

УДК 550.83.04+504.75.05

DOI: 10.23671/VNC.2017.3.9503

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОГЕОФИЗИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. ВЛАДИКАВКАЗА

© 2017 О.Г. Бериев¹, д.м.н., проф., Т.В. Закс¹, к.м.н., А.С. Кануков^{1,2}, к.т.н.

¹Геофизический институт – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», Россия, 362002, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Маркова, 93а, e-mail: cgi_ras@mail.ru;

²Владикавказский филиал ФГБУ ВО Финансового университета при правительстве Российской Федерации, Россия, 362002, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, 7

Проведено исследование экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа в 126 точках: измерены показатели шумового загрязнения, электрических полей и уровень гамма излучения. Уровень шума был измерен с помощью измерителя шума и вибрации Экогеофизика-110А отечественной фирмы Октава. Установлено, что население города Владикавказа значительный временной отрезок суток подвергается шумовому воздействию, которое превышает допустимый уровень, что может негативно влиять на здоровье горожан. Замеры уровня гамма-излучения были произведены с помощью прибора дозиметр гамма-излучения ДБГА-0ЧА. Согласно полученным данным, население города Владикавказа подвергается воздействию гамма-излучения в пределах 0,05-0,18 мкЗв/час и при средней величине 0,11 мкЗв/час, что ниже предельно допустимого уровня. Для изучения электрических полей измерения проводились измерителем электрического поля ИЭП-05. Напряженность электрического поля достигала до 1400 В/м в отдельных точках измерений, при допустимом уровне 800 В/м, превышает предельно допустимые значения. Изучено воздействие ряда метеорологических параметров (температуры воздуха и почвы, влажность воздуха, облачность, сумма осадков, продолжительность солнечного периода, направление и сила ветра) на здоровье населения города Владикавказа. Проведен анализ числа обращений на станцию Скорой помощи города за 2016 год. Полученные данные сопоставлены со сведениями Северо-Осетинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за тот же временной период. Для статистической обработки полученных результатов применялся метод регрессионного анализа. Установлено, что из всех изученных метеовеличин только температура воздуха, являющаяся одним из самых метеопатических факторов, оказывает заметное влияние на частоту вызовов скорой помощи. Оценивая воздействие температуры воздуха на вызовы Скорой помощи, следует отметить вариацию корреляционной зависимости ряда класса заболеваний от её изменения, что, несомненно, требует более детального изучения этой проблемы.

Ключевые слова: электрическое поле, гамма-излучение, шумовое загрязнение, метеорологические величины, здоровье населения, регрессионный анализ.

В связи с растущим антропогенным воздействием охрана окружающей среды превратилась в глобальную проблему. Необходимо отметить, что источниками рисков являются практически все виды природных явлений и процессов геологического, гидрогеологического и метеорологического характера [Бурдзиева и др., 2012].

С развитием научно-технического прогресса возникло новое понятие – шумовое загрязнение окружающей среды [Бериев и др., 2015]. Возникновение данного понятия обусловлено деятельностью человека, т.к. в природе редко возникают громкие звуки. Повышенный уровень шума мешает нормальному отдыху, вызывает заболевания органов слуха, способствует увеличению числа других заболеваний, угнетающе действует на психику человека. Ситуация еще более обостряется в ус-

ловиях гористого рельефа, где возможно возникновение сейсмического события высокой интенсивности. Изменение психического состояния человека при воздействии на него спектра колебаний от землетрясения – одно из ряда аномальных медико-биологических явлений, возникающих при сильных и разрушительных землетрясениях [Закс, 2009].

Единица измерения уровня шума – децибел (дБ). Уровень шума в 20-30 дБ практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что же касается более громких звуков, то здесь допустимая граница находится примерно на уровне 80 дБ. Звук в 130 дБ уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 дБ становится для него непереносимым, при интенсивности звука в 160 дБ лопаются барабанные перепонки. [Атаманюк, 1996]. Звук в 180 децибел вызывает усталость металла, а при 190 заклепки вырываются из конструкций [Борчук, 1998].

Для проведения мониторинга экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа нами были измерены показатели шумового загрязнения, уровень гамма и электромагнитного излучения в 126 точках города [Закс и др., 2016]. Уровень шума измерялся с помощью измерителя шума и вибрации Экогеофизика-110А отечественной фирмы Октава. Замеры производились с занесением в таблицу минимальных и максимальных показателей с 10.00 до 15.00 часов. Более высокие показатели шума были отмечены на магистральных улицах и местах их пересечения. Разброс показателей составил от 53 до 108 дБ (рис. 1-2).

В целом, население города Владикавказа значительный временной отрезок продолжает подвергаться шумовому воздействию [Заалишвили и др., 2010], которое превышает допустимый уровень, что может негативно влиять на здоровье горожан.

Замеры уровня гамма-излучения также были произведены в 126 точках города с помощью прибора дозиметр гамма-излучения ДБГА-ОЧА. Показатели колебались в интервале 0,05-0,18 мкЗв/час при допустимых значениях 0,33 мкЗв/час (рис. 3).

Таким образом, население города Владикавказа подвергается воздействию гамма-излучения в пределах 0,05-0,18 мкЗв/час и при средней величине 0,11 мкЗв/час, что ниже предельно допустимого уровня.

Для изучения электрических полей измерения проводились измерителем электрического поля ИЭП-05. Показатели параметров электрических полей составляли до 1400 В/м в отдельных точках измерений при допустимом уровне 800 В/м (рис. 4), что говорит о превышении предельно допустимых значений по данному показателю.

При этом необходимо отметить, что ранее проведенные исследования электрических полей показали, что их показатели не превышают предельно допустимых уровней [Заалишвили и др., 2013], что говорит о возрастании электрического поля в пределах города.

С незапамятных времен наши предки знали о зависимости самочувствия от погодных факторов. Гиппократ за 400 лет до нашей эры выявил зависимость здоровья человека от климата и погоды.

Великий врач XVI века Парацельс утверждал: «Тому, кто изучал ветры, молнию и погоду, известно происхождение болезней». Тибетская медицина до сих пор связывает болезни с определенными сочетаниями метеорологических факторов.

