

DOI: 10.37279/2309-7663-2021-7-2-237-246

УДК 332.1

Т. Б. Мельникова¹,
Е. Д. Гладыш²

Влияние факторов состояния и качества окружающей среды на ожидаемую продолжительность здоровой жизни

^{1, 2}ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова» (Севастопольский филиал), г. Севастополь, Российская Федерация
e-mail: tmln82@mail.ru¹, snegyrli@gmail.com²

Аннотация. В статье на основе данных по регионам России, а также с применением методологии многофакторного регрессионного анализа сформированы модели взаимосвязи природных факторов и самооценки здоровья. В разной степени присутствует влияние следующих факторов: озеленение городских территорий, качество воды, распространенность природных территорий, уровень загрязнения воздуха, урбанизация. В первую очередь, изменение может наблюдаться в части перехода самоощущения состояния здоровья населения из оценок «плохо» и «удовлетворительно» в лучшую сторону.

Ключевые слова: самооценка здоровья, продолжительность здоровой жизни, ООПТ, качество воды, площадь зеленых насаждений, урбанизация.

Введение

Прошлый и текущий годы актуализировали проблему бережного отношения к здоровью среди населения, когда на фоне пандемии обострились проявления неинфекционных заболеваний, а также усилились воздействия внешних факторов. Наличие чистого воздуха, прогулочных общественных пространств, доступа к продуктам питания, насыщенным витаминами, качественной питьевой воде стали более востребованы. Активизировались проявления заболеваний, которые вроде бы не имеют тяжелых последствий, но ограничивают человеческую активность, такие как заболевания суставов, сосудов, желудочно-кишечные, аллергические, органов зрения и т.д. В результате можно говорить о возрастающей актуальности изучения длительности периода человеческой жизни без ограничений по здоровью и факторов влияния. Такой подход используется в рамках модели Д. Салливана, предложенной в 1971 году, которая позволяет учитывать качество проживаемых лет. На мировом уровне интегральный показатель носит название ожидаемая продолжительность здоровой жизни (далее — ОПЗЖ). Опубликованные в 2012 году результаты исследований по данному показателю в научном журнале The Lancet, которые охватывали временной период с 1990–2010 годы для 187 стран, обратили внимание на его важность для системы здравоохранения. Авторами статьи было обращено внимание на то, что «по сравнению со значительным прогрессом в снижении смертности за последние два десятилетия, относительно небольшой прогресс был достигнут в снижении общего воздействия не смертельных заболеваний и травм на здоровье населения» [1].

В Российской Федерации начиная с начала 2000-х годов проводились исследования по оценке продолжительности здоровой жизни на уровне

отдельных образовательных и научных организаций [2]. С 2019 года в рамках Национального проекта «Демография», данный показатель отслеживается Росстатом. Документ обозначает цель по увеличению ожидаемой продолжительности здоровой жизни до 67 лет.

В 2019 году в среднем по России показатель находится на уровне 60,3 лет, в 2020 году — 58,9 лет. Коэффициент вариации значений по регионам России составляет 5% в 2019 году и 7% в 2020 году. Однако, если в статистической терминологии это незначительная разница, на практике разница даже в пять лет здоровой жизни — значительна.

Поэтому мы задались целью изучить как факторы качества среды обитания воздействуют на ожидаемую продолжительность здоровой жизни.

Материалы и методы

Исследование выполнено на базе аналитических и визуальных инструментов Ситуационного центра социально-экономического развития регионов России (Севастопольский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова).

Методология включает в себя линейную многофакторную регрессию, а также элементы факторного анализа.

В качестве регрессоров выбраны следующие показатели:

- объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и автомобильных источников, тыс. тонн;
- доля городского населения;
- доля нормативно очищенных сточных вод в общем объеме сточных вод, %;
- доля площади особо охраняемых природных территорий (далее — ООПТ) федерального, регионального и местного значения в общей площади территории;
- доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты к общей площади городских земель в пределах городской черты, %.

Источниками данных служат материалы Росстат по прогрессу в части целей устойчивого развития по регионам России, а также информация из государственного доклада Минприроды России.

