

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМФОРТНОСТЬ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ АДЛЕРСКОГО РАЙОНА ГОРОДА СОЧИ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ПРЕССИНГА

С. А. Епринцев, О. Е. Архипова

Воронежский государственный университет, Россия
Институт аридных зон ЮНЦ РАН, Россия

Статья поступила в редакцию 18 апреля 2012 г.

Аннотация: Проведена интегральная геоэкологическая оценка урбанизированной территории Адлерского района г. Сочи. Установлена степень антропогенного прессинга, оказываемого при интенсивных строительных работах, обусловленных подготовкой к зимним олимпийским играм 2014 года. По методике В. В. Приваленко на основе данных геохимического мониторинга проведена оценка уровней экологической комфортности различных частей селитебной зоны урбанизированной территории Адлерского района г. Сочи. В среде ArcGIS проведено геоинформационное зонирование исследуемой территории по уровням экологической комфортности.

Ключевые слова: урбанизированная территория, экологическая комфортность, антропогенный прессинг, геохимический мониторинг, геоэкологическое картографирование.

Abstract: The integral geoeological assessment of the urban area of Adler district of Sochi has been done. The degree of anthropogenic pressure exerted by intensive construction works due to preparation for the Winter Olympic Games of 2014 has been determined. Using the method of V. V. Privalenko based on geochemical monitoring the assessment of the levels of environmental comfort of the various parts of the residential areas of the urbanized area of Adler district of Sochi has been done. Using ArcGIS, the geoinformation zoning of the study area on the levels of environmental comfort has been done.

Key words: urban areas, environmental comfort, anthropogenic pressure, geochemical monitoring, geoeological mapping.

Интенсивная урбанизация, индустриализация и развитие техносферы помимо положительных результатов неизбежно приводят к возрастанию загрязненности природных сред антропогенными поллютантами, что приводит к возникновению экологически обусловленных заболеваний у населения [2, 3]. В России и большинстве других развитых стран мира эта проблема особенно обострилась с середины XX века при высоких темпах развития промышленности, нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих отраслей, вследствие увеличения мощности предприятий теплоэнергетики (ТЭЦ, ТЭС и др.), автотранспорта и т.д.

Эти проблемы актуальны для многих городов России, в том числе и городов-курортов Черноморского побережья Краснодарского края [1, 2]. Урбанизированная территория Адлерского района г. Сочи имеет сложную архитектурно-планировочную структуру городской застройки, повышен-

ную транспортную нагрузку в летний период, а также является зоной активного строительства объектов олимпийского комплекса, что служит предпосылкой формирования зон геохимического загрязнения природных объектов и снижения геоэкологической комфортности для проживающего здесь населения. Данные факты определяют актуальность проведения исследований геоэкологической комфортности [7].

Для проведения геоэкологических исследований урбанизированной территории Адлерского района г. Сочи в среде ArcGIS созданы геоинформационные ресурсы – карта-основа ГИС и базы геоданных, содержащие информацию о загрязненности деponирующих природных сред (атмосферы и почвенного покрова).

Программа ArcGIS наиболее удобна для реализации поставленной цели. При ее помощи создана электронная карта-основа ГИС Адлерского района г. Сочи, в структуру которой входят 6 векторных слоев: house (мелкие жилые строения),

Параметры оценки уровня экологической комфортности проживания населения по методике В. В. Приваленко [6]

Уровень загрязнения окружающей среды и комфортность проживания населения	Масса пыли, кг/км ² в сутки	Zc ТМ в атмосферной пыли	Zc в почве	Сумма баллов
Незначительное загрязнения (относительно-комфортные условия)	Менее 200	2-16	Менее 2	1-5
Слабое загрязнение (удовлетворительные условия проживания)	200-800	17-64	2-8	6-25
Средний уровень загрязнения (дискомфортные условия)	800-1600	65-128	9-16	26-125
Сильное загрязнения (опасные для здоровья условия проживания)	1600-3200	129-256	17-64	126-625
Очень сильное загрязнение (чрезвычайно-опасные для здоровья условия)	Более 3200	Более 256	65-128	Более 625

house-poly (крупные жилые строения), bloks (кварталы жилых застроек), railroad (железная дорога), river (гидрологическая сеть) и green (зеленые насаждения).

По материалам полевых исследований Южно-го научного центра РАН изучено содержание ряда антропогенных поллютантов в почве и твердых атмосферных выпадениях. На основе материалов доклада Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проведен анализ содержания антропогенных поллютантов в атмосфере Адлерского района г. Сочи в 2010 году.

Анализируя загрязненность атмосферы урбанизированной территории Адлерского района г. Сочи, по материалам геохимических исследований ЮНЦ РАН проведено картографирование содержания антропогенных поллютантов в твердых атмосферных выпадениях – пыли, марганца, никеля, ванадия, хрома, меди, свинца, цинка и бария.