Несмотря на развитие цивилизации и современные научно-технические достижения, здоровье человека в значительной степени зависит от погоды и климата и сейчас. Погодные и климатические факторы оказывают заметное воздействие на

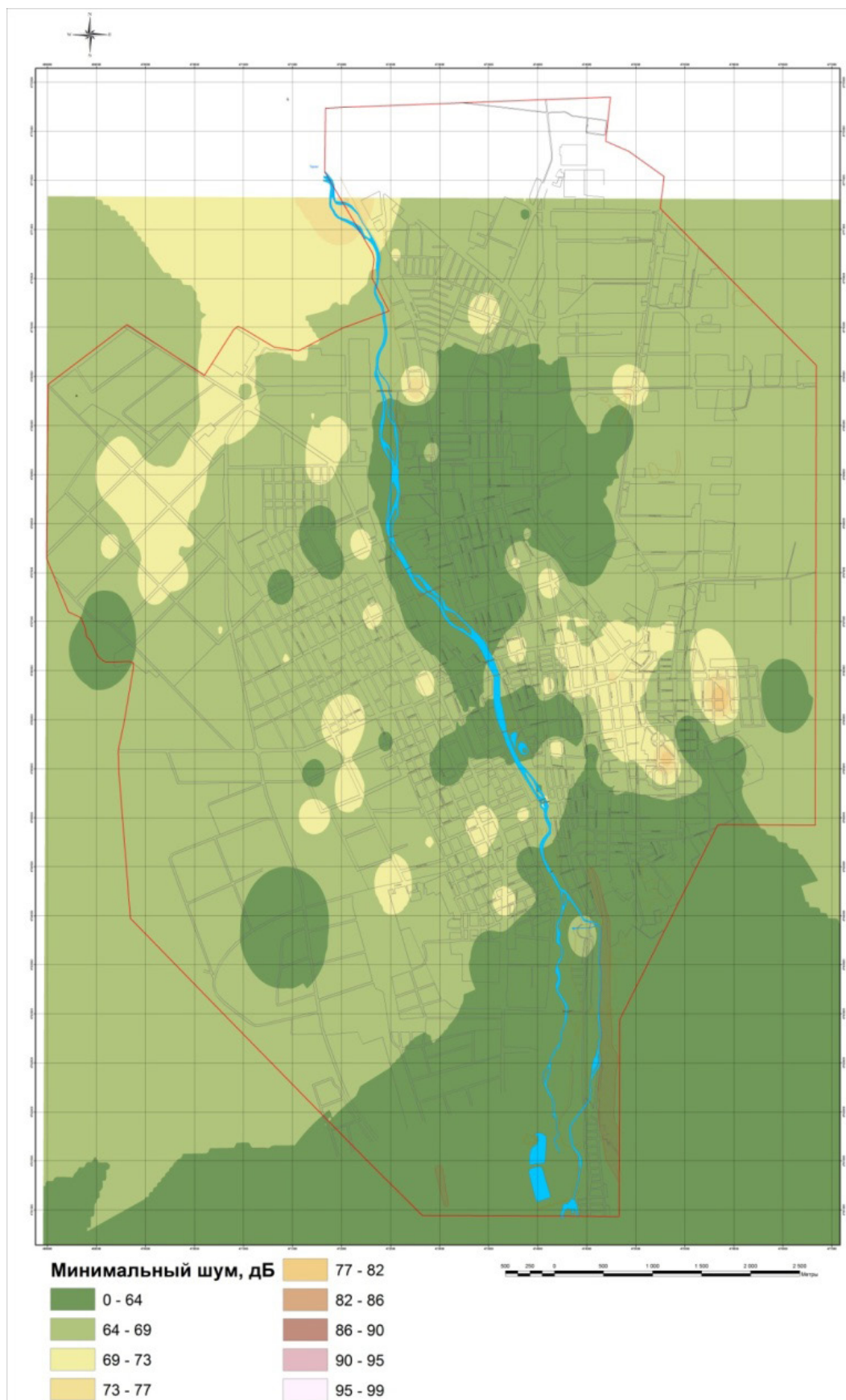


Рис. 1. Распределение минимального зарегистрированного уровня шума (дБА) на территории г. Владикавказа