Мы будем оценивать влияние данных факторов на самооценку состояния здоровья (данные взяты из выборочного наблюдения состояния здоровья населения, проводимого Росстат). Для показателя ожидаемая продолжительность здоровой жизни из шкалы ответов «очень хорошее», «хорошее», «удовлетворительное», «плохое», «очень плохое» принимаются в расчет последние два ответа. В нашем исследовании мы возьмем все ответы. Соответственно, распределение ответов по регионам будем взято как зависимая переменная. Нами проведено построение двух групп линейных многофакторных регрессий для каждой из зависимых переменных.

Результаты и обсуждение

В таблице 1 систематизированы результаты по первой группе на основе влияния регрессоров выбросов и урбанизации.

Таблица 1
Результаты влияния факторов загрязнения воздуха и урбанизации

Наименование регрессора	Наименование зависимой переменной				
	Очень хорошо	Хорошо	Удовлетворительно	Плохо	Очень плохо
Выбросы от стационарных источников	0,003* (0,06)	0,0006 (0,73)	-0,002 (0,19)	-0,001 (0,22)	-0,0001 (0,28)
Выбросы от автомобильного транспорта	-0,006 (0,53)	-0,014 (0,20)	0,009 (0,42)	0,008** (0,04)	0,002* (0,05)
Доля городского населения	-0,11** (0,01)	-0,05 (0,26)	0,13** (0,02)	0,03* (0,09)	-0,001 (0,77)
<i>R-значение</i>	0,054	0,40	0,1	0,09	0,23
<i>Коэффициент детерминации</i>	0,09	0,04	0,07	0,08	0,05

При построении моделей данные по Москве и Санкт-Петербургу определены как выбросы и не принимались во внимание.

Составлено авторами.

Все модели оказались незначимые. Проявилась потенциальная значимость отдельных коэффициентов в части уровня урбанизации и выбросов от автомобильного транспорта.

Возможной причиной отсутствия прямой взаимосвязи между загрязнением и самооценкой здоровья можно назвать локализацию выбросов вблизи конкретных объектов (для стационарных источников) и на протяжении конкретных участков дорог (для автотранспортных средств), например, самые высокие значения вредных выбросов в атмосферу наблюдаются при скорости автомобиля до 15 км/ч.

Если рассмотреть влияние загрязнения атмосферы от автомобильных источников с поправкой на территорию региона, то можно отметить, что, например, для самооценки состояния здоровья на уровне «плохо», такая зависимость фактически приобретает форму линейной взаимосвязи, однако с низким уровнем коэффициента детерминации (14%). На рисунке 1 видно, что в регионах с высоким уровнем таких ответов, наблюдаются большие значения выбросов в расчете на 1 км² площади региона. Соответственно, можно предположить, что существует определенная зависимость здоровья людей от выбросов передвижных источников. Обращает внимание на себя тот факт, что при значениях загрязнения выше порядка 1,0 тонны/км² происходит больший разброс значений между регионами. По уровню самооценки в части «очень плохо» форма зависимости близка к полиномиальной 5-ой степени, что свидетельствует о присутствии прямой взаимосвязи только для отдельной группы регионов.

