КОНКУРС ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ НООСФЕРНАЯ ШКОЛА»

Секция «Здоровьесберегающие технологии»

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ШУМА НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ВНИМАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Работа выполнена учеником 10 класса

Домниным Ильей, научный руководитель

Харитонова И.Г., учитель биологии.

Научный консультант

Алексанов В.В., к.б.н., зав. Организационно-

массовым отделом КОЭБЦУ

Боровск, 2019

ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность работы.** Одной из самых серьезных экологических проблем молодого промышленного города является шум. Шумовое загрязнение как одна из форм физического загрязнения окружающей среды возрастает пропорционально росту количества автотранспортных средств и промышленных предприятий. Шум оказывает негативное воздействие на ряд систем органов человека, в первую очередь, на нервную систему и слуховой анализатор человека. Он способствует нарушению равновесия процессов возбуждения и торможения. Именно шумовое загрязнение является одной из причин роста числа нервных заболеваний (неврозов) в последние годы, что характерно для целого ряда регионов России и в том числе Калужской области.

Наиболее восприимчивы к шуму дети – они реагируют на него в полтора раза острее, чем взрослые. Более того, под воздействием шума дети приходят в возбуждение, сами начинают шуметь, кричать, в конце концов переутомляются, плохо воспринимают замечания взрослых и вообще окружающий мир.

**Цель работы**: изучить влияние городского и природного шума на концентрацию внимания у подростков

**Задачи работы**:

1.Изучить научные данные в Интернете и доступной литературе

2.Определить влияние городского шума на концентрацию внимания у подростков.

3. Определить влияние природного шума на концентрацию внимания у подростков.

4.Сравнить концентрацию внимания в условиях шума и тишины (во время урока в школе).

5.Провести статистическую обработку результатов исследования

**Гипотеза работы**. Городской шум отрицательно влияет на способность школьников концентрировать внимание.

1. Литературный обзор
   1. Шум и его воздействие на здоровье человека

Шум – сочетание различных по силе и частоте звуков. Шум является одним из видов физического загрязнения окружающей среды. Установлены ограничения и изданы нормативы, регламентирующие шумовое воздействие на людей. Выяснили, что человек не может отдыхать при шуме свыше 40 децибел. Для подростков предельно допустимая сила звука - 70 дБ, для взрослых - 90 дБ. Зоны свыше 85 дБ опасны, а в зонах с шумом, превышающим 135 дБ, запрещено даже кратковременное пребывание людей. Шум в 150 дБ не переносится человеком, а при 180 дБ уже наступает «усталость» металлов (!) и выбиваются заклепки у механизмов. Теперь уже вряд ли кто-то назовет полезными звуки дискотеки: их сила порой достигает 105 - 110 дБ, что приравнивается к грохоту, производимому деревообрабатывающими станками. Кстати, врачи заметили, что даже поездки в метро не безопасны для нашего здоровья: звук тормозящего поезда иногда достигает 110 - 120 дБ и совсем чуть-чуть уступает реву реактивного двигателя, который равен 140 дБ. (Любкин и др., 2016 г.)

В зависимости от интенсивности звукового давления и влияния на человека шум подразделяется на несколько степеней:

1 степень ( 40-50 дБ ) – возникновение психических реакций;

2 степень ( 60-80 дБ ) – расстройства вегетативной нервной системы;

3 степень ( 90- 110 дБ ) – понижение слуха;

4 степень ( более 120 дБ )- повреждение органа слуха.

Изменения в организме под воздействием шума обнаруживаются не сразу. В этом кроется одна из причин недооценки важности борьбы с шумами. Шум в первую очередь воздействует на центральную нервную систему. Через проводящие пути звукового анализатора и различные центры головного мозга шум влияет на процессы высшей нервной деятельности, нарушая равновесие возбудительных и тормозных процессов. При этом изменяются рефлекторные реакции, выявляются патологические фазовые состояния, связанные с нарушением терморегуляции, остроты зрения, снижением содержания сахара и адреналиноподобных веществ в крови. Увеличение интенсивности городского шума способствует росту заболеваемости неврозами.

Шум малой интенсивности (до 60дБ) оценивается человеком субъективно. Он привыкает к постороннему шуму и терпимо относится к собственному. Однако, в связи с большим разнообразием звуковых сигналов, посторонний шум малой интенсивности, воздействуя на центральную нервную систему головного мозга, вызывает состояние утомления и беспокойства. Даже кратковременное действие шума малой интенсивности сопровождается реакцией вегетативной нервной системы, функции которой нормализуются в срок до одного часа после прекращения шумового воздействия. Уровень шума 40-50дб может быть причиной негативной реакции у спящего человека.