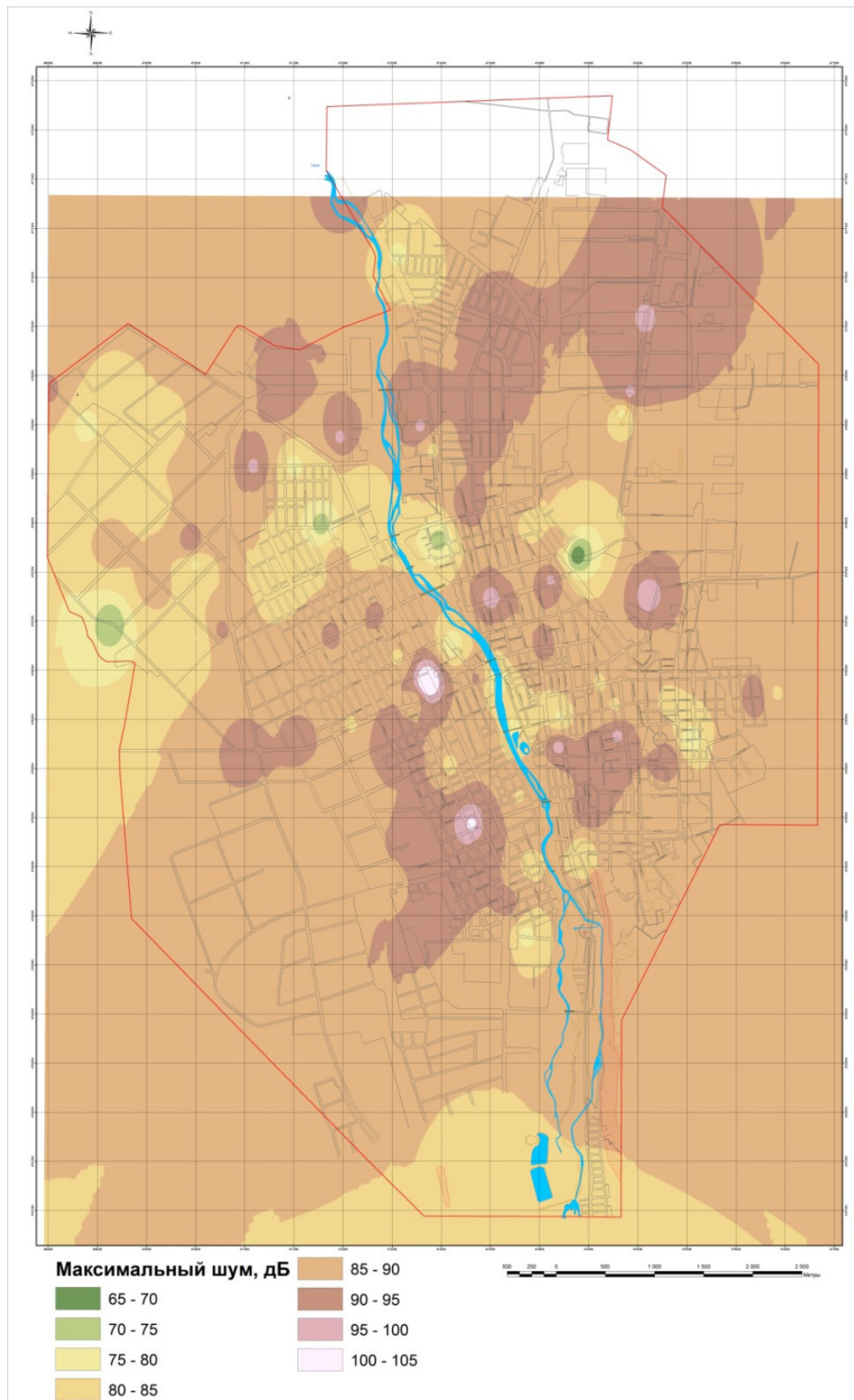


Рис. 2. Распределение максимального зарегистрированного уровня шума (дБА) на территории г. Владикавказа

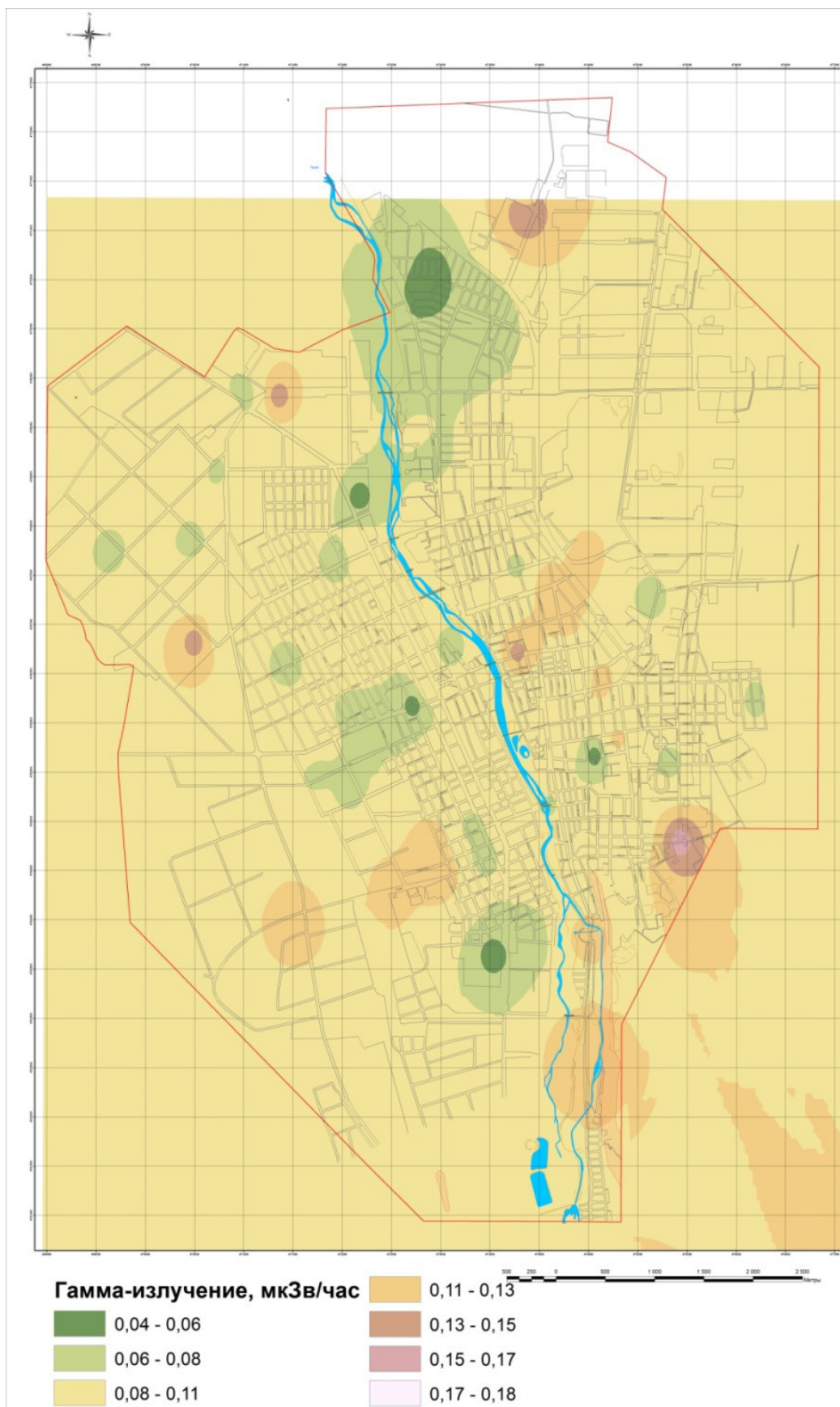


Рис. 3. Распределение уровня гамма излучения (мкЗв/час) зарегистрированного на территории г. Владикавказа

