

УДК 338.1

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕГИОНАХ РФ

Табаров Сафарали Файзалиевич, магистр, кафедра системного анализа и управления, факультет «Институт системного анализа и управления» Государственного университета «Дубна»

Аннотация

Развитие общества в современных условиях актуализирует проблемы взаимосвязи между состоянием окружающей среды и качеством жизни населения. В настоящее время вызывает тревогу тот факт, что процесс модернизации науки и техники приводит к ухудшению состояния окружающей среды, что сказывается на качестве жизни населения. В этих условиях становится актуальным изучение процесса взаимодействия между качеством жизни и современными экологическими проблемами, как его детерминантами. Такие обменные отношения между природными и человеческими системами устанавливают непрерывное взаимодействие, которое часто приводит к изменениям в обеих системах. В статье анализируются проблемы мониторинга состояния окружающей среды в регионах РФ, определяется состояние экологической ниши в стране, а также рассматривается малоизученный феномен современности – влияние окружающей среды на качество жизни населения и устойчивое развитие страны в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экологический мониторинг, окружающая среда, система мониторинга окружающей среды, показатели.

THE CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL MONITORING IN THE REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Tabarov Safarali Fayzalievich, master's degree, Department of System Analysis and Management, Faculty of "Institute of System Analysis and Management" of Dubna State University

Abstract

The development of society in modern conditions actualizes the problems of the relationship between the state of the environment and the quality of life. Currently, it is alarming that the process of modernization of science and technology leads to environmental degradation, which affects the quality of life of the population. In these conditions, it becomes relevant to study the process of interaction between the quality of life and modern environmental problems as its determinants. Such exchange relations between natural and human systems establish a continuous interaction that often leads to changes in both systems. The article analyzes the problems of monitoring the state of the environment in the regions of the Russian Federation, determines the state of the ecological niche in the country, and also examines a little-studied phenomenon of modernity - the influence of the environment on the quality of life of the population and the sustainable development of the country as a whole.

KEYWORDS: environmental monitoring, environment, environmental monitoring system, indicators.

Введение

Актуальность проблемы анализа состояния окружающей среды в регионах РФ существенна, поскольку количественное их представление является целевыми функциями в управлении системами экологической ниши. В настоящее время существует небольшое количество работ, предлагающих и анализирующих методологии измерения качества окружающей среды. Но оценка в них происходит субъективно со стороны организаций, которым важен тот или иной единичный показатель качества окружающей среды. Окружающая среда становится активным участником экономической политики.

Анализ существующих методик по оценке качества жизни в РФ позволяет установить, что при расчётах качества жизни населения, влияние окружающей среды рассматривают с учётом малого количества индикаторов, что не даёт полной картины о значимости окружающей среды в жизни населения.

Выявление и идентификация факторов риска для населения в различных регионах, а также влияние негативных факторов окружающей среды на здоровье человека являются одними из основных барьеров стабильного социально-экономического развития страны, что выступает в качестве предпосылки для разработки эффективных инструментов оценки и анализа состояния окружающей природной среды. Определение и анализ основных индикаторов качества окружающей среды, разработка методики расчёта итогового индекса состояния окружающей среды, разработка и обоснование системы мониторинга окружающей среды регионов России, имеет практическое значение и требует новых подходов к исследованию поставленной задачи.

Цель работы: повышение эффективности мониторинга состояния окружающей среды субъектов Российской Федерации.

Основные задачи:

1. Анализ современной экологической обстановки в России.
2. Анализ методологий и систем расчёта качества окружающей среды в России.

Объект исследования: система мониторинга состояния окружающей среды.

Предмет исследования: система мониторинга состояния окружающей среды на примере субъектов РФ.

Теоретические подходы к трактовке категории качества жизни населения

Процесс сосредоточения внимания на качестве товаров и услуг, начавшийся в XX веке и получивший огромный толчок в развитии в XXI в., затронул и такую многогранную категорию, которая пока не имеет однозначного определения, как "качество жизни". Наступивший XXI в. по мнению мыслителей, политиков, экономистов является веком качества. Качество жизни признано международным сообществом одним из главных показателей, характеризующих развитие стран и народов. Отстают в прошлое ориентиры только на научно-технический прогресс, на построение тех или иных моделей индустриального развития [8].

