4. ЭКОЛОГИЯ И ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК 504.062.2

DOI: 10.23885/2500-123X-2019-2-4-186-191

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ГОРОДАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В.И. Акселевич¹, А.Р. Иошпа²

¹ Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург

² Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону
vaksster@gmail.com, aioshpa@yandex.ru

Аннотация. Проведен анализ экологической ситуации в ряде наиболее крупных городов Ростовской области и Краснодарского края. Экологические условия во многом определяются климатом и географическим положением территории.

На территории двух вышеупомянутых субъектов Федерации выделяют 2 района: Приазовский и Причерноморский, отличающиеся рядом особенностей, но совместно обладающие значительными рекреационными ресурсами.

В Приазовье сильное влияние на погодные условия оказывает тёплое, мелководное, с многочисленными заливами и лиманами, чистыми малолюдными пляжами Азовское море.

Климат Приазовья, умеренно континентальный с чертами морского. Зима мягкая, со средними январскими температурами -2, -5 °С; устойчивого снежного покрова не образуется. Весна прохладная: сказывается влияние медленно тающего льда на Азовском море. Лето и осень очень тёплые, сухие, с обилием ясных дней.

Для климата Причерноморья характерны мягкая, с неустойчивой погодой дождливая зима со среднемесячными температурами воздуха +2, +8 °С и очень тёплое – с температурами +20, +24 °С – лето, в течение которого преобладает устойчивая ясная или малооблачная сухая погода. Годовое количество осадков увеличивается от 600–700 мм на севере до 1500–1600 мм на юге Причерноморья, а на склонах гор даже до 2500 мм.

Выявлено, что наибольшую угрозу в экологическом плане представляют продукты питания, качество которых тесно связано с человеческим фактором и социально-экономическим положением населения. Речная вода в наиболее крупных водоемах грязная. Несколько лучше положение с морской водой, причем состояние воды в Азовском море лучше, чем в Черном. Наиболее хорошее положение с загрязнением атмосферного воздуха.

Ключевые слова: загрязнение окружающей среды, экологическая ситуация, экологическая безопасность, рекреационные ресурсы.

Введение

Рассмотрим современную экологическую обстановку в городах Ростовской области и Краснодарского края. Экологические условия во многом определяются климатом и географическим положением территории.

Большое влияние на экологию региона оказывает атмосферная циркуляция, характеризующаяся преимущественно меридиональным переносом в тропосфере. С севера на юг смещаются многочисленные антициклоны и их гребни, а с юга на север двигаются циклоны.

Современные изменения климата в сторону его ужесточения и увеличения числа опасных явлений погоды оказывают свое влияние и на экологическую ситуацию на урбанизированных территориях. Антропогенные системы достаточно сильно преобразовали природу как на отдельных территориях, так и в региональном масштабе, оказали существенное влияние на окружающую среду. В связи с двойственностью воздействия природно-антропо-

генных систем возникли геоэкологические проблемы [1]. Они сочетают естественно-природные и антропогенные черты. Геоэкологические условия всех городов мира в чем-то похожи друг на друга, но могут существенно различаться конкретными параметрами природы. Так, например, в городах возникает 2 поверхности нагрева и охлаждения: одна на подстилающей поверхности, а другая на уровне крыш зданий [2].

1. Экологические проблемы

Состояние окружающей среды характеризуется серьезными экологическими проблемами. Во-первых, это загрязнение воды и истощение водных ресурсов. В водоемах происходит уменьшение видов и количества рыб. Небольшие реки пересыхают, средние заболачиваются, зарастают водорослями и заиливаются. В Краснодарском крае протекает река Кубань, воды которой не соответствуют нормам безопасности. В водоеме запрещено купаться, поэтому местные пляжи были ликвидированы.

Во-вторых, неприятной проблемой является эрозия почв и уменьшение их плодородия, особенно в прибрежных районах. В-третьих, разрушаются некоторые природные памятники, исчезают редкие виды флоры и фауны.

В Краснодаре атмосфера довольно сильно загрязнена выбросами серы и углерода, а также тяжелых металлов. Значительная доля загрязнения приходится на автотранспорт. Периодически выпадают кислотные дожди. Следует отметить и радиоактивное загрязнение окружающей среды. В городах Краснодарского края довольно много бытовых отходов, которые загрязняют почву и воздух.