Несмотря на то, что основным фактором экологического риска является содержание антропогенных поллютантов в атмосфере, с которой человек находится в непосредственном контакте, оценку количественных показателей экологического риска представляется возможным производить в зависимости от загрязненности антропогенными поллютантами почвенного покрова, т.к. почва является индикатором качества окружающей среды (своеобразным «зеркалом ландшафта»). Это обусловлено тем, что антропогенные загрязнители почвенного покрова, в отличие от атмосферы сохра-

няются в течение длительного времени. Так, период полураспада некоторых тяжелых металлов составляет несколько сотен лет [1, 2, 4, ,5]. Анализируя загрязненность почвенного покрова исследуемой урбанизированной территории, построен ряд геохимических карт, показывающих содержание нефтепродуктов и тяжелых металлов в почве Адлерского района г. Сочи.

Существует ряд методов, позволяющих определить уровень экологического риска и степень экологической комфортности урбанизированных территорий. Характер исследуемой территории, а также созданная база геоэкологических показателей, делает оптимальным использование методики определения экологического риска урбанизированной территории, разработанной В. В. Приваленко, согласно которой суммарная комфортность проживания населения определяется по пылевой нагрузке, содержанию тяжелых металлов и других токсикантов в атмосферных выпадениях, степени загрязнения почвы тяжелыми металлами и нефтепродуктами, а также другими показателями. Каждый из этих показателей ранжирован по баллам (таблица). Баллы начисляются в зависимости от степени загрязнения по следующей шкале: незначительное загрязнение – 1 балл, слабое – 5, среднее – 25, сильное – 125, очень сильное загрязнение – 625 баллов [6].

Данная методика не позволяет отнести оцениваемый участок в группу с меньшим уровнем загрязнения, если хотя бы по одному из показателей

получено очень сильное загрязнение (оценка выше 625 баллов) [6].

Методика оценки комфортности проживания по экологическим показателям, разработанная В. В. Приваленко, успешно апробирована при проведении геоэкологических исследований урбанизированной территории города Ростова-на-Дону. По материалам геохимических наблюдений, шумовой и электромагнитной съемки была создана «Карта экологической комфортности проживания на территории г. Ростова-на-Дону», из которой следует, что 60% жителей «старого центра» проживает в условиях опасных для здоровья по экологическим показателям [6].

Анализ комфортности урбанизированной территории Адлерского района г. Сочи в зависимости от загрязненности атмосферы пылью показал, что около 25% урбанизированной территории находится в зоне сильного загрязнения. По определению В. В. Приваленко создаются опасные для здоровья условия проживания (таблица). Данная зона расположена сплошным ореолом в районе строительства объектов зимних олимпийских игр 2014 года. Основным источником пыли являются строительные работы, в результате которых в атмосферу рассеиваются мелкие частицы цемента и других строительных материалов являющиеся фактором риска возникновения ряда легочных болезней, а также пыль от строительных материалов может вызывать у населения появление онкологических заболеваний. Примерно 35% территории расположено в зоне среднего уровня загрязнения (таблица), что создает дискомфортные условия для населения. Зона среднего загрязнения расположена вдоль основных автомагистралей города – дороги, ведущей из Центральной части Сочи в аэропорт, а также дороги, ведущей на Красную поляну. Таким образом, в формировании данной зоны помимо активных строительных работ принимает участие автотранспортный комплекс, оказывающий существенный антропогенный прессинг преимущественно в летний период. Зона слабого загрязнения (удовлетворительные условия для проживания) занимает около 40% площади. Данная зона находится преимущественно на высокогорных территориях, что позволяет предположить приоритетное участие факторов микроклимата и рельефа в формировании данной зоны.

Анализ экологической комфортности Адлерского района г. Сочи в зависимости от загрязненности атмосферы позволил дифференцировать исследуемую территорию на 5 зон.

Зона очень сильного загрязнения атмосферы, создающая чрезвычайно-опасные условия для здоровья населения, занимает около 2% исследуемой территории. Она расположена в районе путепровода, что позволяет сделать вывод о главном участии в формировании этой зоны автотранспортного комплекса.

Следует отметить, что данная проблема актуальна для большинства крупных урбанизированных территорий Российской Федерации. Рост благосостояния граждан с начала XXI века сделал доступным приобретение личного автотранспорта практически для каждого среднеобеспеченного россиянина, а автотранспортные сети, спланированные еще в XX веке, не справляются с такой нагрузкой, вследствие чего передвижение автотранспорта в городах в дневное время происходит на пониженных передачах, при котором в окружающую среду попадает максимальное количество антропогенных поллютантов. Кроме того, работа систем очистки отработанных газов транспорта на ряде современных автомобилей, очищая выхлопы от свинца, окислов углерода, окислов серы и т.д., загрязняет атмосферу рядом тяжелых металлов (хром, медь, никель и др.).