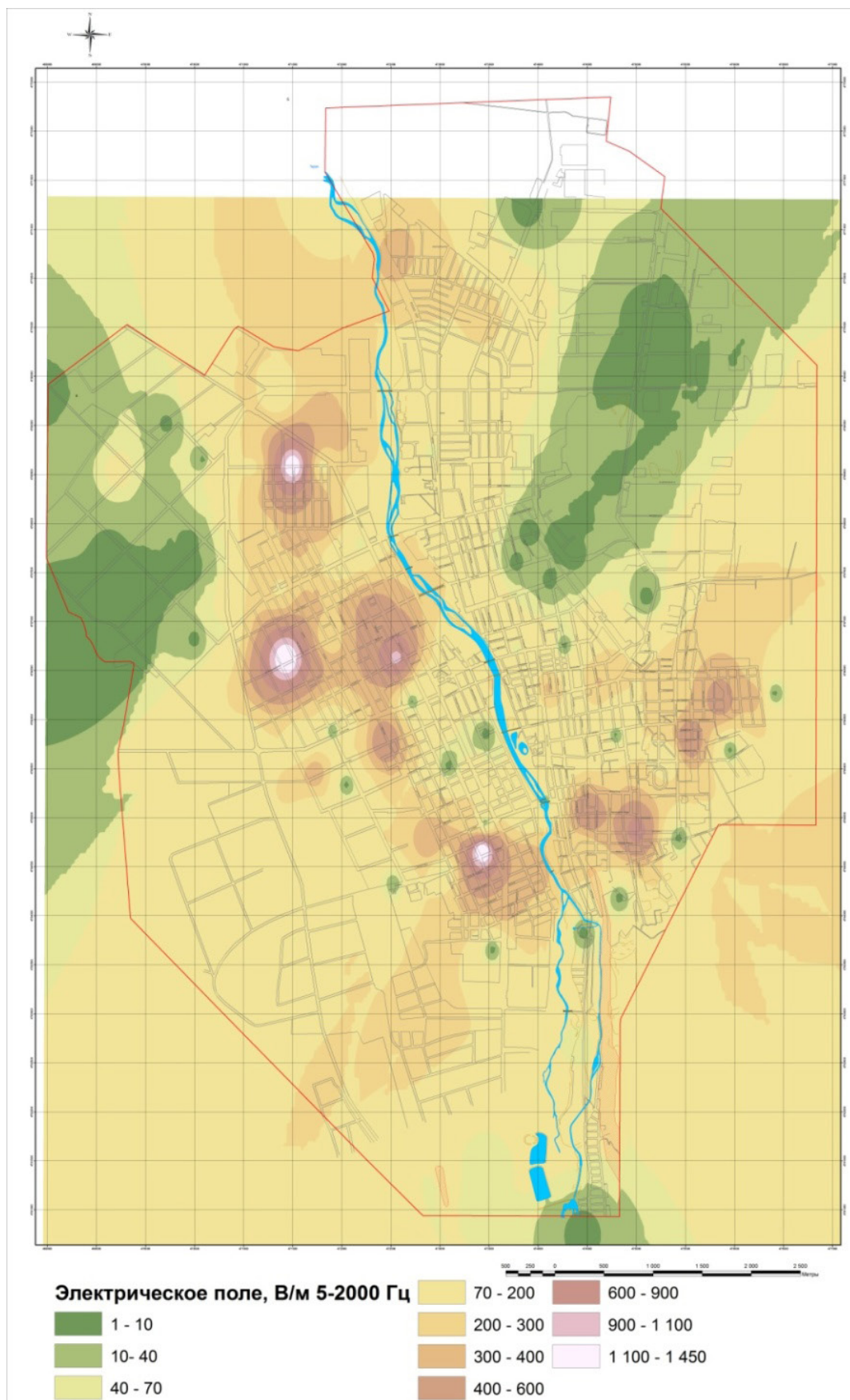


Рис. 4. Распределение уровня электрического поля (В/м) зарегистрированного на территории г. Владикавказа

психо-эмоциональное и физиологическое состояние человека [Бериев, 2009]. От них во многом зависит общее состояние здоровья.

Наиболее ощутимы для человека резкая смена погоды или возникновение необычных для данной местности или сезона погодных условий. На резкие изменения погоды реагируют не только больные или ослабленные люди, но и здоровые.

По данным различных авторов, метеочувствительность наблюдается у значительной части населения – от 25 до 70%. Также известно, что среди женщин таких людей в три раза больше, чем среди мужчин. Следует отметить, что около 60 лет назад, явление метеочувствительности проявлялось лишь у 10-20% населения [Franke, 1986].

Нередко люди даже не осознают свою метеозависимость, потому что ухудшение самочувствия иногда предшествует изменению погоды. К примеру, электромагнитные предвестники прихода нового погодного фронта, опережая, собственно, видимые изменения метеорологических элементов, довольно часто сами по себе уже вызывают ухудшения в текущем состоянии человека.

Обследования значительного количества людей показали, что у 64% самочувствие ухудшалось именно в день выраженного изменения погодных процессов, а у 36% – за один-два дня до смены погоды [Лапина, 1980; Мандрыкин и др., 1999].

Метеорологические факторы по-разному воздействуют на организм человека в условиях равнинной и горной территориях.

Целью нашего исследования было выявление воздействия ряда метеорологических параметров (температуры воздуха и почвы, влажность воздуха, облачность, сумма осадков, продолжительность солнечного сияния, направление и сила ветра) на здоровье населения города Владикавказа. Для этого нами был проведен анализ числа обращений на станцию скорой помощи города за 2016 год по следующим поводам для вызова: новообразования, психические расстройства, болезни нервной системы и органов чувств, болезни системы кровообращения, болезни органов дыхания, болезни органов пищеварения, болезни мочеполовых органов, несчастные случаи, осложнения беременности и родов, отравление алкоголем и наркотиками и др. Полученные данные были сопоставлены со сведениями Северо-Осетинского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за тот же временной период. Для статистической обработки полученных результатов применялся метод регрессионного анализа.

Установлено, что из всех изученных метеопараметров только температура воздуха, являющаяся одним из самых метеопатических факторов, оказывает заметное влияние на частоту вызовов скорой помощи (рис. 5-7).

При этом влияние проявляется по убывающей – минимальные значения, средние значения и максимальные значения. Наиболее выражен этот эффект для классов инфекционные и паразитарные заболевания, болезни системы кровообращения, болезни органов дыхания.

В то же время здесь также необходимо отметить, что ежедневные температурные данные не дают отчетливо выраженных результатов, поэтому мы брали средние показатели подекадно. 36 декад за год и по 9 декад по временам года.