Длительность восстановления вегетативной нервной системы находится в прямой зависимости от продолжительности шума, от неожиданности его возникновения. Если это влияние шума постоянно, то человек попадает в очень некомфортные условия и в результате становится раздражительным, быстро утомляется, у него повышается артериальное давление и наблюдаются другие функциональные нарушения сердечно-сосудистой системы, в частности изменения в циркуляции крови, нарушается деятельность желудка, почек, нарушается сон. И все эти явления развиваются значительно раньше. Чем поражение органа слуха. Устранение шумового раздражителя способствует нормализации артериального давления у больных гипертонической болезнью.

Умственная работоспособность явно снижается при шуме 80дБ. Показатели физиологических функций сердечно- сосудистой системы при уровнях шума 60-70дБ меняются несущественно, но при уровне шума 80дБ возникают колебания артериального давления до 20-30 мм. рт. ст., наблюдается тенденция к повышению артериального давления. Шум интенсивностью более 80дБ и более оказывает негативное воздействие на деятельность желез внутренней секреции, желудка и кишечника, способствует обострению язвенной болезни.

При интенсивности шума 90дБ и более возникает перевозбуждение вестибулярного анализатора, в результате чего появляется головокружение, нарушается координация движений. Шум высокой интенсивности отрицательно влияет на зрительный анализатор и чем больше его интенсивность, тем хуже человек видит и реагирует на происходящее. Многие автомобильные катастрофы происходят по той причине, что водитель долгое время находится на шумной магистрали, где уровень шума достигает 95-100дБ. Установлено, что зрительная реакция при шуме в 90дБ уменьшает зрение на 25%.

Наиболее восприимчивы к шуму дети – они реагируют на него в полтора раза острее, чем взрослые. Более того, под воздействием шума дети приходят в возбуждение, сами начинают шуметь, кричать, в конце концов переутомляются, плохо воспринимают замечания взрослых и вообще окружающий мир. Установлено, что под влиянием шума интенсивностью 45 дБ и более у школьников понижается слуховая чувствительность, снижается умственная работоспособность, снижается уровень сахара в крови и повышается количество адреналина.

У детей, рожденных и проживающих в шумной среде, наблюдается замедление физического и умственного развития, а также пониженная концентрация внимания во время учебы в школе. Таким детям чаще сопутствует травматизм и несчастные случаи. У ребенка, подверженного постоянному воздействию шума, нарушается иммунобиологические процессы и снижается сопротивляемость к различным заболеваниям, которые протекают в более тяжелой форме.

Установлено, что уменьшение шума всего на 10 дБ повышает производительность труда на 12-15% (Алексеев С.В., Беккер А.М., 1993; Стрельцов А.Б., 2000).

Шум оказывает большое влияние на работоспособность и психическое состояние человека. Это зависит от ряда факторов: индивидуальных особенностей человека, условий его проживания, типа нервной деятельности. Так в исследованиях Некипеловой (2005 г.) большинство студентов, проживающих в тихих районах, обычную умственную нагрузку оценивали как легкое тестовое задание, в то время как большинство студентов, проживающих в очень шумных районах, эту стандартную умственную нагрузку оценивали как тяжелое тестовое испытание, т.е. давали этой нагрузке неадекватную оценку.

2.Характеристика района исследований

Исследования выполнены в условиях города Боровска Калужской области. Город Боровск – небольшой районный центр с численностью жителей около 12 000 человек. В городе благоприятная экологическая ситуация. Единственным источником шума является городской транспорт. Школа, на территории которой выполнены исследования, расположена в микрорайоне Рябушки, расположенном на периферии города. Вокруг располагается частный жилой сектор и в 400 метрах от школы расположено шоссе «Боровск-Балабаново». На юге от школы протекает река Протва, на севере – лес. В непосредственной близости от школы расположен луг и перелесок. Таким образом, учащиеся школы – участники эксперимента, часто посещают лес, живут в благоприятных экологических условиях.

2.Материалы и методы исследований

Исследования выполнены осенью 2018 года во время образовательного процесса в условиях общеобразовательной школы. Непосредственно в начале урока биологии (постоянное расписание) воспроизводился звук городского или природного шума с помощью беспроводной акустической системы JBL Flip 4. Шум воспроизводился с громкостью около 70 дБ. Для сравнения в тех же условиях на тех же уроках оценивалась концентрация внимания в отсутствии шума.

Использовали два шумовых фона: шум леса (смесь звуков листвы, ветра, криков и песен птиц) – шум природного происхождения; шум городского транспорта (звуки легковых и грузовых автомобилей, гудки, звуки торможения) – шум антропогенного происхождения.