Зона сильного загрязнения, создающая опасные условия для здоровья проживающего населения (таблица), расположена в районе аэропорта и территориях, прилегающих к строительству морского порта и олимпийских объектов. Данная зона занимает около 15% от общей площади Адлерского района г. Сочи. Причинами формирования этой зоны являются интенсивные строительные работы, а также антропогенный прессинг, оказываемый автотранспортным комплексом. Ежегодно на данной территории в летний период количество автомобилей увеличивается в десятки раз. Кроме того, интенсивное строительство олимпийских объектов, сопровождается работой большегрузного транспорта, что существенно увеличивает автотранспортный прессинг. Помимо создания заторов на автомагистралях, крупные грузовые автомобили в качестве топлива часто используют неэтилированный бензин, выхлопы которого очень токсичны для атмосферы.

Зона среднего уровня загрязнения атмосферы, создающая дискомфортные условия для проживающего населения занимает около 30% от площади исследуемой территории. Данная зона расположена сплошным ареалом по периферии зоны сильного загрязнения. Причиной формирования зоны среднего загрязнения атмосферы можно на-

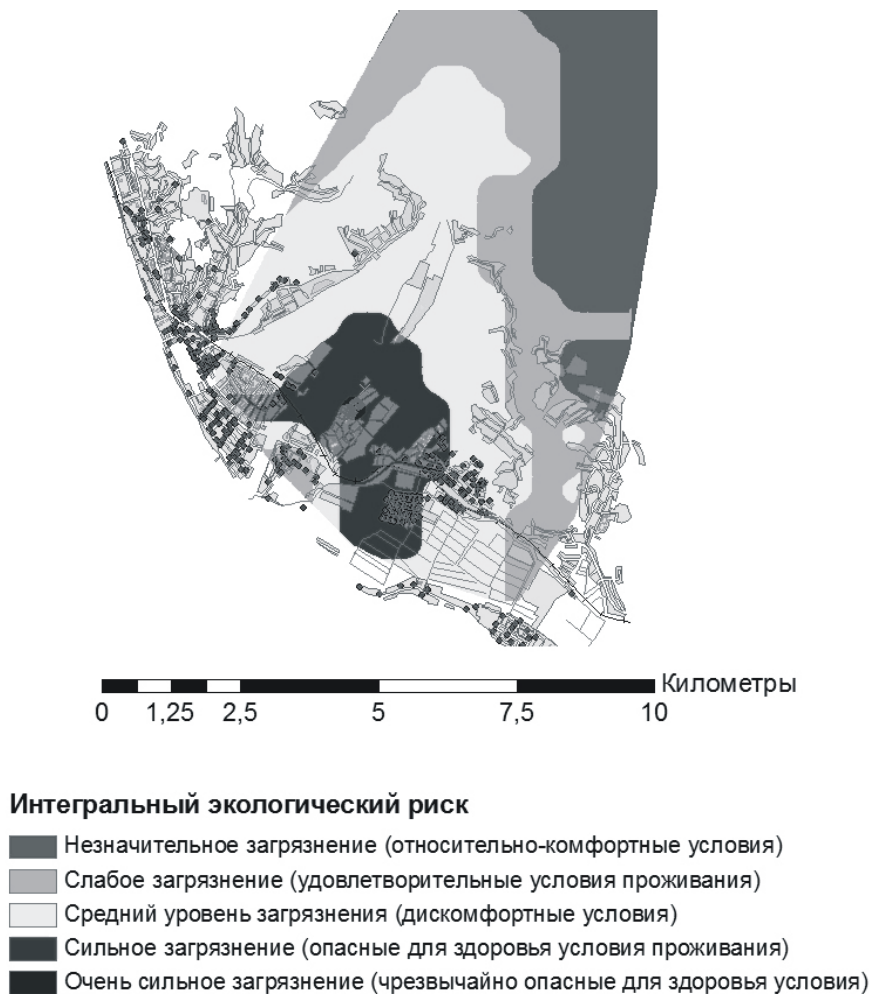


Рис. Интегральная карта экологического риска территории Адлерского района города Сочи (по методике В. В. Приваленко)

звать перенос антропогенных поллютантов с потоками ветра из зон сильного и очень сильного загрязнения атмосферы.

Зона слабого загрязнения атмосферы, создающая удовлетворительные условия для проживания населения составляет около 25 процентов. Эта зона находится на 2-5 километровом удалении от основных источников загрязнения атмосферы Адлерского района г. Сочи – строительных площадок и крупных автомагистралей города.

Зона незначительного загрязнения атмосферы, создающая относительно-комфортные условия для проживания населения занимает около 25 % исследуемой территории и расположена на территории горных массивов, где в наименьшей степени ощущается негативное антропогенное воздействие на атмосферу.