С целью определения наиболее «чувствительного» времени года, на которое приходится наиболее большее количество вызовов по вышеуказанным классам заболеваний, нами были проанализированы изучаемые показатели по временам года (рис. 8-10)

Анализ графиков корреляционных зависимостей отчетливо показывает, что наиболее выраженная зависимость частоты вызовов скорой помощи наблюдается в

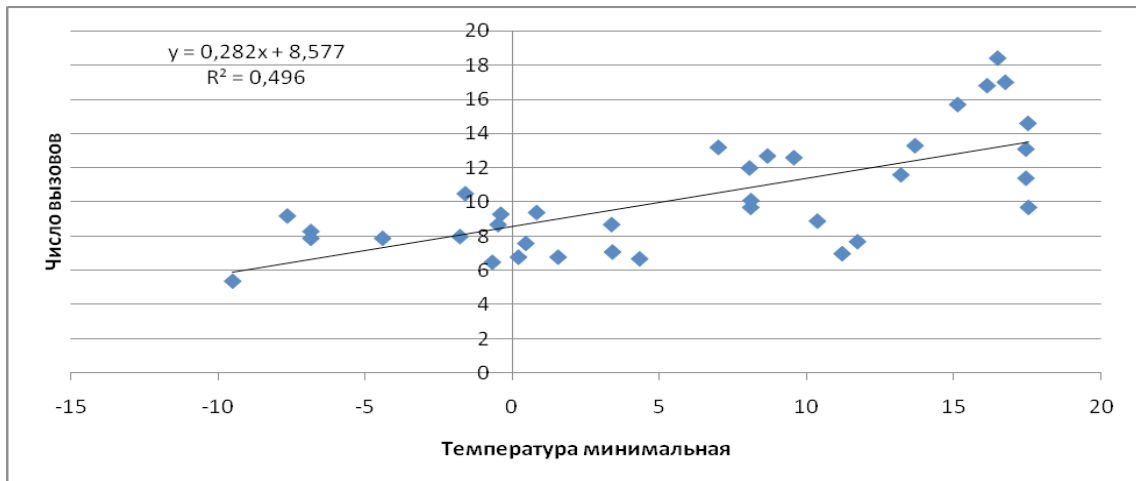


Рис. 5. Взаимосвязь числа вызовов Скорой помощи с инфекционными и паразитарными заболеваниями

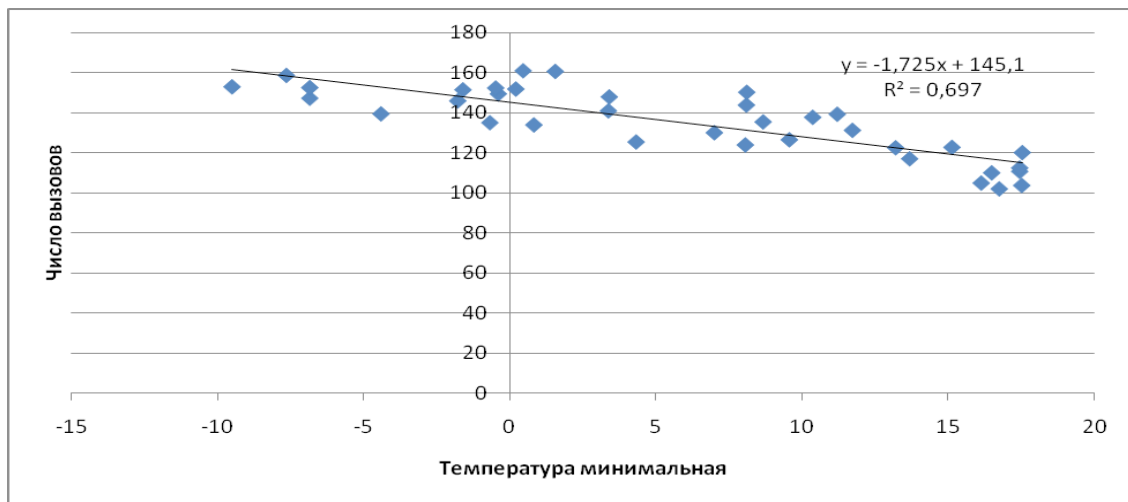


Рис. 6. Взаимосвязь числа вызовов Скорой помощи с болезнями системы кровообращения