Определение концентрации внимания проводили с помощью теста Бурдона (1080 слов). Обследование проводится с помощью специальных бланков с рядами расположенных в случайном порядке букв.

Концентрация внимания оценивается по формуле:

К=2С/П, где

С-число строк таблицы, просмотренных испытуемым

П-количество ошибок

Статистическую обработку результатов проводили в пакете Statistica. Был использован дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса и оценена достоверность парных различий по критерию Манна-Уитни.

3.Результаты исследований и их обсуждение

3.1. Концентрация внимания при различных уровнях шума у учащихся 7 класса

Концентрация внимания учащихся 7 класса зависела от природы и уровня шума. Самой высокой была концентрация при шуме леса (Прил. Табл.1, Рис.1). Она составила 478±65 и была по критерию Манна-Уитни достоверно выше концентрации внимания при городском шуме 154±32 и отсутствии шума (в тишине) 390±60 (Прил. Табл.2). Достоверных различий в концентрации внимания при шуме леса и в тишине нет (Прил. Табл.2). Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса показал, что концентрация внимания зависит от природы шума (Прил. Табл.3).

3.2. Концентрация внимания при различных уровнях шума у учащихся 8 класса

У учащихся 8 класса самой высокой была концентрация внимания в условиях городского шума 448±62, самой низкой – концентрация внимания в тишине 326±57. Концентрация внимания при шуме леса составила 392±61(Прил. Табл.1, Рис.2). Различия недостоверны (Прил. Табл. 2). Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса показал, что концентрация внимания не зависит от природы шума (Прил. Табл.3).

3.3. Концентрация внимания при различных уровнях шума у учащихся 9 класса

Учащиеся 9 класса показали самую высокую концентрацию внимания при шуме леса 392±65. Она практически совпадала с концентрацией внимания в тишине 374±68. Концентрация внимания в условиях городского шума была достоверно ниже и составила 255±43 (Прил. Табл. 1, Рис. 3). Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса показал, что природа шума не влияет на концентрацию внимания (Прил. Табл. 3).

3.4. Концентрация внимания при различных уровнях шума у учащихся 11 класса

Концентрация внимания у учащихся 11 класса была самой высокой при шуме леса 657±123. Концентрация внимания в тишине составила 581±126 (различия недостоверны) (Прил. Табл. 3).. Концентрация внимания при городском шуме снижалась почти в два раза 397±116 (Прил.Табл.1, Рис. 4).

3.5. Концентрация внимания при различных уровнях шума у учащихся 7-11 классов

Концентрация внимания учащихся 7-11 классов зависела от природы и уровня шума. По критерию Манна-Уитни достоверные различия в концентрации внимания были между городскими звуками и звуками леса, а также между городскими звуками и (Прил. Табл.2). Достоверных различий в концентрации внимания при шуме леса и в тишине нет (Прил. Табл.2). Дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса показал, что концентрация внимания зависит от природы шума (Прил. Табл.3).

3.6. Влияние времени написания теста на концентрацию внимания

По результатам дисперсионного анализа Краскела-Уоллиса следует отметить, что время написания работы не оказывало существенного влияния на концентрацию внимания (H=4,34, значимость критерия 11,4%). Однако, следует отметить, что в среднем по школе дольше всего учащиеся писали тест при шуме города ( 3,24 ± 0,1 мин), самое короткое время понадобилось для написания теста при отсутствии дополнительного шума (2,97±0,07 мин.) При шуме леса школьникам понадобилось 3,02±0,1 мин.

Как видно из таблицы 4 приложения в целом связи между временем написания и концентрацией внимания нет (коэффициент корреляции близок к 1). Только в 11 классе есть умеренная связь между временем и концентрацией внимания (коэффициент корреляции 0,5 и 0, 6 при шуме леса и в тишине). Следовательно, можно сделать вывод, что время написания теста не оказывало влияние на концентрацию внимания.

3.7. Влияние возраста и природы шума на концентрацию внимания

Проведенные исследования показали, что у учащихся 7, 9 и 11 классов самая высокая концентрация внимания наблюдалась при шуме леса, а самая низкая - при шуме города. В 8 классе наблюдалась иная закономерность: самая высокая концентрация внимания была при шуме города, а самая низкая - при отсутствии шума, что не характерно для учеников остальных классов школы в целом. Очевидно, что для выявления причины необходимы дополнительные исследования.

Самые высокие показатели концентрации внимания при различной природе шума характерны для учащихся 11 класса. Только учащиеся 8 класса показали самую высокую концентрацию внимания при городском шуме.