В городах края недостаточное количество зеленых насаждений. Также здесь наблюдаются сильные ветровые потоки и пылевые бури. Несмотря на то, что проводятся серьезные мероприятия по увеличению зеленой зоны в регионе, значительный отпечаток на экологию Краснодарского края накладывает промышленность.

Экологические проблемы Ростова-на-Дону связаны с такими источниками загрязнения природы, как автомобильный транспорт и предприятия теплоэнергетики. Отходы их деятельности попадают в атмосферный воздух, в почву и воду. К числу этих предприятий относятся практически все крупнейшие предприятия городов Ростовской области. Ряд предприятий проводит мероприятия по установке и модернизации оборудования для улавливания отработанных газов, очистке сточных вод и утилизации вредных твердых отходов. Это: «Градиент», «Рабочий», «Роствертол», «Эмпилс», «Эмпилс-цинк», «Ростовский-на-Дону завод «Рубин» и другие. Проводится реконструкция котельных на МУП «Теплокоммунэнерго» и ОАО «Коммунальщик Дона». Область практически полностью газифицирована, а отходы сгорания жидкого топлива гораздо менее вредны для атмосферного воздуха [3, 4].

Свой вклад в загрязнение окружающей среды вносят свалки промышленных и бытовых отходов. Основной их проблемой является несоответствие санитарно-гигиеническим нормам эксплуатации. Хотя их более 700, они перегружены и часто горят. В области всего три комплекса по сортировке мусора, два из которых находятся в административном центре.

Особое место в загрязнении вод Азовского моря занимают портовое хозяйство и судоходство. В области три крупных порта, расположенных на Азовском море: Таганрог, Азов и Ростов-на-Дону.

Сброс сточных, и, как правило, неочищенных, вод осуществляется в море. Отработанные нефтепродукты, твердые бытовые отходы, другие вещества попадают в воды моря и рек в результате хозяйственной деятельности или при авариях.

Большой урон чистоте воды, особенно городов, несет устаревшая система канализации. Построенная в 30-х годах XX века, она давно исчерпала свой ресурс. Кроме того, центрального водоснабжения нет у почти 100 тыс. жителей Ростова-на-Дону. Канализационная система также подведена не ко всем жилым домам, а только к 87 % из них.

Приспособление человеческого организма к жилой среде в условиях крупного города не может быть беспредельным. Основной чертой всех неблагоприятных воздействий жилой среды на здоровье человека является их комплексность. Современный человек от 52 до 85 % своего суточного времени проводит в жилых и общественных зданиях [5].

Сравнительная количественная оценка химического загрязнения наружного воздуха и воздуха внутри помещений жилых и общественных зданий показала, что загрязнение воздушной среды зданий превосходит уровень загрязнения наружного воздуха в 1,8–4 раза в зависимости от степени загрязнения последнего и мощности внутренних источников загрязнения [6].

Растущая урбанизация привела к значительным изменениям в интенсивности и спектральном составе солнечной радиации у поверхности Земли вследствие загрязнения атмосферного воздуха. В населенных местах люди чаще всего подвержены влиянию волновой зоны электромагнитного излучения. Малоинтенсивное воздействие электромагнитного поля провоцирует нарушения в электрофизических процессах центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, нарушает функцию щитовидной железы.

В результате выбросов промышленными предприятиями газообразных веществ, сбросов в водоемы загрязненных отходов, внесения в почву химических удобрений условия проживания людей меняются кардинально. Как следствие, в организмах накапливаются вредные микроэлементы, обуславливающие возникновение заболеваний [7].