Поиск новых путей экономического развития показывает, что качество жизни наилучшим образом отражает цели мирового общества, поскольку человечество находится на пороге перехода к новой цивилизации - "качественной цивилизации". Конкурентоспособность

стран на мировом рынке стала проверяться фактором качества жизни. Очень важно, что в современных условиях человек рассматривается не как ресурс, а как цель экономического роста. Интерес к проблемам качества жизни населения в настоящее время возникает со стороны различного рода наук, к которым следует отнести медицину, философию и, конечно же, социологию и экономику. Такое многообразие подходов к оценке качества жизни населения предусматривает и наличие различного рода трактовок.

Анализируя определения качества жизни, сформулированные отечественными учёными А.И. Субетто, Н.С. Бондаревым, В. Бобковым, П. Мстиславским, М.Б. Лигой, А.Г. Чупряковой, В.А. Шабашевым, Е.Ф. Земяк и др., становится ясно: несмотря на отсутствие единого мнения в понимании качества жизни, все они имеют такие компоненты, как материальные, социокультурные, экологические и демографические, а также систему духовных качеств.

В современной экономической теории качество жизни определяется как обобщающая социально-экономическая категория, включающая в себя уровень потребления материальных благ и услуг, а также удовлетворение духовных потребностей населения, продолжительность жизни, условия окружающей среды, морально-психологический климат и т. д. [10].

Качество жизни — это комплексный интегральный показатель методов определения уровня жизни людей, агрегирующий важнейшие компоненты жизненных процессов общества. Это сегодня: уровень доходов, стоимость жизни, состояние жилищных условий, уровень безопасности инфраструктуры, здоровье и продолжительность жизни, уровень образования, экологическая и правовая безопасность, отношение к власти.

Качество окружающей среды и экологические риски, влияющие на качество жизни населения

Из всех перечисленных индикаторов качества жизни, в современных реалиях необходимо сконцентрировать больше внимания, на таком малозаметном индикаторе, как качество экологической ниши. Перспектива развития общества определяется системой природопользования, которая лежит в основе всей стратегии взаимодействия человека с природой. В свою очередь устойчивое развитие на прямую зависит от качества жизни населения. Качество жизни является одним из самых важных индикаторов устойчивого развития населения. В свою очередь в современных реалиях важнейшим индикатором качества жизни является экологический показатель. Благополучие будущих поколений зависит от того, насколько эффективно используется природный капитал.

Специалисты начали обращать внимание на экологическую составляющую, влияющую на качество жизни населения, в 70-80-е годы 20 века, когда произошло нарушение экологического баланса и возникла проблема анализа качества жизни населения по отношению к качеству окружающей среды. До этого периода считалось, что интенсивное развитие производства, как фактор экономического роста не имеет границ и не касается населения и используемых природных ресурсов.

Всестороннее изучение человека, его взаимоотношений с внешним миром привело к пониманию того, что здоровье — это не только отсутствие болезней, но и физическое, психическое и социальное благополучие человека. Здоровье — это капитал, данный нам не только природой от рождения, но и условиями, в которых мы живём. Иными словами, как физическое, так и духовное здоровье человека, который, в свою очередь, является производителем и потребителем общественных благ, во многом зависит от качества окружающей среды.

Проблему качества жизни нельзя рассматривать в отрыве от общих экологических проблем мира и России, поскольку они тесно связаны не только с экономическими, но и социально-политическими решениями. Поэтому, какая бы модель (формальная или дедуктивная) ни была основана на взаимосвязи "окружающая среда — качество жизни — здоровье человека", она будет серьёзно искажена глобальной и государственной, экологической и политической нестабильностью, противоречиями истощения энергии и ограниченностью экономических ресурсов.

Не сложно определить причинно-следственную цепочку, которая отражает влияние окружающей среды на качество жизни населения (рис. 1).