В среднем по всем классам самые низкие показатели концентрации внимания наблюдались при шуме города, а самые высокие - при шуме леса (Прил.рис.6).

Для оценки достоверности влияния класса обучения на концентрацию внимания был применен дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса. Результаты показали, что класс обучения достоверно влияют на концентрацию внимания (H=12.2, значимость критерия 0,67%).

ВЫВОДЫ

1. Природа шума оказывает достоверное влияние на концентрацию внимания школьников.
2. Самая высокая концентрация внимания наблюдалась при шуме леса.
3. Самая низкая концентрация внимания наблюдалась при городском шуме.
4. Различия концентрации внимания при шуме леса и в тишине несущественно отличались между собой.
5. Время написания работы не оказывает существенного влияния на концентрацию внимания

Заключение

Проблема шума актуальна в современном мире и в любом месте, где есть скопление людей. В условиях общеобразовательной школы уровень шума достаточно высок и, учитывая, что ребенок школьного возраста проводит в школе не менее 30% своей жизни, необходимо информировать детей о его вредном воздействие на мыслительную деятельность и здоровье в целом. Решение проблемы возможно только в одном случае: дети должны осознать ее. Никакие запреты учителей здесь не помогут. Поэтому данные исследования важно продолжить, тем более, что они заинтересовали учащихся. На школьной ученической конференции будут освещены литературные данные и результаты работы.

Источники литературы

1.Алексеев С.В., Беккер А.М. Изучаем экологию – экспериментально. – Санкт-Петербург, 1993 г.

2.Любкин В. В. и др. Влияние антропогенного шума на людей и окружающую среду //Тверской медицинский журнал. – 2016. – №. 4. – С. 47-50.

3.Некипелова О. О. и др. Шумовое загрязнение городской среды и его влияние на население //Фундаментальные исследования. – 2004. – №. 5. – С. 46-47.

4.Некипелова О. О., Некипелов М. Н., Шишелова Т. И. Срочная адаптация к шуму и ее влияние на интеллектуальную работоспособность человека //Современные наукоемкие технологии. – 2005. – №. 2. – С. 27-28.

5. Стрельцов А.Б и др. Очерк экологии города Калуги.- Калуга, 2000г.

Интернет-источники

Приложение

Таблица 1 Интервальная оценка генеральных средних

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Класс | Город | Лес | Тишина |
| 7 | 154±32 | 478±65 | 390±60 |
| 8 | 448±62 | 392±61 | 326±57 |
| 9 | 255±43 | 392±65 | 374±68 |
| 11 | 397±116 | 657±123 | 581±126 |
| Все | 283±28,51 | 447±36,1 | 388±35,1 |

Таблица 2 **Расчет U-критерия Манна-Уитни в системе STATISTICA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | U-критерия Манна-Уитни | Значимость критерия Манна-Уитни, % |
| Город-Лес | | |
| 7 | 157,0 | 0,01 |
| 8 | 190,5 | 45,04 |
| 9 | 277,5 | 26,82 |
| 11 | 19,5 | 18,93 |
| Все | 2419,5 | 0,09 |
| Город-Тишина | | |
| 7 | 175,5 | 0,04 |
| 8 | 157,5 | 11,30 |
| 9 | 313,5 | 65,39 |
| 11 | 22,5 | 31,84 |
| Все | 2799,5 | 3,72 |
| Лес-Тишина | | |
| 7 | 337,5 | 37,18 |
| 8 | 178,5 | 29,07 |
| 9 | 310,0 | 60,83 |
| 11 | 28,5 | 71,32 |
| Все | 3065,0 | 22,03 |

Таблица 3 Результаты критерия Краскела-Уоллиса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс | Критерий Краскела-Уоллиса | Значимость критерия Краскела-Уоллиса, % |
| 7 | 19,1 | 0,1 |
| 8 | 2,88 | 23,7 |
| 9 | 1,14 | 56,4 |
| 11 | 2,15 | 34,1 |
| Все | 11,43 | 0,33 |

Таблица 4 Связь между временем написанием работы и концентрацией внимания

|  |  |
| --- | --- |
| Класс | Коэффициент корреляции |
| Город | |
| 7 | 0,04 |
| 8 | -0,22 |
| 9 | -0,14 |
| 11 | 0,50 |
| Все | -0,22 |
| Лес | |
| 7 | 0,16 |
| 8 | 0,35 |
| 9 | -0,03 |
| 11 | 0,09 |
| Все | 0,12 |
| Тишина | |
| 7 | 0,35 |
| 8 | 0,23 |
| 9 | -0,15 |
| 11 | 0,61 |
| Все |  |

