

## ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ДЛЯ ГОРОДА С РАЗВИТОЙ ГОРНОРУДНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

### ASSESSMENT OF SOCIO-ECOLOGICAL TENSION FOR A CITY WITH A DEVELOPED MINING INDUSTRY

**Хасанова Резеда Фиргатовна**, доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Сибайского филиала ГАНУ «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», Сибай, Россия.

**Суюндуков Ялиль Тухватович**, доктор биологических наук, профессор, академик АН РБ, главный научный сотрудник Сибайского филиала ГАНУ «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», Сибай, Россия.

**Ишназарова Зульфия Мирзовна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры макроэкономического развития и государственного управления Института экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета

**Khasanova Rezeda Firgatovna**, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Sibay Branch of Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan, Sibay, Russia.

**Suyundukov Yalil Tukhvatovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Chief Researcher of the Sibay Branch of Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan, Sibay, Russia.

**Ishnazarova Zulfiya Mirzovna**, candidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of macroeconomic development and public administration of the Institute of Economics, Finance and business of Bashkir state University, Ufa, Russia.

**Аннотация:** В статье приводятся результаты анализа социально-экологической напряженности для города с развитой горнорудной промышленностью. Выявлено, что социально-экологическая напряженность города Сибай в разрезе поселков располагается в убывающей последовательности: Горный – Южный – Центр – Золото – Восточный – Дом Рыбака – Аркаим. Использование категории социально-экологической напряженности в предлагаемой интерпретации позволяет изучить социологические проблемы взаимодействия природы и общества данного региона.

**Abstract:** The article presents the results of the analysis of socio-environmental tension for a city with a developed mining industry. It was revealed that the socio-ecological tension of the city of Sibai in the context of the villages is located in decreasing order: Gornyy – Yuzhnyy – Tsentr – Zoloto – Vostochnyy – Dom Rybaka – Arkaim. Using the category of socio-ecological tension in the proposed interpretation allows us to study the sociological problems of the interaction of nature and society in this region.

**Ключевые слова:** социально-экологическая напряженность, социальная безопасность, горнорудная промышленность.

**Keywords:** socio-environmental tension, social security, mining industry.

В современных урбанизированных территориях нарастает напряженность экологических обстоятельств, в связи с чем возрастает значимость изучения особенностей социально-экологических процессов, отражающих социальную жизнь региона, неудовлетворительного по состоянию окружающей среды. По данным Всемирной организации здравоохранения около 80% болезней населения вызваны неблагоприятным состоянием городской среды. Дисбаланс социальных и экологических процессов сопровождается увеличением социально-экологической напряженности населения, которая характеризует актуальное состояние развития социально-экологических процессов,

позволяющее оценить связь между изменениями свойств окружающей среды и реальной социальной жизнью.

Нами апробирована методика оценки социально-экологической напряженности для города Сибай Республики Башкортостан, в основе которой лежит методика, разработанная И.А. Сосуновой [2010] для регионов России.

Город расположен на территории горнорудной зоны юго-восточной части республики. Регион испытывает мощную техногенную нагрузку, связанную с развитой горнодобывающей промышленностью.

Сложившаяся в конце 2018 – начале 2019 гг. в г. Сибее чрезвычайная экологическая ситуация, вызванная процессами самоокисления и возгорания в карьере пиритовых залежей и длительным антициклональным режимом со штилевой погодой, привела к резкому росту экологической напряженности в городе. Этот факт нацелил на проведение комплексных исследований состояния окружающей среды, социальной напряженности, которые позволили бы оценить экологические риски населению со стороны объектов горнорудного производства.