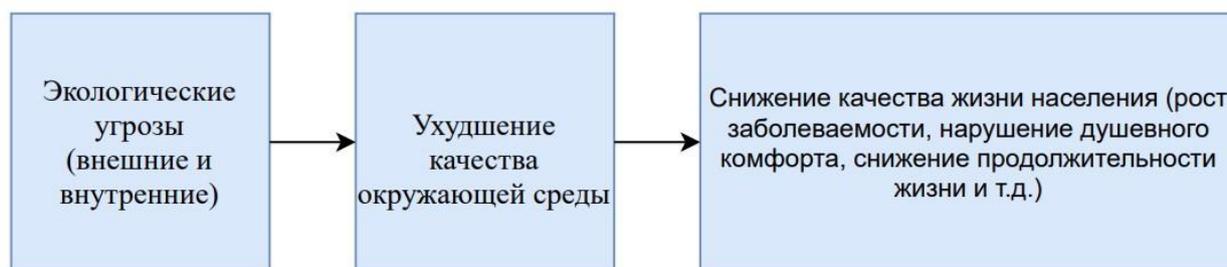


Рис. 1. Схема влияния экологического фактора на качество жизни населения

Современная экологическая обстановка в России

Экологические проблемы России мало чем отличаются от проблем других стран и государств. Они возникают повсеместно и, как правило, в связи с усиливающимся воздействием человека на природу. Это влияние становится все более агрессивным. А с

развитием научно-технического прогресса, внедрения новых технологий последствия этого воздействия становятся менее предсказуемыми и более катастрофическими.

Рейтинг самых экологических чистых стран мира ежегодно составляется Центром экологической политики и права при Йельском университете (Yale Center for Environmental Law and Policy). Исследование экологической эффективности измеряет достижения страны с точки зрения состояния экологии и управления природными ресурсами на основе 22 показателей в 10 категориях, которые отражают различные аспекты состояния окружающей природной среды и жизнеспособности её экологических систем, сохранение биологического разнообразия, противодействие изменению климата, состояние здоровья населения, практику экономической деятельности и степень ее нагрузки на окружающую среду, а также эффективность государственной политики в области экологии [30].

Согласно данной статистике, Россия в 2016 году занимала 32 место среди самых экологически чистых стран мира, что является достойным показателем. Но с каждым годом ситуация ухудшается и в 2020 году Россия переместилась на 58 место. Не будем забывать, что при составлении данной статистики учитывалось не только экологическое состояние окружающей среды, но и эффективность государственной политики в области экологии, следовательно в России за последние 4 года не произошло роста в модернизации мониторинга экологических факторов окружающей среды.

Исследователи называют причины ежегодного снижения экологии в России¹:

1. 40 % территории России (центр, юг европейской части, Средний и Южный Урал, Западная Сибирь, Поволжье), где проживает более 60 % населения страны, на треть являются собой картину экологического бедствия.
2. Более 100 млн. россиян проживают в экологически неблагоприятных условиях;
3. Только 15 % городских жителей России живут на территориях, где уровень загрязнения воздуха соответствует нормативам.
4. 40 % городских жителей живут в условиях периодического превышения в атмосфере предельно допустимых концентраций вредных веществ в 5-10 раз.
5. 2/3 водных источников России непригодны для питья, многие реки превращены в сточные каналы.
6. Доля загрязнения от автотранспорта составляет 46 % общего выброса вредных веществ и доходит до 70-80 % в таких крупных городах, как Москва и Санкт-Петербург, а также

¹ Шевцов, П. А. Экологическая обстановка - качество жизни населения / Экономические науки. – 2011, №10. – С. 82-85.

в Красноярском и Приморском краях, Белгородской, Пензенской, Свердловской, Мурманской и Челябинской областях.

7. На каждого жителя приходится до 400 кг промышленных выбросов предприятий в воздух.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что в России с каждым годом ухудшается состояние окружающей среды. Негативное антропогенное воздействие на окружающую среду и возникновение чрезвычайных ситуаций природного характера, ухудшающих экологическую обстановку, нельзя оставлять без внимания. Требуется постоянный мониторинг окружающей среды в целях обеспечения экологической безопасности, а, следовательно, повышения качества жизни населения и устойчивого развития страны в целом.