Согласно эпидемиологическим критериям, установленным Всемирной Организацией Здравоохранения, при увеличении суточной концентрации в атмосферном воздухе:

- диоксида азота (NO_2) на 30 мкг/м³ вызывается увеличение частоты заболеваний органов дыхания у детей 5–12 лет на 20 %; на 10 мкг/м³ – увеличивается продолжительность приступов болезней органов дыхания (бронхиальной астмы) на 6,5 %;
- диоксида серы (SO_2) на каждые 10 мкг/м³ общая смертность возрастает на 0,6 %; заболеваемость болезнями органов дыхания возрастает на 1,2 %; заболеваемость болезнями сердечно-сосудистой системы возрастает на 0,6 %; в возрасте старше

65 лет увеличивается госпитализация и обращаемость в скорую помощь на 0,5 %;

– взвешенных веществ (пыли) на каждые 10 мкг/м³ вызывает рост смертности у лиц старше 30 лет на 5–14 %; рост заболеваемости органов дыхания взрослых на 3,5 %; рост госпитализации и обращаемости в скорую помощь на 0,84 %; увеличение частоты применения бронходилататоров на 2 %; увеличение смертности от дыхательных расстройств на 1,2 %; увеличение смертности от сердечно-сосудистых расстройств на 0,8 % [8].

Согласно ГОСТ 12.0.003–74 вещества подразделяются на токсические, вызывающие отравление всего организма или поражающие отдельные системы – центральную нервную систему, систему кровообращения, – вызывающие патологические изменения печени, почек; раздражающие – вызывающие раздражение слизистых оболочек дыхательных путей, глаз, легких, кожных покровов; sensibiliziruyushchie, действующие как аллергены (формальдегид, растворители, лаки на основе нитро- и нитрозосоединений и др.); мутагенные, приводящие к нарушению генетического кода, изменению наследственной информации (свинец, марганец, радиоактивные изотопы и др.); канцерогенные, вызывающие, как правило, злокачественные новообразования (циклические амины, ароматические углеводороды, хром, никель, асбест и др.); влияющие на репродуктивную (детородную) функцию (ртуть, свинец, стирол, радиоактивные изотопы и др.) [9].

Эффект токсического действия различных веществ на человеческий организм зависит от количества, попавшего в организм вещества, его физических свойств, длительности поступления, химизма взаимодействия с биологическими средами (кровью, ферментами). Кроме того, эффект зависит от пола, возраста, индивидуальной чувствительности, путей поступления и выведения, распределения в организме, а также метеорологических условий и других факторов окружающей среды.

Говоря об экологии окружающей среды, мы в первую очередь интересуемся чистотой воздуха, воды и продуктов питания.

2. Загрязнение воздуха и воды в Краснодарском крае и Ростовской области

По данным ГГО на 1.01.2019 среднегодовые ПДК некоторых загрязняющих веществ, представлены в таблице.

Анализ показателей качества атмосферного воздуха городов Краснодарского края и Ростовской области позволяет сделать следующие выводы:

1. Значения среднегодовых концентраций взвешенных веществ, бенз(а)пирена, формальдегида,

диоксида азота не превышали ПДК в Таганроге, Миллерово, Цимлянске и Сочи.

2. Значительное загрязнение со среднегодовым ПДК>2 наблюдалось в Новочеркасске по диоксиду азота и взвешенным веществам, Батайске по взвешенным веществам, Краснодаре по формальдегиду. Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8 станций регулярных наблюдений в 3 городах.

Таблица. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота в ПДК на 1.01.2019 (по данным ГГО)

Город	Взвешенные вещества	Бенз(а)пирен	Формальдегид	Диоксид азота
Ростовская область				
Ростов	1,7	0,6	1,1	0,9
Таганрог	1,0	0,2		0,8
Шахты	1,3	0,4		1,7
Новочеркасск	2,1		1,6	2,1
Волгодонск	0,5	0,2	1,1	0,2
Батайск	2,7		1,8	1,3
Новошахтинск	2,0			0,3
Азов	1,3	0,7	0,9	1,4
Сальск	1,3			0,5
Краснодарский край				
Краснодар	1,4	0,3	2,5	0,8
Сочи	0,5	0,1	0,4	0,3
Новороссийск	1,2	0,5	0,4	1,2

Уровень загрязнения воздуха в городах Краснодарского края низкий. СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен. НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %. Основные загрязняющие вещества (оксид углерода, бенз(а)пирен, свинец, формальдегид, диоксины, сажа, окислы азота, углеводороды), поступающие от антропогенных источников в воздух, имеют способность накапливаться в организме человека и практически не выводятся из него. Особенно опасно эмбрионное воздействие этих веществ, что приводит к врожденным аномалиям и снижению иммунитета у детей [10].