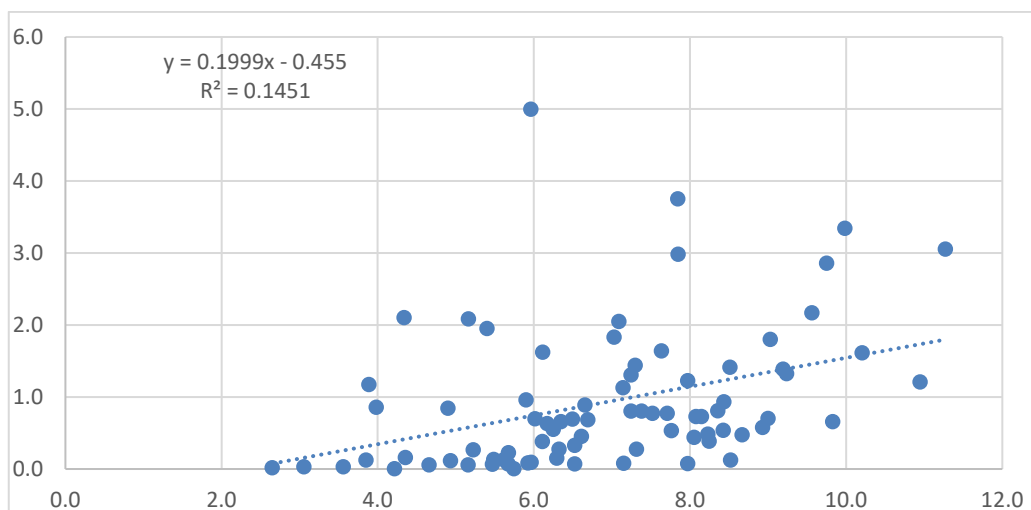


Рис. 1. Зависимость между объемом выбросов от автомобильного транспорта в расчете на 1 км² площади региона и самооценкой здоровья населения на уровне «плохо».

Составлено авторами.

Оценка зависимости между факторами природной среды и самооценкой здоровья показала наличие определенной взаимосвязи регрессоров с ответами «удовлетворительно» и «плохо» (табл. 2). Отсутствие сильного влияния качества природной среды и воды для положительных характеристик здоровья и ответов «очень плохо» вполне объяснимо. Первые могут находиться под большим влиянием экономических факторов, вторые — состояния системы здравоохранения. Прямая зависимость между долей площади зеленых насаждений в пределах городской черты к общей площади городских земель в пределах городской черты и самооценкой здоровья на уровне «удовлетворительно» можно трактовать как возможный переход из категории «плохо». Между долей населения, которые оценивают свое здоровье как плохое, с одной стороны и долей ООПТ в регионах, а также долей нормативных сточных вод, с другой стороны, зависимость обратная.

Таблица 2

Результаты влияния факторов загрязнения воды и озеленения пространства

Наименование регрессора	Наименование зависимой переменной				
	Очень хорошо	Хорошо	Удовлетворительно	Плохо	Очень плохо
Доля зеленых насаждений	-0,069 (0,18)	-0,14** (0,01)	0,19*** (0,003)	0,01 (0,46)	0,002 (0,6)
Доля ООПТ	0,16** (0,04)	0,07 (0,38)	-0,15 (0,1)	-0,07** (0,03)	-0,009 (0,13)
Доля нормативных сточных вод	0,003 (0,88)	0,02 (0,39)	-0,001 (0,96)	-0,02** (0,02)	-0,002 (0,36)
<i>P-значение</i>	0,16	0,07	0,017	0,027	0,37
<i>Коэффициент детерминации</i>	0,06	0,08	0,12	0,11	0,04

При построении моделей данные по Москве и Санкт-Петербургу определены как выбросы и не принимались во внимание. Составлено авторами.

Исходя из выявленных закономерностей выполним анализ данных факторов по регионам Южного федерального округа. Исходя из рисунка 2 видно, что по показателю ОПЗЖ Южный федеральный округ находится в трех верхних возрастных группах.