После рассмотрения современного состояния экологической обстановки в России можно прийти к выводу:

1. Окружающая среда является одним из основных аспектов, влияющих на качество жизни населения.
2. Ввиду стремительной урбанизации населения, необходимо проводить мониторинг влияния окружающей среды на качество жизни населения.
3. Мониторинг является важнейшей частью экологического контроля, которое осуществляет государство. Главная цель мониторинга – наблюдение за состоянием окружающей природной среды и уровнем её загрязнения.
4. Необходимо привлекать внимание общественности к ухудшению состояния окружающей среды.

Мониторинг окружающей среды со стороны правительства РФ

В настоящее время для оценки качества окружающей среды часто используются два основных термина: мониторинг и контроль. Обеспечение экологической безопасности невозможно без эффективного государственного экологического мониторинга. Под государственным экологическим мониторингом предполагается понимать комплексный мониторинг состояния окружающей среды, включающий компоненты природной среды, природные экологические системы, происходящие в них процессы, явления, оценку и прогноз изменений состояния окружающей среды в целях обеспечения экологической безопасности и эффективного природопользования. В целях более эффективной защиты окружающей среды необходимо передать полномочия должностным лицам, осуществляющим экологический мониторинг, по привлечению нарушителей к юридической ответственности.

В России со стороны государства производится как контроль, так и экологический мониторинг. Со стороны контроля в области охраны природной окружающей среды принято свыше 90 нормативных правовых актов Российской Федерации. Перечень ряда актов приведён в таблице 1.

Таблица 1. Нормативно-правовая база государственного контроля в области безопасности окружающей среды в Российской Федерации

Тип системы (функциональные подсистемы)	Нормативно-правовые акты	Название статьи закона
Система государственного мониторинга окружающей среды (государственный экологический мониторинг)	Федеральный Закон "Об охране окружающей среды" (N 7-ФЗ 10 января 2002 г.) Постановление «О создании Единой государственной системы экологического мониторинга» (Постановление Совета Министров -Правительства Российской Федерации от 24 ноября 1993 г. N 1229)	-
Мониторинг атмосферного воздуха	Федеральный Закон «Об охране атмосферного воздуха» (N 96-ФЗ от 4 мая 1999 г.) Постановление «О специально уполномоченном федеральном органе исполнительной власти в области охраны атмосферного воздуха» (Постановление Правительства РФ от 24 ноября 1999 г. N 1292) Постановление «О Государственной службе наблюдения за состоянием окружающей природной среды» (Постановление Правительства РФ от 23 августа 2000 г. N 622)	Статья 23. Мониторинг атмосферного воздуха
Тип системы (функциональные подсистемы)	Нормативно-правовые акты	Название статьи закона
Мониторинг водных объектов	Водный кодекс Российской Федерации (№ 167-ФЗ от 16.10.95) Положение «О ведении государственного мониторинга водных объектов» (Постановление Правительства РФ от 14 марта 1997 г. N 307)	-
Мониторинг геологической среды	Закон РФ «Об охране недр» от 21.02.92 № 2395-1 Приказ "Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации" (Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 21 мая 2001 г. N 433) Земельный кодекс Российской Федерации (Принят Государственной Думой 28 сентября 2001 года)	Статья «Мониторинг геологической среды
Мониторинг животного и растительного мира	"Федеральный Закон о животном мире" (N 52-ФЗ от 24 апреля 1995 г.) Постановление "О порядке ведения государственного учёта, государственного кадастра и государственного мониторинга объектов животного мира" (Постановление Правительства РФ от 10 ноября 1996 г. N 1342) Постановление "О специально	-

Тип системы (функциональные подсистемы)	Нормативно-правовые акты	Название статьи закона
	уполномоченных государственных органах по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания" (Постановление Правительства РФ от 19 января 1998 г. N 67)	
Тип системы (функциональные подсистемы)	Нормативно-правовые акты	Название статьи закона
Мониторинг лесов	Лесной кодекс Российской Федерации (Принят Государственной Думой 22 января 1997 года) Постановление «Об утверждении порядка предоставления гражданам и юридическим лицам информации о лесном фонде, являющейся федеральной собственностью» (Постановление Правительства РФ от 29 сентября 1997 г. N 1252) Приказ "О предоставлении информации о лесном фонде" (Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 8 февраля 2000 г. N 32) Приказ "Об утверждении перечней информации о лесном фонде» (Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 29 декабря 1999 г. N 243)	Статья 69 «Мониторинг лесов»