Основными материалами для расчета социально-экологической напряженности города Сибай явились данные анализа официальной информации по социально-экономическому и экологическому состоянию территории, результаты социологического опроса населения, а также комплексная оценка эколого-геохимического состояния окружающей среды по следующим показателям: уровень загрязнения почв тяжелыми металлами (ТМ), химический состав снегового покрова, поверхностных вод, концентрация диоксида серы (SO<sub>2</sub>) в атмосферном воздухе, показатели озелененности города. Все обобщенные показатели оценивали по пятибалльным шкалам. Итоговым показателем являлся индекс социально-экологической напряженности (I<sub>Эн</sub>), который определялся делением суммы баллов оценки по всем рассматриваемым показателям на их количество по формуле:

$$I_{Эн} = (Пон + Пс + Пв + Ппв + Ппвал + Ппподв + Пзн)/7, \text{ где:}$$

Пон - обеспокоенность населения; Пс - суммарный показатель загрязнения снежного покрова; Пв - суммарный показатель загрязнения поверхностных вод; Ппв - суммарный показатель загрязнения питьевой воды; Пп - суммарный показатель загрязнения почв ТМ (Ппвал.- значения валовых форм; Ппподв.- по значения подвижных форм); Пзн - обеспеченность зелеными насаждениями. Результативный показатель I<sub>Эн</sub> изменяется в пределах от 1 (условно нормальное состояние) до 5 (критическое состояние) и обладает основными свойствами метрики [Сосунова, 2010].

Для сравнительной оценки социально-экологической напряженности города Сибай исследования проводились на территориях следующих городских поселков: Золото, Аркаим, Южный, Горный, дом Рыбака, Восточный, центр города.

Социологический опрос выявил высокую активность населения по отношению к экологическим проблемам города. Более 80% горожан потребляет растениеводческую продукцию, выращенную на территории города и использует питьевую воду из системы центрального водоснабжения.

При этом 48% респондентов указали на наличие проблем со здоровьем (преимущественно бронхит и аллергия), 52% - на их отсутствие. Обеспокоенность населения определяется долей респондентов, сообщивших при массовом опросе о своей крайней обеспокоенности или неудовлетворенности экологической ситуацией в регионе. Шкала обеспокоенности населения приведена по В.А. Проходу [2019].

Показатели обеспокоенности населения г. Сибай по данным опроса весьма различны: чрезвычайно обеспокоены люди, проживающие в зоне 500м от Сибайского карьера в пп. Горный и Золото. Сильно обеспокоены жители поселка Южный, находящегося на удалении 1000м от карьера, центра города, испытывающего влияние автотранспорта и завода буровых реагентов, а также п. Восточный, на территории которого функционируют Зауральская ТЭЦ и Сибайская обогатительная фабрика.

Оценка химического состава снега как индикатора загрязнения атмосферного воздуха также является весьма важным показателем. В настоящее время принято использовать формальный подсчет коэффициентов суммарного загрязнения (Zc). В результате выявлено, что несмотря на повышенное содержание диоксида серы в атмосферном воздухе г.Сибай, загрязнение сульфатами снежного покрова было на допустимом уровне. Наибольшее содержание сульфатов было выявлено в районе промышленных предприятий - Башкирского шахтопроходческого управления (БШПУ) (превышение фона в 11,1 раза), Завода буровых реагентов (в 8,1 раза) и отвалов карьера (в 5,1 раза).

В результате выполненных исследований выявлено полиэлементное загрязнение снега в зоне действия выбросов карьера металлами (Fe, Mn, Cu, Zn). Снеговой покров в поселках Золото и Горный имеет допустимую, а на ул.Нуриманова, которая находится в непосредственной близости от отвалов карьера, - умеренно опасную категорию загрязнения. Основной вклад в загрязнение вносят медь и цинк.

Согласно шкале качество снежного покрова в городе оценивается как допустимое, однако, сравнительно высокие показатели отмечаются в пп. Золото, Горный и Южный, расположенных в непосредственной близости к Сибайскому карьере.

Состояние речных экосистем г. Сибай. Речная экосистема города являются также основной депонирующей средой различных составляющих. Многие элементы осаждаются в донных отложениях, но и мигрируют на дальние расстояния. По данным Госдоклада за 2018 год сброс очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод и сброс недостаточно очищенных сточных вод с очистных сооружений Сибайского ГОК осуществляется в р.Карагайлы, правый приток р.Худолаз. АО «Сибайский ГОК» осуществляет сброс сточных вод с известнякового карьера в р.Худолаз, в которой наблюдается превышение нормативов наблюдается по сульфатам и нефтепродуктам.