Таким образом, уровень загрязнения воздуха в городах Новочеркасске, Ростове-на-Дону – высокий, Азове, Миллерово, Таганроге и Шахтах повышенный, Волгодонске и Цимлянске – низкий. Основными вредными примесями, концентрации которых обуславливают высокий уровень загрязнения, являются, в основном, формальдегид, пыль, диоксид азота, оксид углерода и бенз(а)пирен. Их среднегодовые концентрации за три года (2015–2017) незначительно изменились [4, 11].

По данным ВОЗ более 80 % заболеваний человека связано с качеством воды [9].

Водные ресурсы Краснодарского края представлены территориальными морскими водами Чёрного и Азовского морей, и согласно данным Кубанского бассейнового водного управления Федерального агентства водных ресурсов на территории Краснодарского края насчитывается: 7751 река общей протяжённостью 29125 км, самая крупная из которых – река Кубань, 1090 озер и лиманов, 80 % которых сосредоточено в Восточном Приазовье и в дельте реки Кубань, гидротехнических сооружений (прудов и водохранилищ) – 2177 шт.

Антропогенная нагрузка на речные водные ресурсы с каждым годом возрастает. Лишь на небольших участках сохранились естественные экосистемы водоохранных зон рек: на устьевых участках рек Ея и Челбас около 50 % территории водоохранных зон залуженные; в верховьях рек Уруп и Лаба 40–50 % территории водоохранных зон покрыты естественной древесно-кустарниковой растительностью; на реках Мезыбь и Псеуапс на 50 % территории участки покрыты древесной растительностью.

Для оценки качества воды в реках и водоёмах их разделяют по загрязнённости на несколько классов. Классы основаны на интервалах удельного комбинаторного индекса загрязнённости воды (УКИЗВ).

Наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Краснодарского края в 2017 году проводились в 42 створах на 16 поверхностных водных объектах. Качество воды оценивалось по значению УКИЗВ.

В 2017 г. качество воды р. Кубань во всех наблюдаемых створах, как и в 2016 году, характеризовалось 3-м классом разряда «б» «очень загрязнённая». Наибольшей комплексностью загрязнённости воды обладала в створах выше и ниже г. Армавир, выше и ниже г. Кропоткин, в среднем составляя 33,3 % и 34,6 %, 35,9 % и 33,3 %, соответственно. Вода во всех створах Краснодарского водохранилища соответствовала III классу качества и характеризовалась как «умеренно загрязнённая».

Для Чёрного моря основными загрязняющими веществами, по которым, с разной периодичностью, наблюдаются превышения уровня ПДК, являются: тяжёлые металлы (свинец, железо общее), нефтепродукты, СПАВ, нитриты и легкоокисляемые органические вещества (по БПК).

Для Азовского моря по ИЗВ все исследованные в 2017 году районы относятся к двум классам качества вод. К «умеренно-загрязнённым» (3-й класс) относятся воды рукава Протока у п. Ачуево. К «чистым» (2-й класс) относятся воды всех остальных 10-ти районов.

Гидрохимический режим Нижнего Дона, по мере продвижения вниз по течению, существен-

но трансформируется. Это обуславливается, прежде всего, процессами поступления растворенных веществ антропогенного и природного происхождения.

В среднем, на участке наблюдений реки Дон от Константиновска до Дугино в 2017 году УКИЗВ = 4,01; а в 2016 году УКИЗВ был равен 4,05. В зависимости от местоположения створа наблюдений качество воды изменяется от 3 «А» и оценки «загрязнена» (г. Константиновск) до 4 «А» класса с оценкой – «грязная» в подавляющем большинстве створов.

На участке Поповка-Усть-Донецкий реки Северский Донец величина УКИЗВ в 2017 году, по сравнению с 2016 годом, незначительно уменьшилась, и составила 4,25 (2016–4,28). Вода по своему качеству по-прежнему осталась в пределах 4 класса разряда «А» и оценивается – как «грязная» [11].