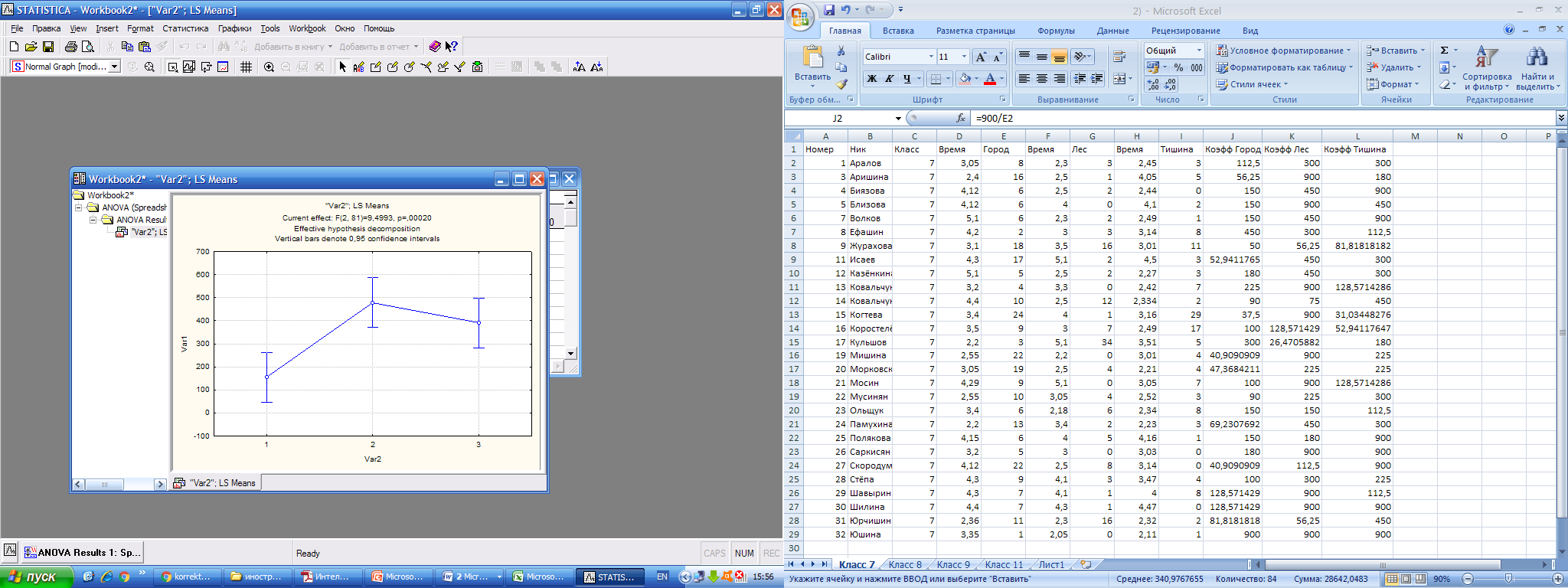


Рис. 1. Концентрация внимания учащихся 7 класса

1. Шум города; 2- шум леса; 3 – тишина

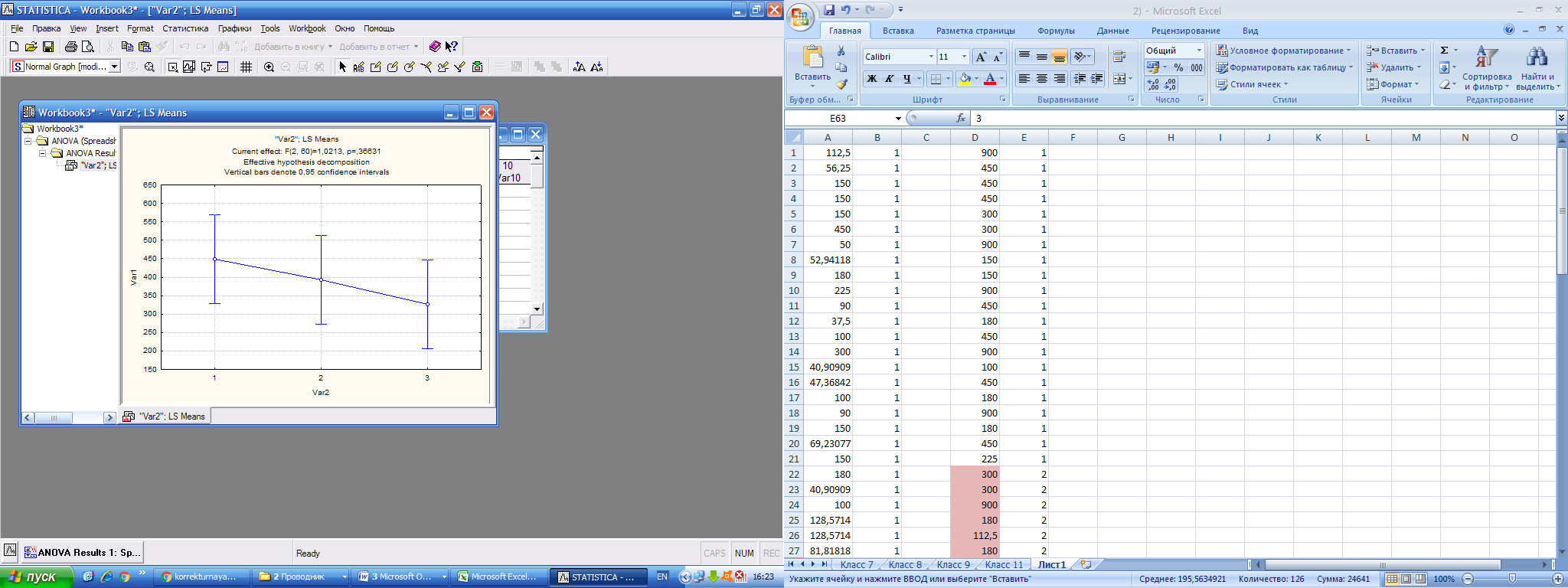


Рис. 2. Концентрация внимания учащихся 8 класса