Исследование состояния качества воды в р. Карагайлы и Камышлы–Узяк, протекающих на территории города по соответствующим поселкам, выявило высокое загрязнение воды тяжелыми металлами, превышающие ПДК<sub>рыб/хоз</sub> в более десятки раз.

Результаты исследования питьевой воды выявили высокие концентрации Fe, превышающих установленные ПДК по Сан-ПиН 2.1.4.1074-01. Также, в некоторых скважинах выявлена высокая жесткость воды и показатель сухого остатка.

Для комплексной оценки качества поверхностных вод и питьевой воды были рассчитаны соответствующие индексы загрязнения (ИЗВ), учитывающие наиболее распространенные загрязняющие вещества [Опекунова, Ганул, 2014].

Выявлено высокое загрязнение воды рек, протекающих по территории города, до категории «чрезвычайно грязные» (пп. Южный, Горный, центр города). В то же время качество питьевой воды варьирует от категории «очень чистые» (п. Дом Рыбака и центральная часть города, где вода была отобрана их системы центрального водоснабжения) до категории «загрязненные» (пп. Золото, Южный, Горный и контроль – п.Ст. Сибай, вода из скважин).

Изучение эколого-геохимического состояния почвенного покрова г. Сибай показало, высокое содержание валовых и подвижных форм ТМ, среди которых наиболее значимы Cu, Zn, Fe, Mn, Ni, Co, Cd. Почвы промышленных и селитебных зон отнесены к допустимой и умеренно опасной категории загрязнения, почвы промышленных зон в радиусе до 1 км от источников загрязнения (Сибайский карьер, Зауральская ТЭЦ, Сибайская обогатительная фабрика, хвостохранилище СОФ) - к опасной категории загрязнения. В разрезе микрорайонов почвы п.Горный и центральной части города относятся к высоко опасной категории (по подвижным формам металлов).

Результаты анализа обеспеченности зелеными насаждениями микрорайонов города показали, что территория поселка Аркаим и с. Ст Сибай имеет наибольшие площади озеленения, а территория поселка Дом рыбака – наименьшую. Расчет обеспеченности населения зелеными насаждениями показали, что рекомендуемым нормам по площади

озеленения соответствуют поселки Аркаим, Восточный и центр города. Не соответствует этим нормам территории поселков Золото, Южный, Горный и Обогаителей, где необходимо увеличить площади зеленых насаждений.

Апробирование методики интегральной оценки социально-экологической напряженности для города Сибай на уровне поселков было осуществлено по данным 2019 года (табл. 1).

Таблица 1.

Значения индекса социально-экологической напряженности г. Сибай

Поселки	Пон, %	Пс, Зс	Пв, ИЗВ	Ппв, ИЗВ	Пп		Пзн, м <sup>2</sup> /чел	Iэн
					Зспод	Зсвал		
Золото	5	1	2	3	2	2	4	2,6
Аркаим	3	1	1	2	2	1	1	1,6
Южный	4	1	5	3	3	2	5	3,2
Горный	5	1	5	3	4	3	5	3,6
Дом Рыбака	2	1	3	1	3	4	5	2,3
Центр	4	1	5	1	4	4	2	2,7
Восточный	4	1	3	2	4	4	2	2,4

Таким образом, в результате комплексного анализа выявлено, что социально-экологическая напряженность города Сибай в разрезе поселков располагается в следующей убывающей последовательности: Горный (3,7) – Южный (3,2) – Центр (2,7) – Золото (2,6) – Восточный (2,4) – Дом Рыбака (2,3) – Аркаим (1,6). Использование категории социально-экологической напряженности в предлагаемой интерпретации позволяет изучить социологические проблемы взаимодействия природы и общества. Проведенные исследования позволят провести комплексный анализ показателей мониторинга урбанизированных территорий горнорудного региона, определяющих его экологическую безопасность и устойчивое развитие, ранжировать территории, а также разработать комплекс экономически-обоснованных мероприятий для включения их в программы стратегического развития региона.