Величина УКИЗВ, в среднем, по притокам реки Северский Донец – составила 4,53. По сравнению с 2016 годом, значение УКИЗВ немного повысилось с 4,47 до 4,53. Вода по своему качеству в пределах 4 класса разряда «А» с оценкой «грязная». В створе р. Глубокая, г. Миллерово 0,5 км ниже города уровень загрязнения значительно выше и, значение УКИЗВ составляет 6,15. Вода по своему качеству в пределах 4 класса разряда «Б» с оценкой «грязная». В 2016 году УКИЗВ в данном створе составлял 6,37, вода соответствовала 4 классу разряда «В» и оценивалась, как «очень грязная».

Величина УКИЗВ, в среднем по притокам нижнего Дона, составила 4,53. По сравнению с 2016 годом, значение его уменьшилось с 4,85 до 4,53. Вода притоков нижнего Дона, по-прежнему, оценивается как «грязная» и относится, в основном, к 4 «А» классу [11].

Заключение

Таким образом, характеризуя сложившуюся на сегодняшний день экологическую обстановку в Краснодарском крае и Ростовской области, можно ранжировать угрозы в последовательности: человеческий фактор, от которого в первую очередь зависит качество продуктов питания, загрязнение воды, загрязнение воздуха.

Наибольший ущерб здоровью населения наносит употребление некачественных продуктов питания, что является комплексной проблемой, включающей экономические, социальные и образовательные аспекты.

Недостаточно чиста и вода реки Дон и ее притоков. В основном она относится к 4 классу и квалифицируется как «грязная». Похожая ситуация с чистой водой наблюдается и в Краснодарском крае.

Наконец, наиболее спокойная ситуация складывается с воздушной средой в обоих регионах.

Список литературы

1. Мазуров Г.И., Доронин А.П., Акселевич В.И. Использование спутниковой информации для выявления мезонеоднородностей в атмосфере / Труды Межрегионального семинара «Экология и космос» имени академика К.Я. Кондратьева. – СПб.: ВКА им. А.Ф. Можайского. 2014. – С. 205–211
2. Акселевич В.И. Система геоэкологического мониторинга и его организация в интересах обеспечения безопасности мегаполисов. //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» №8, 2015. – С. 70–74.
3. Регионы России. Основные социально-экономические показатели городов. 2018: Стат. сб. / Росстат. – М., 2018. – 443 с.
4. Иошпа А.Р., Хартиев С.М., Ильвицкая А.А. Динамика загрязнения атмосферного воздуха взвешенными веществами в прибрежной части Азовского моря/Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. 2018. Т. 1. № 3. С. 181–183.
5. Акселевич В.И. Система методов получения, обработки и анализа геоэкологической информации. / Естественные и технические науки, 2015, №6 – С. 251–253.
6. Пьянова Л.В. Учебное пособие по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» - Тверь: Изд-во ТФ МГЭИ, 2015. – 688 с.
7. Семенова З.А. Медико-географический подход к интеграции знаний о здоровье населения на региональном уровне //Дисс. на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности: 25.00.24 – Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география Санкт-Петербург. 2016. – 366 с.
8. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Республики Бурятия в 2009 году. Информационный бюллетень //Под ред. Н.В. Мантатовой. 2010. – 18 с.
9. Акселевич В.И., Торгунакова Е.В. Экология и безопасность. СПб.: Изд-во СПбГУиЭ. 2011. – 336 с.
10. О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2017 году: Доклад / Краснодар, 2018. – 492 с
11. Экологический вестник Дона. Изд. Правительства Ростовской области, 2018–368 с.

ECOLOGICAL SITUATION IN THE CITIES OF THE ROSTOV REGION AND KRASNODAR REGION

V.I. Akselevich¹, A.R. Ioshpa²

¹ St. Petersburg University of Management Technologies and Economics, St. Petersburg

² Southern Federal University, Rostov – on – Don

vaksster@gmail.com, aioshpa@yandex.ru

Abstract. The analysis of the environmental situation in a number of the largest cities of the Rostov region and Krasnodar Territory is carried out. Environmental conditions are largely determined by the climate and geographical location of the territory.

On the territory of the two aforementioned constituent entities of the Federation, 2 districts are distinguished: Priazovsky and Black Sea, differing in a number of features, but jointly possessing significant recreational resources.