1 -Шум города; 2- шум леса; 3 – тишина

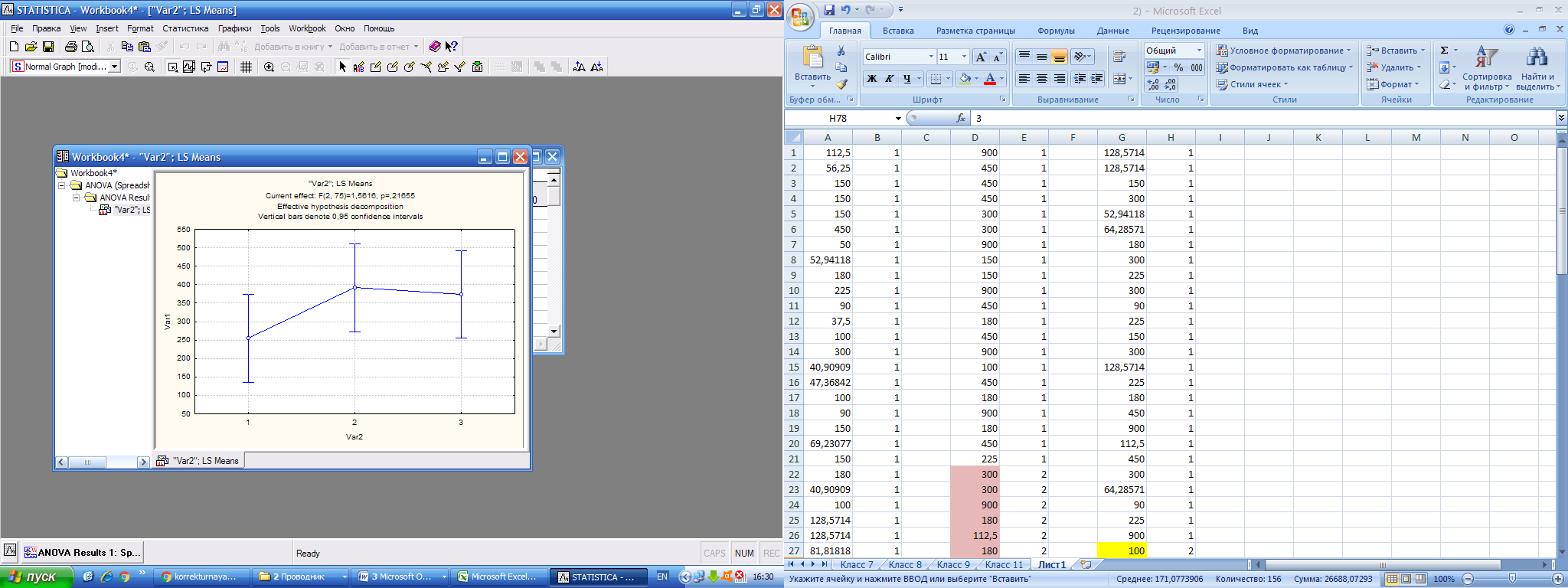


Рис. 3. Концентрация внимания учащихся 9 класса

1- шум города; 2- шум леса; 3 – тишина