Со стороны мониторинга в области окружающей среды в РФ действуют следующие организации, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Федеральные органы исполнительной власти, обеспечивающие деятельность функциональных подсистем экологического мониторинга территорий России

Федеральный орган исполнительной власти	Функции
Минприроды России	– координация деятельности министерств и ведомств, предприятий и организаций в области мониторинга окружающей природной среды; – организация мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую природную среду и зон их прямого воздействия; – организация мониторинга животного и растительного мира, мониторинг наземной фауны и флоры (кроме лесов); – обеспечение создания и функционирования экологических информационных систем;
Федеральный орган исполнительной власти	Функции
	– ведение с заинтересованными министерствами и ведомствами банков данных об окружающей природной среде, природных ресурсах и их использовании
Росгидромет	– организация мониторинга состояния атмосферы, поверхностных вод суши, морской среды, почв, околоземного космического пространства, комплексного фонового и космического мониторинга состояния окружающей природной среды; координация развития и функционирования ведомственных подсистем фонового мониторинга загрязнения окружающей природной среды; – ведение государственного фонда данных о загрязнении окружающей природной среды

Федеральный орган исполнительной власти	Функции
Комитет Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству (Роскомзем)	– мониторинг земель
Комитет Российской Федерации по геологии и использованию недр (Роскомнедра)	– мониторинг лесов
Комитет Российской Федерации по водному хозяйству (Роскомвод)	– мониторинг водной среды водохозяйственных систем и сооружений в местах водосбора и сброса сточных вод
Роскартография	– осуществление топографо-геодезического и картографического обеспечения ЕГСЭМ, включая создание цифровых, электронных карт и геоинформационных систем
Госгортехнадзор России	– координация развития и функционирования подсистем мониторинга геологической среды, связанных с использованием ресурсов недр на предприятиях добывающих отраслей промышленности; – мониторинг обеспечения промышленной безопасности (за исключением объектов Минобороны и Минатома России)
Госкомсанэпиднадзор России	– мониторинг воздействия факторов среды обитания на состояние здоровья населения
Минобороны России	– мониторинг окружающей природной среды и источников воздействия на неё на военных объектах; – обеспечение безопасности ЕГСЭМ средствами и системами военной техники двойного применения
Федеральный орган исполнительной власти	Функции
Госкомсевер России	– участие в развитии и функционировании ЕГСЭМ в районах Арктики и Крайнего Севера
Минсельхоз России	– обеспечение создания и функционирования отраслевой системы мониторинга окружающей природной среды
Комитет по проведению подводных работ особого назначения при Совете Министров – Правительстве Российской Федерации	– участие в разработке, развёртывании и развитии ЕГСЭМ в части мониторинга подводных источников воздействия повышенной опасности в морях и внутренних акваториях на окружающую среду
Минатом России, Минсельхоз России, Минтопэнерго России, Роскоммаш, Государственный комитет Российской Федерации по оборонным отраслям промышленности, Роскомхимнефтепром, Роскомметаллургия	– координация деятельности подведомственных предприятий и организаций отрасли (независимо от форм собственности) в области мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую природную среду

Согласно вышесказанному, можно сделать вывод, что в России достаточно сильно развит экологический мониторинг и контроль. Существует большое количество ведомств и организаций, занимающихся мониторингом окружающей среды в регионах и стране в целом.

Математические методы и модели экологического мониторинга

В настоящее время становится все более естественным увеличение доли математических методов в современных исследованиях. Использование математических методов в экологии является неперенным условием грамотного построения исследований и обработки информации на любом уровне иерархии систем. Систематический подход к решению проблем экологического мониторинга необходим для того, чтобы математические модели могли наиболее полно объяснить экологические процессы в окружающей среде. Математическое моделирование является одним из основных инструментов системного анализа, но концепция системного анализа — это не простой набор математических методов и моделей. Это широкая стратегия научного поиска, в которой используется математический аппарат и математические концепции.