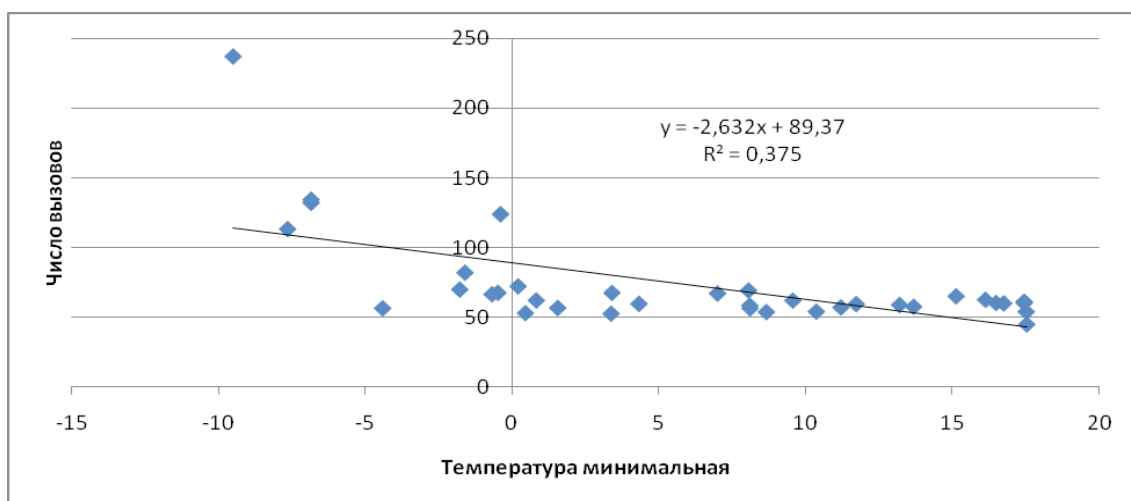


Рис. 7. Взаимосвязь числа вызовов Скорой помощи с болезнями органов дыхания

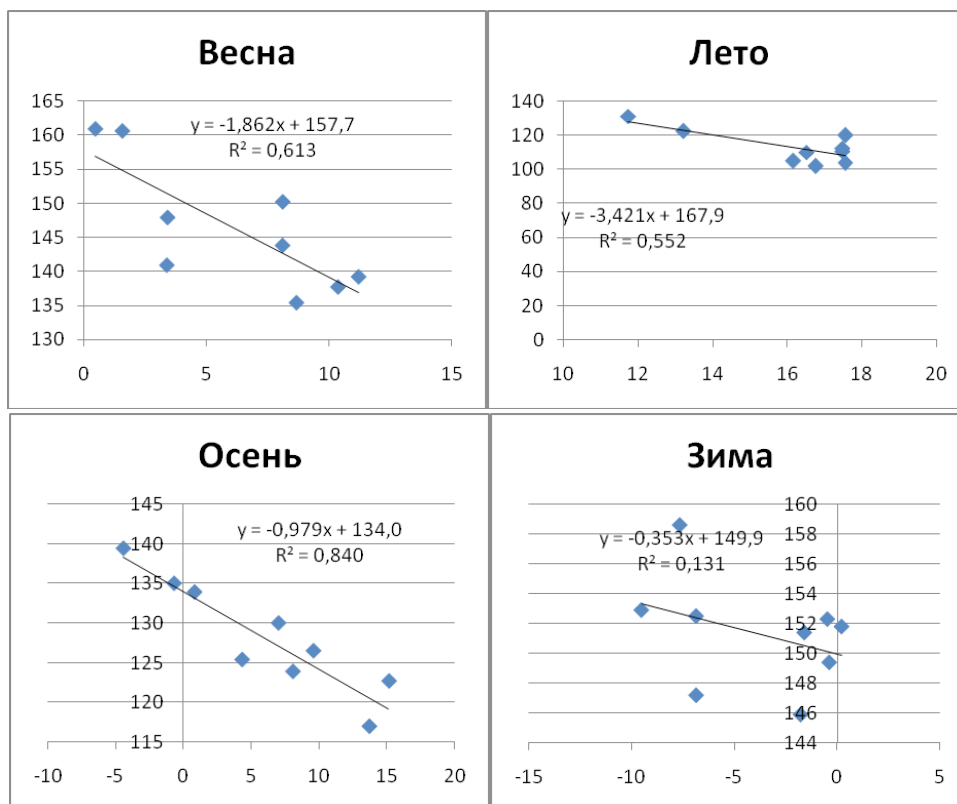


Рис. 8. Взаимосвязь числа вызовов Скорой помощи с болезнями системы кровообращения по временам года

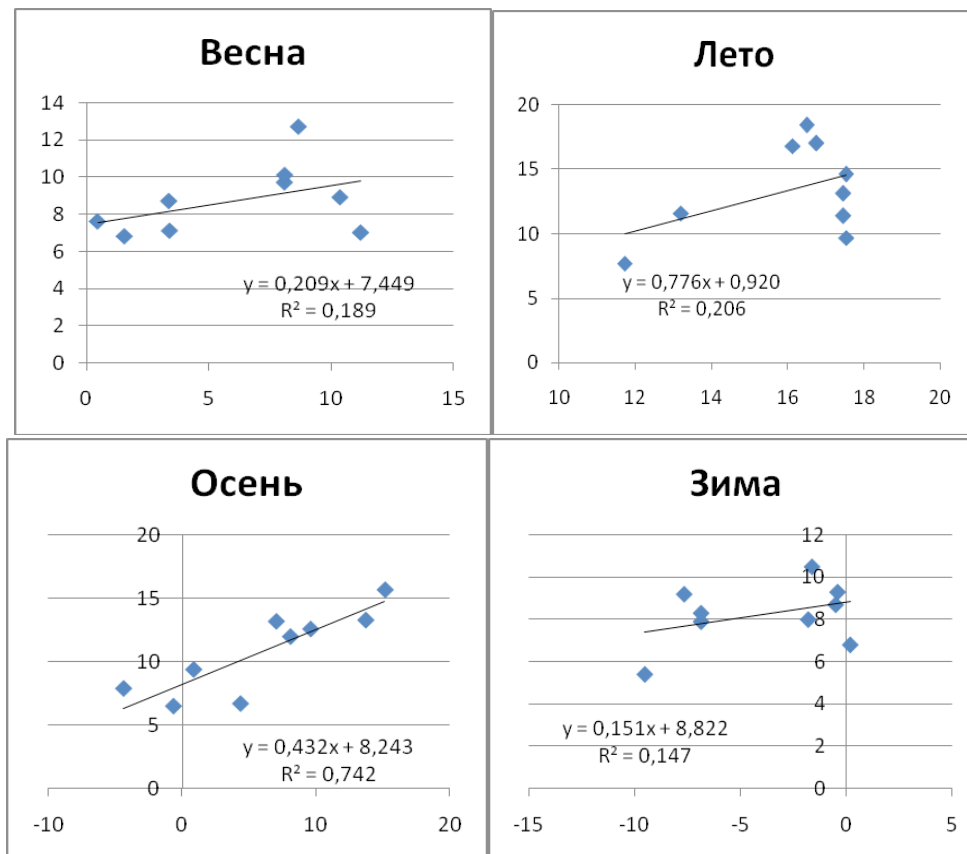


Рис. 9. Взаимосвязь числа вызовов Скорой помощи с инфекционными и паразитарными заболеваниями по временам года