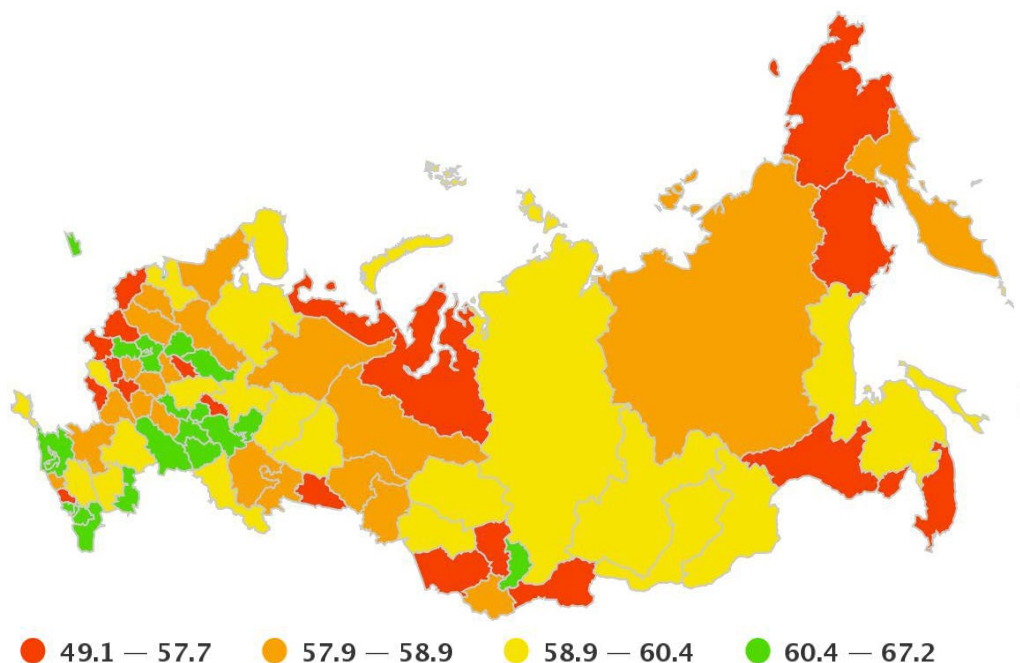


Рис. 2. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни по регионам России, лет (2019 год).

Составлено авторами.

Составим сравнительную таблицу 3 по показателю ОПЗЖ и факторам влияния по регионам Южного федерального округа. По анализируемому показателю ОПЗЖ заметно снижение по всем регионам ЮФО, кроме г. Севастополя, в котором за год значение показателя увеличилось на 1,6 лет, однако в абсолютном выражении это один из самых низких уровней. Наибольшая ожидаемая продолжительность здоровой жизни в 2020 г. была установлена в Краснодарском крае — 59,7 лет.

Таблица 3
Факторы ожидаемой продолжительности здоровой жизни по регионам ЮФО

Регион	ОПЗЖ, лет		Количество солнечных дней, дни	Площадь ООПТ на 1 жителя, га	Озелененные пространства в столицах, баллов	Доля нормативно очищенных сточных вод в общем объеме сточных вод, %
	2019	2020				
1	2	3	4	5	6	7
Республика Адыгея	61,5	58,8	237	0,06	26	8,86
Республика Калмыкия	60,4	59	195	2,22	15	13,02
Республика Крым	60,2	58,7	268	0,05	25	2,06

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Краснодарский край	60,5	59,7	249	0,1	35	14,55
Астраханская область	61,5	58	228	0,42	14	3,55
Волгоградская область	60,2	59	154	1,76	22	17,03
Ростовская область	58	57,1	235	0,04	24	8,55
г. Севастополь	55,9	57,5	273	0,06	27	0,13

Составлено авторами на основе данных Росстат, Минприроды России и Интернет-портала Индекс качества городской среды (режим доступа: <https://индекс-городов.рф/#/results>).

Количество солнечных дней в регионах Южного федерального округа высоко, наиболее солнечными являются г. Севастополь и Республика Крым, наименее — Волгоградская область. По площади особо охраняемых природных территорий на 1 жителя лидирует Республика Калмыкия, наименьшее значение показателя в ЮФО у Ростовской области. Без привязки к численности населения наибольшее покрытие территории региона среди ЮФО имеет Севастополь (28,8%) и Республика Калмыкия (15,9%). Сравнивая показатели можно отметить важность соотношения численности населения и природных территорий, ввиду того, что большему значению ОПЗЖ преимущественно соответствует большее значение ООПТ на 1 жителя. Благоприятствует здоровью, вероятнее всего, более сбалансированная система расположения природных территорий, а также их вовлеченность в активную жизнь граждан. Исследования морехозяйственного комплекса Республики Крым и города федерального значения Севастополя показывают, что равнозначная морская доступность не всегда сопровождается комплексным освоением ресурсов приморских зон и сопредельных акваторий [3]. Роль особо охраняемых природных территорий изменяется в зависимости от режима заповедования, а также размещения ряда объектов в урбанизированных и рекреационных зонах [4]. Не набрала достаточной популярности у местного населения возможность использования природных территорий как пешеходных троп, позволяющих улучшить показатели самочувствия [5].

