}} - 0,32$$

Полученные результаты показывают, что связь между погодой нашего города и других городов статистически значима. Конечно же, многие могут сказать, что это связь имеет логическое объяснение с точки зрения метеорологии, связанное с движением воздушных масс, которые в основном приходят к нам с юго-западных районов. Но как же тогда мы можем объяснить взаимосвязь температуры в г. Кемерово с восточными городами Российской Федерации?

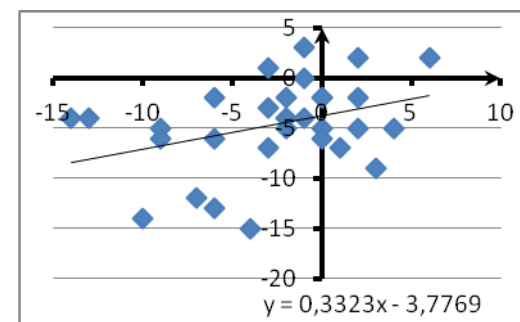
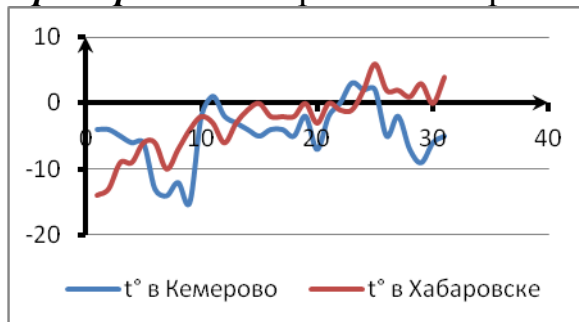
Пример №4. Кемерово – Владивосток



Значимость $F=0,0000307144$

$$T_{\text{Кемерово}} = 0.56 * T_{\text{Владивосток}} - 5,15$$

Пример №5. Кемерово – Хабаровск

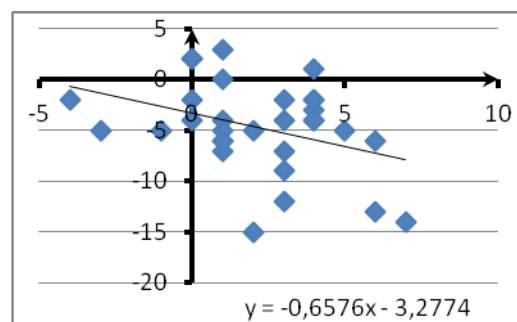
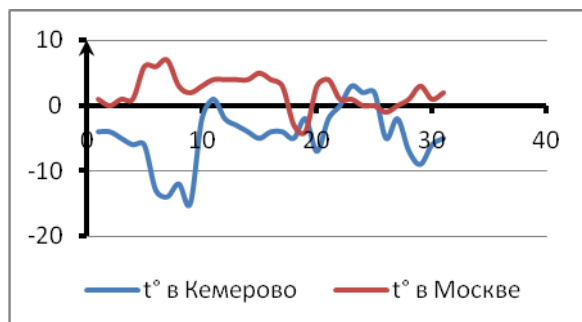


Значимость $F=0.0476$

$$T_{\text{Кемерово}} = 0.33 * T_{\text{Хабаровск}} - 3,78$$

Так же из исследуемых городов имеется взаимосвязь и с Москвой, которая находится далеко на западе.

Пример №6. Кемерово – Москва



Значимость $F=0,0409$

$$T_{\text{Кемерово}} = -0.65 * T_{\text{Москва}} - 3,28$$

Итак, если брать во внимание данные этого исследования можно прийти к выводу, что связь между метеорологическими данными городов существует.

В таблице приведены данные о взаимосвязи температуры в г. Кемерово с температурой в других городах в порядке убывания зависимости.

№	Город	Значимость F
1	Владивосток	3,07E-05
2	Астана	0,0018
3	Ташкент	0,0035
4	Алма-Ата	0,0361
5	Москва	0,0409
6	Хабаровск	0,0476

Нужно еще добавить, что полученные результаты – это не просто частный случай совпадения температурных значений. При исследовании мною погоды в этих же городах, но в марте 2014 года, зависимость температурных показателей также наблюдается. Я думаю, что если расширить данную работу и изучить большее количество городов и больший промежуток времени, то можно получить еще более интересные результаты.

А это, в свою очередь, может помочь людям с легкостью определять температуру в нашем городе, не обладая никакими метеорологическими знаниями, а лишь обладая информацией о прогнозе погоды в другом городе.

Список литературы:

1. Горелова, Г.В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel : учеб. пособие для вузов / Г. В. Горелова, И. А. Кацко //Ростов н/Д: Феникс , 2005.– 480 с.
2. Эконометрика. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 061700 "Статистика" под ред. И. И. Елисеевой. Москва: Финансы и статистика, 2008.– 576 с.