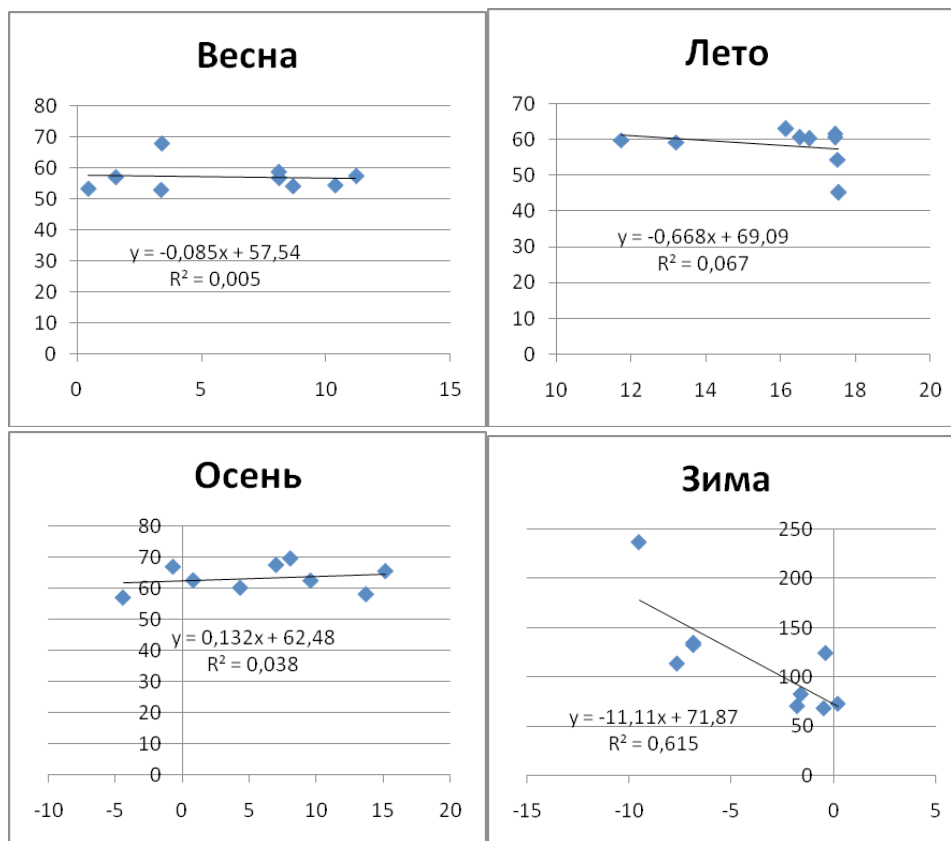


Рис. 10. Взаимосвязь числа вызовов Скорой помощи с болезнями органов дыхания по временам года

осенний период, за исключением болезней органов дыхания, для которых наиболее выражена регрессионная зависимость в зимнее время. На наш взгляд, это связано с сезонным ростом заболеваемости.

Таким образом, оценивая воздействие температуры воздуха на вызовы Скорой помощи, следует отметить вариацию корреляционной зависимости ряда класса заболеваний от её изменения, что, несомненно, требует более детального изучения этой проблемы.

Полученные результаты можно использовать при разработке медицинского метеопрогноза и рекомендаций для практического здравоохранения.

Выводы

1. Проведен мониторинг экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказа: измерены показатели шумового загрязнения, электрических полей и уровень гамма излучения.

2. Население города Владикавказа значительный временной отрезок суток подвергается шумовому воздействию, превышающего допустимый уровень от 1 до 38 дБА.

3. Величины гамма излучения на территории города Владикавказа колеблются в интервале 0,05-0,18 мкЗв/час, что ниже допустимого значения 0,33 мкЗв/час.

4. Показатели параметров электрических полей составляли до 1400 В/м в отдельных точках измерений при допустимом уровне 800 В/м, что говорит о превышении предельно допустимых значений по данному показателю.

5. Было изучено воздействие ряда метеорологических параметров (температуры воздуха и почвы, влажность воздуха, облачность, сумма осадков, продолжительность солнечного сияния, направление и сила ветра) на здоровье населения города Владикавказа. Для этого проведен анализ числа обращений на станцию скорой помощи города за 2016 год.

6. Установлено, что из всех изученных метеопараметров только температура воздуха, являющаяся одним из самых метеопатических факторов, оказывает заметное влияние на частоту вызовов скорой помощи.

7. Оценивая зависимость вызовов скорой помощи от температуры воздуха, следует отметить вариацию корреляционной зависимости ряда класса заболеваний от её изменения, что, несомненно, требует более детального изучения этой проблемы.

Литература

1. Атаманюк В. Г. Гражданская оборона. – М.: Высшая школа, 1996.
2. Бериев О. Г. Влияние климатических факторов на состояние здоровья человека. Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе // Отв. ред. А. В. Николаев, В. Б. Заалишвили. – Владикавказ: ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А, 2009. – С. 449-453.
3. Бериев О. Г., Заалишвили В. Б., Закс Т. В. Роль шума в загрязнении городской среды // Материалы научно-практической конференции «Экологическая безопасность горных территорий и здоровье населения» // Сборник статей научно-практической конференции. – 2015. – С. 34-37.
4. Борчук Н. И. Медицина экстремальных ситуаций. – Минск. – 1998.
5. Бурдзиева О. Г., Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Об экологических аспектах современной урбанизированной территории при сильных землетрясениях // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2012. – № 3. – С. 62-67.
6. Заалишвили В. Б., Бериев О. Г., Закс Т. В. Медико-экогеофизический мониторинг урбанизированной горной территории // В сборнике: Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений Материалы VII Международной научной конференции (Электронный ресурс, CD-ROM-диск). – Владикавказ. – 2010.
7. Заалишвили В. Б., Бурдзиева О. Г., Закс Т. В., Кануков А. С. Информационный мониторинг распределённых физических полей в пределах урбанизированной территории. // Геология и геофизика Юга России. – 2013. – № 4. – С. 8-16.
8. Закс Т. В. Воздействие землетрясения на психологическое состояние человека // В сборнике: Сейсмическая опасность и управление сейсмическим риском на Кавказе Труды III Кавказской международной школы-семинара молодых ученых. Центр геофизических исследований ВНЦ РАН и РСО-А; редакторы: Николаев А. В., Заалишвили В. Б. – 2009. – С. 457-460.
9. Закс Т. В., Кануков А. С., Малиев И. Н., Мельков Д. А., Туаев Г. Э., Тучашвили Д. Б. Мониторинг экогеофизических факторов окружающей среды г. Владикавказ // Геология и геофизика Юга России. – 2016. – № 4. – С. 68-74.
10. Лапина С. Н. Влияние метеорологических факторов на здоровье человека. – Саратов: Изд-во Саратовского университета. – 1980. – 16 с.
11. Мандрыкин Ю. В., Замотаев Ю. Н., Уяпаева А. И. Подходы к объективизации метеочувствительности у больных с заболеваниями органов кровообращения // Во-

просы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – М: 1999. – №3. – С. 16-19.

12. Franke K. – AuArztzeitschrift fur Naturheilverfahren, 1986, 7, 451.

DOI: 10.23671/VNC.2017.3.9503

INVESTIGATION OF ECOGEOPHYSICAL AND METEOROLOGICAL FACTORS OF THE ENVIRONMENT OF VLADIKAVKAZ

© 2017 O.G. Beriev¹, Sc. Doctor (Med.), prof., T.V. Zaks¹, Sc. Candidate (Med.),
A.S. Kanukov^{1,2}, Sc. Candidate (Tech.)