Среди столиц регионов по озеленению городских пространств наибольшее число баллов набрал Краснодар — 35 баллов из 60. Наименьшее число баллов у Астрахани — 14. Модель влияния площади зеленых островков в городской черте объясняет 12% совокупности исходя из коэффициента детерминации (из таблицы 2), поэтому не удивительно, что в регионах южного федерального округа высокие баллы за озеленение не всегда сопровождаются высоким уровнем ОПЗЖ. Здесь накладывается влияние урбанизации и плотности населения. Построим график факторного влияния по следующим показателям:

X — удельный вес городского населения в общей численности населения;

У — ожидаемая продолжительность здоровой жизни;

Z — количество мест концентрации ДТП.

Результат анализа представлен на рисунке 3.

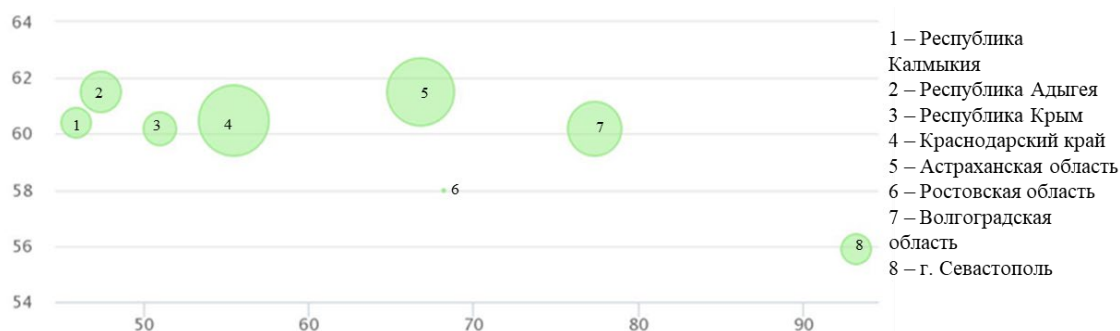


Рис. 3. Факторный анализ ожидаемой продолжительности здоровой жизни по Южному федеральному округу за 2019 год.

Составлено авторами.

Прослеживается тенденция к сокращению ожидаемой продолжительности жизни по мере роста уровня урбанизации.

Население Краснодарского края и г. Севастополя является наиболее обеспеченным качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения среди других регионов ЮФО, наименее обеспеченным оказалось население Республики Калмыкия. Однако по объему нормативно очищенных сточных вод прослеживается тенденции корреляции высоких показателей с большим уровнем ОПЗЖ. Необходимо учитывать все возможные факторы ухудшения состояния питьевой воды. Например, недавние исследования по Португалии показали о негативном воздействии пожаров на качество питьевой воды, а, следовательно, и на здоровье человека [6]. Само понятия качества питьевой воды также требует более глубокого изучения, что отображено в ряде исследований, связанных с совершенствованием процесса проверок в целях измерений концентрации загрязняющих веществ [7].