Анализ экологической комфортности территории Адлерского района г. Сочи в зависимости от загрязненности почвы тяжелыми металлами, по-

зволил выделить 3 зоны экологического риска – зону среднего уровня риска, слабого уровня риска и незначительного уровня риска.

Создав в среде ГИС интегральную карту экологического риска территории Адлерского района г. Сочи представляется возможным дифференцировать территорию по общему уровню геоэкологической комфортности для проживания населения (рис.).

Так как почва является индикатором качества окружающей среды за многолетний период, отсутствие зон сильного и очень сильного загрязнения на полученной ГИС-карте свидетельствует о том, что уровень антропогенного прессинга, оказываемого на данную территорию в настоящее время, в прошлом был существенно ниже.

Зона среднего уровня риска, создающего для населения дискомфортные для проживания условия занимает около 15 % от площади Адлерского района г. Сочи. Зона представлена двумя ареола-

ми. Первый – в центральной части Адлерского района вдоль автодороги, ведущей на Красную поляну, второй, существенно меньшей площади, в районе тоннеля на дороге, ведущей на Красную поляну.

Таким образом, основным источником загрязнения окружающей среды в течение многолетнего периода можно назвать автотранспортный комплекс.

Зона слабого уровня риска совпадает с малым загрязнением почвенного покрова тяжелыми металлами. Здесь существуют удовлетворительные условия для проживания населения. Зона занимает большую часть (75 %) территории Адлерского района г. Сочи и расположилась сплошным ореолом.

Зона незначительного уровня риска тяготеет к местам малого загрязнения почвы тяжелыми металлами. Здесь создаются относительно-комфортные для населения условия проживания. Зона крупным ореолом встречается в восточной части Адлерского района г. Сочи, а также мелкие очаги отмечены в горных районах. Величина данной зоны около 10 % от общей площади урбанизированной части Адлерского района г. Сочи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеенко В. А. Металлы в окружающей среде. Почвы геохимических ландшафтов Ростовской области : учеб. пособие / В. А. Алексеенко, А. В. Суворинов, В. А. Алексеенко. – М. : Логос, 2002. – 312 с.

2. Алексеенко В. А. Экологическая геохимия : учебник / В. А. Алексеенко. – М. : Логос, 2000. – 627 с.

Епринцев Сергей Александрович
кандидат географических наук, доцент кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды Воронежского государственного университета, г. Воронеж, т. (473)266-56-54, E-mail: esa81@mail.ru

Архипова Ольга Евгеньевна
кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник Института аридных зон ЮНЦ РАН, г. Ростов-на-Дону, т. (863)243-18-17, E-mail: arkhipova@ssc-ras.ru

3. Джувеликян Х. А. Экология, город, человек / Х. А. Джувеликян. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1996. – 104 с.

4. Епринцев С. А. Использование геоинформационных технологий в оценке качества окружающей среды урбанизированной территории Адлерского района города Сочи / С. А. Епринцев, О. Е. Архипова // Экология. Экономика. Информатика : 39-я конф. «Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования» (5-10 сент. 2011 г.) : материалы конф. – Ростов н/Д, 2011. – С. 401-406.

5. Куролап С. А. Оценка риска для здоровья населения при техногенном загрязнении городской среды / С. А. Куролап, Н. П. Мамчик, О. В. Клепиков. – Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2006. – 220 с.

6. Малхазова С. М. Медико-географическая оценка экстремальности природной среды по комплексу природноэндемичных болезней / С. М. Малхазова, Б. А. Алексеев, А. К. Посыпкин // География и окружающая среда. – М. : ГЕОС, 2000. – С. 269-285.

7. Приваленко В. В. Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области / В. В. Приваленко, О. С. Безуглова. – Ростов н/Д : Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – Т. 1. Экология города Ростов-на-Дону. – 290 с.

8. Система комплексного экологического мониторинга Сочинского национального парка и прилегающих территорий (в том числе объекта всемирного природного наследия ЮНЕСКО «Западный Кавказ») в процессе строительства спортивных и иных объектов и после ввода их в действие : отчет о проведении работ по обследованию уровней загрязнения окружающей среды (воздух, вода, донные отложения, почва) в зоне строительства олимпийских объектов в г. Сочи 14-21 мая 2010 г. – Обнинск, 2010. – 111 с.

Yeprintsev Sergey Aleksandrovitch
PhD in Geography, assistant professor of the faculty of geoeology and environment monitoring of Voronezh State University, Voronezh, tel. (4732)66-56-54, E-mail: esa81@mail.ru

Arkhipova Ol'ga Yevgen'yevna
PhD in technical, senior researcher of the Institute of Arid Zones of the RAS, Rostov-on-Don, tel. (863)243-18-17, E-mail: arkhipova@ssc-ras.ru