In the Sea of Azov, a warm, shallow water with numerous bays and estuaries, clean low-populated beaches of the Sea of Azov has a strong influence on weather conditions.

The climate of the Sea of Azov is temperate continental with marine features. Winters are mild, with average January temperatures of -2, -5°C; stable snow cover is not formed. Spring is cool: slowly melting ice affects the Sea of Azov. Summer and autumn are very warm, dry, with an abundance of clear days.

The climate of the Black Sea region is characterized by mild, with unstable weather, rainy winters with average monthly air temperatures of +2, +8 °C and very warm – with temperatures of +20, +24 °C – summer, during which stable, clear or slightly cloudy dry weather prevails. The annual amount of precipitation increases from 600–700 mm in the north to 1500–1600 mm in the south of the Black Sea region, and even up to 2500 mm on the mountain slopes.

It was revealed that the greatest threat from the environmental point of view is food products, the quality of which is closely related to the human factor and the socio-economic situation of the population. River water in the largest bodies of water is dirty. The situation with sea water is somewhat better, and the state of water in the Sea of Azov is better than in the Black Sea. The best situation with air pollution.

Keywords: environmental pollution, environmental situation, environmental safety, recreational resources.

References

1. Mazurov G.I., Doronin A.P., Akselevich V.I. Ispol'zovanie sputnikovoy informacii dlja vyjavleniya mezzoneodnorodnostej v atmosfere / Trudy Mezhregional'nogo seminaru "Jekologija i kosmos" imeni akademika K.Ja. Kondrat'eva. – SPb.: VKA im. A.F. Mozhajskogo. 2014. – S. 205–211 (In Russian).
2. Akselevich V.I. Sistema geojekologicheskogo monitoringa i ego organizacija v interesah obespechenija bezopasnosti mega-polisov. //Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij" №8, 2015. – S. 70–74 (In Russian).
3. Regiony Rossii. Osnovnye social'no-jekonomicheskie pokazateli gorodov. 2018: Stat. sb. / Rosstat. – M., 2018. – 443 s. (In Russian).
4. Ioshpa A.R., KHartiyev S.M., Il'vitskaya A.A. Dinamika zagryazneniya atmosfernogo vozdukh vzveshennymi veshchestvami v pribrezhnoy chasti Azovskogo morya/Ekologiya. Ekonomika. Informatika. Seriya: Sistemnyy analiz i modelirovaniye ekonomicheskikh i ekologicheskikh sistem. 2018. T. 1. № 3. S. 181–183 (In Russian).
5. Akselevich V.I. Sistema metodov poluchenija, obrabotki i analiza geojekologicheskoy informacii. / Estestvennye i tehicheskie nauki, 2015, №6 – S. 251–253 (In Russian).
6. P'janova L.V. Uchebnoe posobie po discipline «Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti – Tver': Izd-vo TF MGJeI, 2015. – 688 s. (In Russian).
7. Semenova Z.A. Mediko-geograficheskij podhod k integracii znaniy o zdorov'e naselenija na regional'nom urovne //Diss. na soiskanie uchenoj stepeni doktora geograficheskikh nauk po special'nosti: 25.00.24 – Jekonomicheskaja, social'naja, politicheskaja i rekreacionnaja geografija Sankt-Peterburg. 2016. – 366 s. (In Russian).
8. Ocenka vlijaniya faktorov sredy obitaniya na zdorov'e naselenija Respubliki Burjatija v 2009 godu. Informacionnyj bjulleten'. //Pod red. N.V. Mantatovoj. 2010. – 18 s. (In Russian).
9. Akselevich V.I., Torgunakova E.V. Jekologija i bezopasnost'. SPb.: Izd-vo SPbUUiJe. 2011. – 336 s. (In Russian).
10. O sostojanii prirodopol'zovanija i ob ohrane okruzhajushhej sredy Krasnodarskogo kraja v 2017godu: Doklad / Krasnodar, 2018. – 492 s (In Russian).
11. Jekologicheskij vestnik Dona. Izd. Pravitel'stva Rostovskoj oblasti, 2018–368 s. (In Russian).