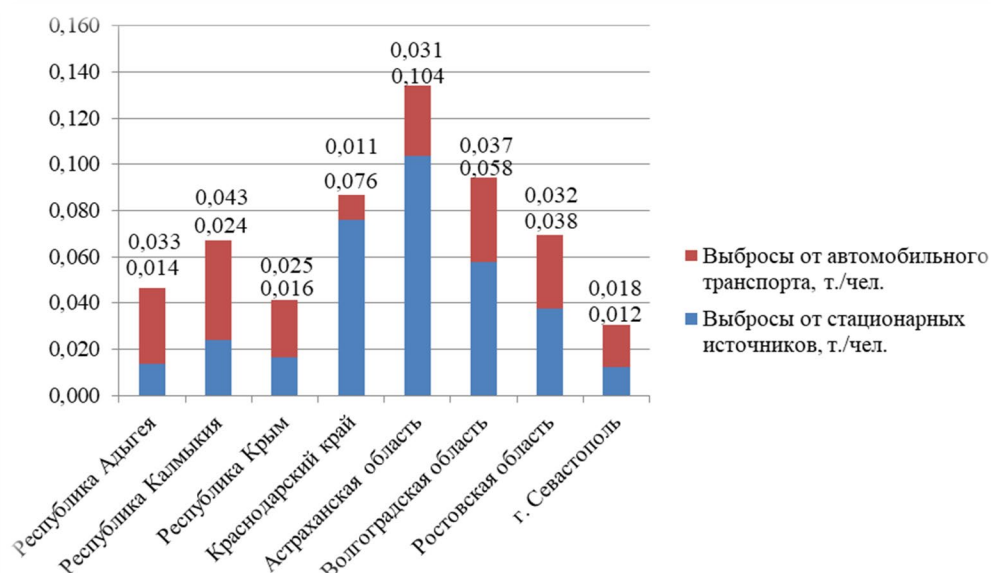


Рис. 4. Объемы выбросов на одного жителя по источникам в регионах ЮФО, 2019. *Составлено авторами.*

Взаимосвязь между выбросами загрязняющих веществ и здоровьем населения исследуется постоянно. В частности, целый ряд исследований посвящен корреляции между загрязнением окружающей среды и расходами на систему здравоохранения [8].

На рисунке 4 изображена гистограмма выбросов загрязняющих веществ от стационарных и автомобильных источников на 1 жителя по регионам Южного федерального округа. Наибольший объем выбросов на 1 человека и выбросов от стационарных источников зафиксирован в Астраханской области, наименьший — в Севастополе. Наибольший объем выбросов от автомобильного транспорта на 1 человека в Республике Карелия, наименьший — в Краснодарском крае.

Выводы

Одни из наиболее значимых факторов среды обитания, формирующих состояние санитарно-эпидемиологического благополучия и здоровья населения Российской Федерации — санитарно-гигиенические факторы. Они включают химические, биологические и физические факторы такие как: химическое и биологическое загрязнение продуктов питания, питьевой воды, атмосферного воздуха и почвы.

Данные факторы имеют весомое значение в общей структуре факторов, так как ориентировочная численность подверженного населения и наиболее выраженное влияние на состояние здоровья по нему — 93,4 млн человек в 52 субъектах Российской Федерации (63,7% населения).

Наибольший уровень влияния санитарно-гигиенических факторов относительно состояния здоровья населения в 2019 году выявлен в: Республике Карелия, Архангельской, Мурманской, Новгородской, Свердловской, Тверской и Челябинской областях, Приморском и Хабаровском краях. Меньший уровень влияния данных факторов на состояние здоровья населения был определен в: республике Адыгея, Алтае, Ингушетии, Марий Эл, Чеченской и Чувашской республиках, Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской и Оренбургской областях.

Исследование выявило, что по мере увеличения доли особо охраняемых природных территорий в общей площади территории региона, может наблюдаться сокращение доли населения, характеризующих свое здоровье как плохое. Аналогичная зависимость установлена для доли нормативно очищенных сточных вод. Немаловажным фактором продолжительности здоровой жизни может выступать площадь озелененных пространств в городах. Объем загрязненных выбросов в атмосферу от автомобилей также может провоцировать увеличение доли ответов «плохо».

В результате хотелось обратить внимание на то, что для целей региональной политики очень важной являются группы населения с самооценкой здоровья на уровне «удовлетворительно» и «плохо».