В разные годы математическим моделированием в решении экологических проблем занимались: А.Е. Алоян, В.К. Аргучинцев, А.В. Аргучинцева, А.А. Бакланов, М.Е. Берлянд, Ю.А. Израэль, Г.И. Марчук, А.С. Монин, В.В. Пененко, Е.А. Цветова, А.М. Яглом и другие. Ознакомимся с существующими отечественными и зарубежными методами мониторинга окружающей среды (см. табл. 3) [27, 28].

Таблица 3. Отечественные и зарубежные методики расчёта индикаторов экологической устойчивости

Разработчик	Наименование методики	Содержание
Всемирный фонд дикой природы	Индекс живой планеты (Living Planet Index)	Индекс живой планеты основан на оценках размеров популяций отдельных диких видов. Индекс рассчитывается в процентах от оценочной величины популяции в 1970 г. Основное значение индекса определяется как среднее из индексов всех видов, включённых в расчёт, за каждый временной интервал. Индекс рассчитывается для лесных, морских и пресноводных экосистем
	Экологический след (Ecological Footprint)	Индекс позволяет измерить давление на окружающую среду любого человека, предприятия, организации, населённого пункта, страны, населения всей страны. «Экологический след», приходящийся на одного человека, представляет сумму шести слагаемых: площадь пашни для выращивания потребляемых человеком зерновых; площадь пастбищ для производства продукции животноводства; площадь лесов для производства древесины и бумаги; площадь моря для производства рыбы и морепродуктов; территория, занятая под жильё и инфраструктуру.
Йельский и Колумбийский университеты США	Индекс экологической устойчивости (Environmental Sustainability Index)	Индекс базируется на 76 показателях, сгруппированных в 21 индикатор, которые сводятся к пяти компонентам: экологическая система, снижение экологического стресса, снижение уязвимости человечества, социальные и институциональные возможности, глобальный надзор
ООН	Цели развития тысячелетия (Millennium Development Goals),	Это система индикаторов. Экологическая цель призвана обеспечить экологическую устойчивость планеты. Достижение данной цели предполагает решение двух задач: снижение воздействия человека на окружающую среду и исчерпание им природных ресурсов.

Разработчик	Наименование методики	Содержание
	Экологическая цель	
ЭМИ РАН, исследования под руководством С.А. Айвазяна	Качество окружающей среды	Один из индикаторов качества жизни населения, для расчёта индикатора берутся данные из официальных источников государственной статистики
Исследования выполнены И.Н. Рубановым, В.С. Тикуновым	Интегральная оценка экологического состояния окружающей среды регионов РФ	Интегральный сводный индекс экологического состояния окружающей среды, рассчитанный на основе индексов экологического состояния отдельных ее компонент, которые принимают значение по шкале от нуля до 100
Л.П. Бакуменко, П.А. Коротков	Интегральный индикатор качества и степени экологической устойчивости окружающей среды региона	Интегральный индикатор представляет собой линейную свёртку (взвешенную сумму) нормированных значений частных критериев сокращённого набора индикаторов
С.Н. Бобылев, В.С. Минаков, С.В. Соловьёва,	Эколого-экономический индекс регионов	Интегральный эколого-социально-экономический индекс скорректированных чистых накоплений.
Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности, А.А. Тронин	Индекс разнообразия экосистем	Оценка уровня антропогенного воздействия и реакции экосистемы на это воздействие как оценки уровня безопасности экосистем. В основу расчётов положены дистанционные методы для определения биоразнообразия по видовому составу
Л.Н. Козловцева, А.А. Козловцев	Методика ранжирования объектов по уровню экологической безопасности	В основу методики положены критерии экологической безопасности на основе оценки уровней: устойчивости природной среды, саморегуляции природной среды, воздействия проектируемого хозяйственного объекта на здоровье населения, экологичности технических и технологических решений хозяйственного объекта, качества среды в районе работ
Т. А. Комарова, Е.А. Сысоева	Интегральный индикатор «Экологическая безопасность региона» на примере Приволжского федерального округа	Экологическая безопасность региона условно подразделяется на два внутренних блока: антропогенное воздействие на окружающую среду и медико-демографические характеристики региона. Каждый из блоков представлен набором показателей, из которых выбираются наиболее информативные, используемые для проведения дальнейших расчётов
Правительство РФ	Методика расчёта качества окружающей среды	Методика, рассчитывающая качество окружающей среды в регионе, а также деятельность органов государственной власти в области экологии.