Материал подготовлен в рамках поддержанного РФФИ и Правительством Республики Башкортостан научного проекта 19-413-020003 p\_a.

#### Библиографический список

1. Смирнова С.М., Долин В.В. Тяжелые металлы в снежном покрове г. Николаева // Збірник на укових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. 2011. Вип.19. С.115–124.
2. Сосунова И.А. Социально-экологическая напряженность: методология и методика сценки // Социологические исследования, 2005. №7 (255)
3. Сосунова И.А. Методология и методы современной социальной экологии. - М.: МНЭПУ, 2010. - 399 с.
4. Опекунов А.Ю., Ганул А.Г. Теория и практика экологического нормирования в России Учебное пособие – СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2014. – 431 с.
5. Прохода В.А. — Энергетическая безопасность в ракурсе общественного мнения россиян // Национальная безопасность / nota bene. – 2019. – № 3. – С. 47 - 56. DOI: 10.7256/2454-0668.2019.3.30212 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30212](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30212).
6. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения.- М. 2018. 11с.
7. СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений — М ФГУП ЦПП, 2007 — 56 с.
8. Юскевич Н.Н., Лунц Л.Б. Озеленение городов России - Москва: Россельхозиздат, 1986 - с.158

### **Bibliography**

1. Smirnova S.M., Dolin V.V. Heavy metals in the snow cover of the city of Nikolaev // Zbirnik on ukovykh prats to the Institute of Geochemistry of the Middle East. 2011. Vip. 19. Pp. 115-124.
2. Sosunova I.A. Socio-ecological tension: methodology and technique of sketches // Sociological research, 2005. No. 7 (255)
3. Sosunova I.A. Methodology and methods of modern social ecology. - М. : MNEPU, 2010 .-- 399 p.
4. Opekunov A.Yu., Ganul A.G. Theory and practice of environmental regulation in Russia Textbook - SPb: Publishing house of St. Petersburg. University, 2014 .-- 431 p.
5. The passage of V.A. - Energy security from the perspective of public opinion of Russians // National Security / nota bene. - 2019. - No. 3. - P. 47 - 56. DOI: 10.7256 / 2454-0668.2019.3.30212 URL: [https://nbpublish.com/library\\_read\\_article.php?id=30212](https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=30212).
6. GOST 28329-89 Greening of cities. Terms and definitions. - М. 2018.11s.
7. SNiP 2.07.01-89 Urban planning. Planning and development of urban and rural settlements - М FSUE TsPP, 2007 - 56 p.
8. Yuskevich N.N., Lunts L.B. Greening of Russian cities - Moscow: Rosselhoizdat, 1986 - p. 158

### **Сведения об авторах**

1. Хасанова Резеда Фиргатовна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Сибайского филиала Института стратегических исследований Республики Башкортостан, rezeda78@mail.ru
2. Суюндуков Ялиль Тухватович, доктор биологических наук, профессор, академик АН РБ, главный научный сотрудник Сибайского филиала ГАНУ «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», yalil\_s@mail.ru
3. Ишназарова Зульфия Мирзовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры макроэкономического развития и государственного управления Института экономики, финансов и бизнеса Башкирского государственного университета, zmsalikhova@mail.ru

### **Author's personal details**

1. Khasanova Rezeda Firgatovna, doctor of biological Sciences, leading researcher of the Sibay branch Of the Institute for strategic studies of the Republic of Bashkortostan, rezeda78@mail.ru
2. Suyundukov Yalil Tukhvatovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan, Chief Researcher of the Sibay Branch of Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan, yalil\_s@mail.ru
3. Ishnazarova Zulfiya Mirzovna, candidate of economic Sciences, associate Professor of the Department of macroeconomic development and public administration of the Institute of Economics, Finance and business of Bashkir state University, [zmsalikhova@mail.ru](mailto:zmsalikhova@mail.ru).

© Хасанова Р.Ф., Суюндуков Я.Т., Ишназарова З.М., 2020.