Литература

1. Salomon, Joshua A et al. Healthy life expectancy for 187 countries, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. *The Lancet*. Vol. 380. Issue 9859. pp. 2144–2162. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61690-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61690-0)
2. Рамонов А. В. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни как интегральная оценка здоровья россиян // *Экономический журнал ВШЭ*. 2011. Т. 15. № 4. С. 497–518.
3. Вольхин Д. А. Территориальные особенности морехозяйственной деятельности в Крыму // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология*. Том 6 (72). № 2. 2020. С. 56–67.
4. Мельникова Т. Б. Формирование и развитие туристских троп во Франции // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология*. Том 5 (71). №1. 2019. С.19–27.
5. Позаченюк Е. А., Панкеева Т. В., Панкеева А. Ю., Пизова Е. В. Состояние особо охраняемых природных территорий города федерального значения Севастополя // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. Том 6 (16). Вып. 2 2020. С. 161–171.
6. Basso M., Vieira D. C. S., Ramos T. B., Mateus M. Assessing the adequacy of SWAT model to simulate postfire effects on the watershed hydrological regime and water quality // *Land Degradation & Development*. 2020. Vol. 31. Issue 5. pp. 619–631. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.3476>
7. Данилов-Данильян В. И., Розенталь О. М. Методология достоверной оценки качества воды. I. Нормирование и оценивание с позиций риск-ориентированного подхода // *Экология и промышленность России*. 2020. Т. 24. № 8. С. 60–65.
8. Nasreen S. Association between health expenditures, economic growth and environmental pollution: Long-run and causality analysis from Asian economies. *The International Journal of Health Planning and Management*. 2021. Vol. 36. Issue 1. pp. 100–112. <https://doi.org/10.1002/hpm.3132>

T. Melnikova¹,
E. Gladyshev²

Influence of state and quality factors of the environment on the expected duration of a healthy life

^{1,2}Plekhanov Russian University of Economics, Sevastopol Branch, Russian Federation
e-mail: tmln82@mail.ru¹, snegyrli@gmail.com²

Abstract. *In the article, on the basis of data on the regions of Russia, as well as using the methodology of multivariate regression analysis, models of the relationship between natural factors and self-assessment of health are formed. The influence of the following factors is present to varying degrees: greening of urban areas, water quality, prevalence of natural areas, level of air pollution, urbanization. First of all, a change can be observed in the part of the transition of self-perception of the state of health of the population from assessments of "bad" and "satisfactory" to the better.*

Keywords: *self-assessment of health, healthy life expectancy, protected areas, water quality, green space, urbanization.*

References

1. Salomon, Joshua A et al. Healthy life expectancy for 187 countries, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. *The Lancet*. Vol. 380. Issue 9859. pp. 2144–2162. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61690-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61690-0)
2. Ramonov A. V. Ozhidaemaya prodolzhitel'nost' zdorovoy zhizni kak integral'naya otsenka zdorov'ya rossiyan. *Ekonomicheskii zhurnal VShE*. 2011. Vol. 15. No. 4. pp. 497–518. (in Russian).
3. Vol'khin D. A. Territorial'nye osobennosti morekhozyaystvennoy deyatel'nosti v Krymu. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V. I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. Vol. 6 (72). No. 2. 2020. pp. 56–67. (in Russian).
4. Melnikova T. B. Formirovanie i razvitie turistskikh trop vo Frantsii. *Uchenye zapiski Krymskogo federal'nogo universiteta imeni V.I. Vernadskogo. Geografiya. Geologiya*. Vol. 5 (71). No. 1. 2019. pp. 19–27. (in Russian).
5. Pozachenyuk E. A., Pankeeva T. V., Pankeeva A. Yu., Pizova E. V. Sostoyanie osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy goroda federal'nogo znacheniya Sevastopolya. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov*. Vol. 6 (16). Ussue 2 2020. pp. 161–171. (in Russian).
6. Basso M., Vieira D. C. S., Ramos T. B., Mateus M. Assessing the adequacy of SWAT model to simulate postfire effects on the watershed hydrological regime and water quality. *Land Degradation & Development*. 2020. Vol. 31. Issue 5. pp. 619–631. DOI: <https://doi.org/10.1002/ldr.3476>
7. Danilov-Danil'yan V.I., Rozental' O.M. Metodologiya dostovernoy otsenki kachestva vody. I. Normirovanie i otsenivanie s pozitsiy risk-orientirovannogo podkhoda. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2020. Vol. 24. No. 8. pp. 60–65. (in Russian).
8. Nasreen S. Association between health expenditures, economic growth and environmental pollution: Long-run and causality analysis from Asian. *The International Journal of Health Planning and Management*. 2021. Vol. 36. Issue 1. pp. 100–112. <https://doi.org/10.1002/hpm.3132>

Поступила в редакцию 29.04.2021 г.