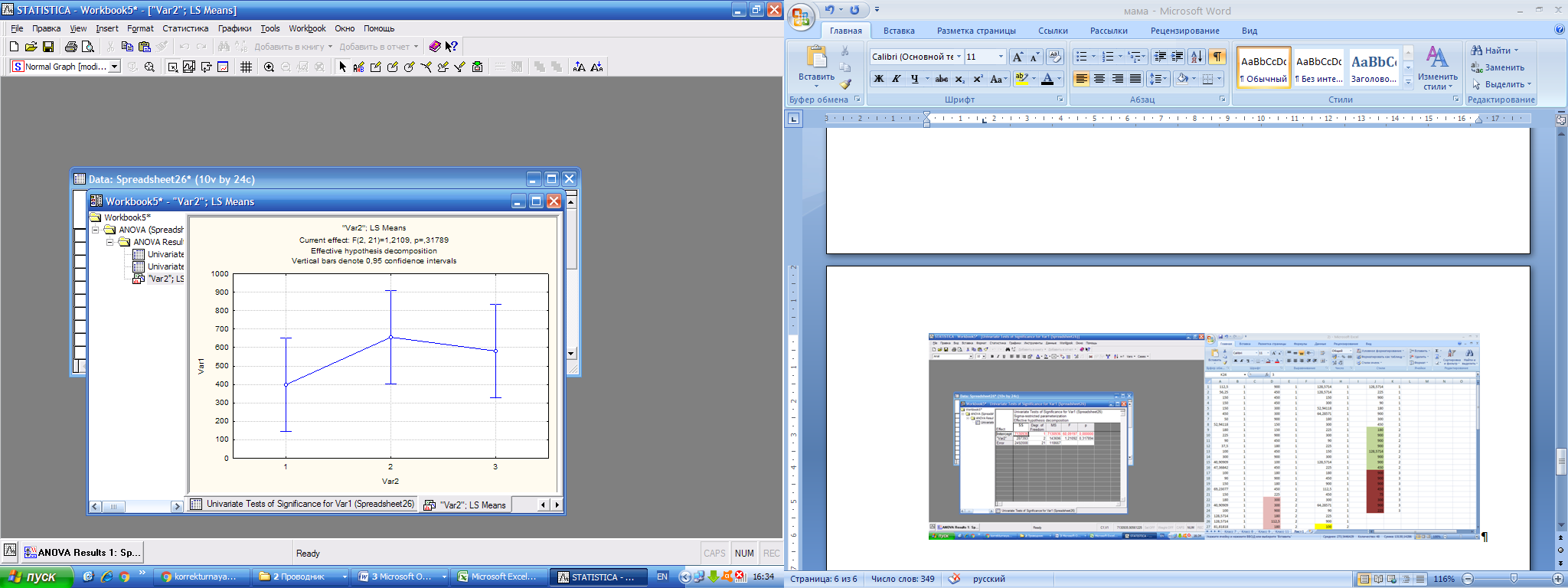


Рис. 4. Концентрация внимания учащихся 11 класса

1 -Шум города; 2- шум леса; 3 – тишина

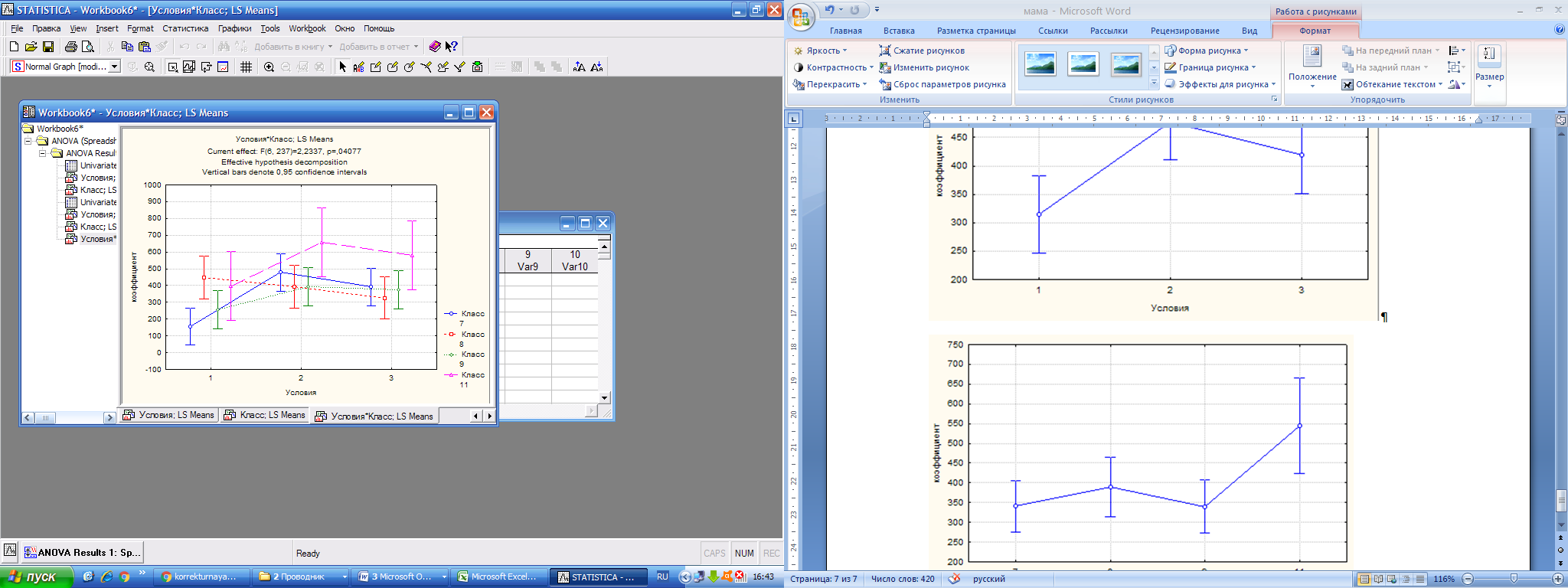