¹Geophysical institute VSC RAS, Russia, 362002, RNO-Alania, Vladikavkaz, Markov
Str., 93 a, e-mail: cgi_ras@mail.ru;

²Vladikavkaz branch of the Financial University Under the Government of the Russian
Federation, Russia, 362002, RNO-Alania, Vladikavkaz, Molodezhnaya str., 7

A study was made of ecogeophysical environmental factors in Vladikavkaz at 126 points: noise pollution, electric fields and gamma radiation were measured. The noise level was measured with the help of a noise meter and vibration Ekogeofizika-110A of the domestic firm Octave. It is established that the population of the city of Vladikavkaz has a significant time period exposed to noise, which exceeds the permissible level, which can adversely affect the health of citizens. Measurements of the gamma radiation level were made with the help of the device a dosimeter of gamma radiation DBGA-OCHA. According to the received data, the population of the city of Vladikavkaz is exposed to gamma radiation within the range of 0,05-0,18 $\mu\text{Sv/h}$ and at an average value of 0,11 $\mu\text{Sv/h}$, which is below the maximum permissible level. For the study of electric fields, the measurements were carried out by the IEP-05 electric field measurer. The parameters of the electric field parameters were up to 1400 V/m at individual measurement points with an allowable level of 800 V/m, indicating that the maximum permissible values for this indicator were exceeded. The effects of a number of meteorological variables (air and soil temperatures, air humidity, cloudiness, sum of precipitation, duration of sunshine, direction and strength of the wind) on the health of the population of the city of Vladikavkaz have been studied. The analysis of the number of calls to the city's First Aid Station for 2016 was conducted. The obtained data are compared with the data of the North Ossetian Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring for the same time period. For statistical processing of the results obtained, the regression analysis method was used. It is established that of all the meteorological variables studied, only air temperature, which is one of the most meteorological factors, has a noticeable effect on the frequency of ambulance calls. Estimating the effect of air temperature on the calls of the First Aid, it is necessary to note the variation of the correlation dependence of a number of diseases on its changes, which undoubtedly requires a more detailed study of this problem.

Keywords: electric field, gamma radiation, noise pollution, meteorological values, population health, regression analysis.

References

1. Atamanyuk V.G. Grazhdanskaya oborona [Civil defense]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1996. (in Russian).
2. Beriev O.G. Vliyaniye klimaticheskikh faktorov na sostoyaniye zdorov'ya cheloveka [The influence of climatic factors on the state of human health]. Seismicheskaya opasnost' i upravleniye seismicheskim riskom na Kavkaze. Ed. by. A.V. Nikolaev, V.B. Zaalishvili. Vladikavkaz, CGI VSC RAS and RNO-Alania, 2009.pp. 449–453. (in Russian).

3. Beriev O.G., Zaalishvili V.B., Zaks T.V. Rol' shuma v zagryaznenii gorodskoj sredy [The role of noise in urban pollution]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii «Ekologicheskaya bezopasnost' gornyh territorij i zdorov'e naseleniya»* [Materials of scientific-practical conference “Ecological Safety of mountainous territory and human health”]. 2015. pp. 34–37. (in Russian).
4. Borchuk N.I. *Medicina ekstremal'nyh situacij* [Medicine of extreme situations]. – Minsk. – 1998.
5. Burdzieva O.G., Zaalishvili V.B., Beriev O.G., Zaks T.V., Kanukov A.S. Ob ekologicheskikh aspektah sovremennoj urbanizirovannoy territorii pri sil'nyh zemletryaseniyah [About ecological aspects of modern urbanized territory at strong earthquakes]. *Seismostojkoe stroitel'stvo. Bezopasnost' sooruzhenij*, 2012, No. 3, pp. 62–67. (in Russian).
6. Zaalishvili V.B., Beriev O.G., Zaks T.V. Mediko-ekogeofizicheskij monitoring urbanizirovannoy gornoj territorii [Medico-ecogeophysical monitoring of urban mountain territory]. *Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii “Ustojchivoe razvitie gornyh territorij v usloviyah global'nyh izmenenij”* [Materials of VII international Scientific conference “Sustainable development of mountainous territories in conditions of global changes”]. Vladikavkaz, 2010. (in Russian).
7. Zaalishvili V.B., Burdzieva O.G., Zaks T.V., Kanukov A.S. Informacionnyj monitoring raspredelyonnyh fizicheskikh polej v predelakh urbanizirovannoy territorii [Information monitoring of distributed physical fields within an urbanized area]. *Geologiya i geofizika Yuga Rossii*, 2013, No. 4, pp. 8–16. (in Russian).
8. Zaks T.V. Vozdejstvie zemletrjaseniya na psihologicheskoe sostoyanie cheloveka [The impact of an earthquake on a person's psychological state] *Trudy III Kavkazskoj mezhdunarodnoj shkoly-seminara molodyh uchenykh “Seismicheskaya opasnost' i upravlenie seismicheskim riskom na Kavkaze”* [Procs. of III Caucasus international school-seminar of young scientists “Seismic Hazard and Seismic Risk Management in Caucasus”]. Ed by Nikolaev A.V., Zaalishvili V.B. Vladikavkaz, CGI VSC RAS and RNO-Alania, 2009, pp. 457–460. (in Russian).
9. Zaks T.V., Kanukov A.S., Maliev I.N., Mel'kov D.A., Tuaev G.Je., Tuchashvili D.B. Monitoring ekogeofizicheskikh faktorov okruzhayushhej sredy g. Vladikavkaz [Monitoring of ecogeophysical environmental factors in Vladikavkaz city]. *Geologiya i geofizika Yuga Rossii*, 2016, No. 4, pp. 68–74. (in Russian).
10. Lapina S.N. Vliyanie meteorologicheskikh faktorov na zdorov'e cheloveka [The influence of meteorological factors on human health]. Saratov, Saratov University, 1980. 16 p. (in Russian).
11. Mandrykin Ju.V., Zamotaev Ju.N., Uyapaeva A.I. Podhody k ob'ektivizacii meteochuvstvitel'nosti u bol'nykh s zabolevaniyami organov krovoobrashheniya [Approaches to the objectification of meteorosensitivity in patients with diseases of the circulatory system]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*, 1999, No. 3, pp. 16–19. (in Russian).
12. Franke K. *AuArztzeitschrift fur Naturheilverfahren*, 1986, 7, 451.