Рис. 5. Средний уровень концентрации внимания по классам в зависимости от природы шума.

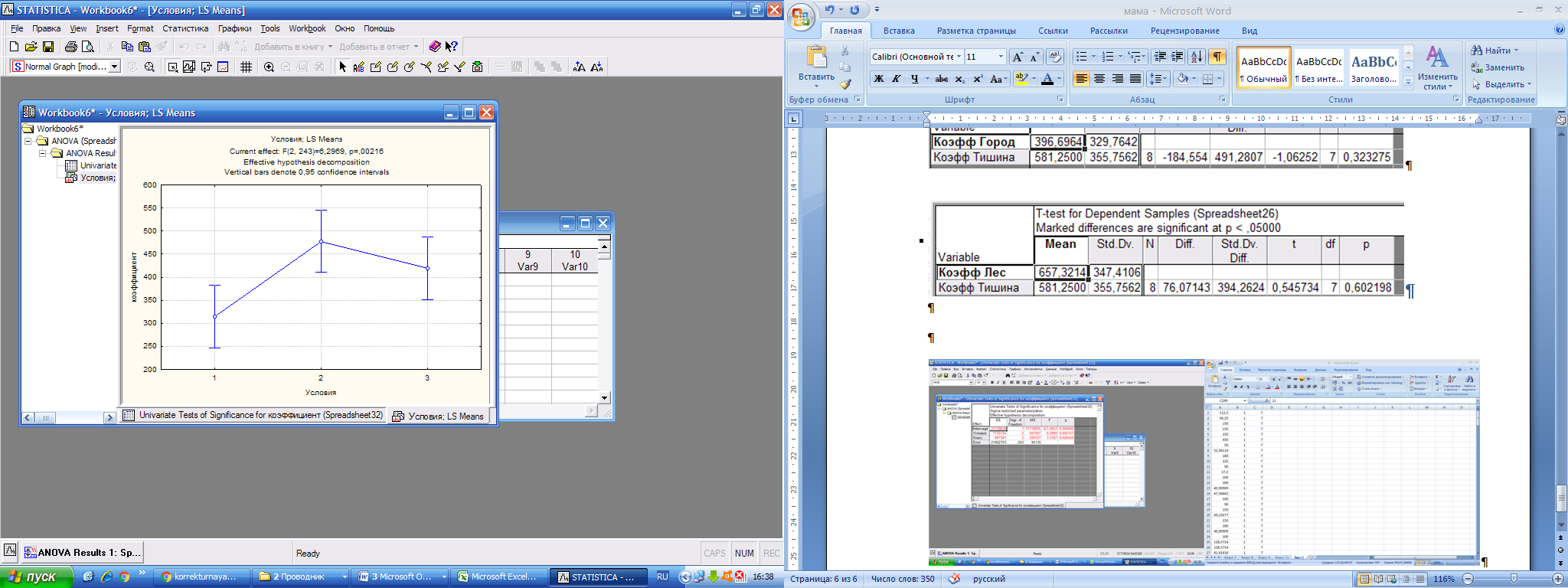


Рис. 6. Средние показатели концентрации внимания по школе

1 -Шум города; 2- шум леса; 3 – тишина