Анализ информационно-аналитических систем мониторинга состояния окружающей среды в РФ

Современные системы мониторинга являются наиболее доступными средствами контроля и управления качеством окружающей среды для города с развитой промышленностью и транспортной инфраструктурой. Целями создания и развития систем экологического мониторинга являются максимально полная информационная поддержка управленческих решений в области охраны и улучшения окружающей среды, интеграция экологической информации, получаемой различными ведомствами, а также внедрение современных вычислительных и аналитических методов для комплексной оценки состояния окружающей среды города.

Со стороны государства такая система реализована платформой ЕМИСС. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) - государственная информационная система, объединяющая официальные государственные информационные статистические ресурсы, формируемые субъектами официального статистического учёта в рамках реализации федерального плана статистических работ. Система предоставляет государственным органам, органам местного самоуправления и пользователям ЕМИСС доступ к официальной статистической информации, размещённой в электронном виде, включая метаданные, сформированные в соответствии с федеральным планом статистических работ. Кроме того, она предусматривает интеграцию статистических ресурсов, обеспечение их эффективного использования при принятии управленческих решений и прогнозировании, а также представление официальной статистической информации в государственные информационные системы.

Важно отметить, что в России разрабатывается проект по созданию интегрированной платформы для мониторинга окружающей среды. Новая система будет собирать информацию о состоянии окружающей среды путём объединения данных из нескольких существующих систем мониторинга и автоматического управления, установленных на предприятиях. Платформа должна быть введена в эксплуатацию к 2024 году. Имеются не только государственные системы, а также и частные. Сравнительный анализ существующих на данный момент систем экологического мониторинга окружающей среды в России представлен в таблице 4 [27, 28].

Таблица 4. Анализ систем экологического мониторинга в России

Целевое описание	Разработчик	Достоинства	Ограничения
Единая межведомственная информационно-	Правительство Российской Федерации	1. Огромная база данных экологических индикаторов для всех субъектов РФ.	1. Не предусмотрено прямое взаимодействие

Целевое описание	Разработчик	Достоинства	Ограничения
статистическая система (ЕМИСС)		2. Информация выкладывается в общий доступ. 3. Система отслеживает тенденции развития экологической обстановки. 4. Происходит оценка качества окружающей среды регионов.	полученных данных с системами ГИС. 2. Собраны только статистические данные, не производится анализ качества окружающей среды
Информационно-аналитическая система мониторинга окружающей среды (ИАСЭМ)	Аэрософт	1. Подробная база данных экологических индикаторов. 2. Имеется прямое взаимодействие с ГИС - системами. 3. Система отслеживает тенденции развития экологической обстановки.	1. Система разработана только для одного региона
Информационная система в области экологического мониторинга	"Prime Group" и "ОТОИЛ"	1. Имеется прямое взаимодействие с ГИС - системами. 2. Система отслеживает тенденции развития экологической обстановки. 3. Подходит для промышленных предприятий	1. Система находится на стадии разработки 2. Узкая направленность системы.
Зелёный Патруль	Общероссийская Общественная организация «Зелёный патруль»	1. Огромная база данных экологических индикаторов для всех субъектов РФ. 2. Информация выкладывается в общий доступ. 3. Система отслеживает тенденции развития экологической обстановки. 4. Напрямую поддерживается государством. 5. Имеет взаимодействие с ГИС. 6. Происходит оценка качества окружающей среды регионов.	1. Малое количество расчётов экологических индексов. 2. В общий доступ не представлены изначальные статистические данные

Требования к разработке информационно-аналитической системы мониторинга состояния окружающей среды

Проанализировав современное состояние проблемы экологического мониторинга в РФ, а также систем и ведомств, осуществляющих мониторинг экологической ниши в регионах, были сформулированы, на основе преимуществ и недостатков существующих систем, общие требования для системы комплексного экологического мониторинга в регионах РФ. Данные требования способствуют разработке системы экологического мониторинга в РФ, а учёт этих требований в уже существующих системах увеличит эффективность экологического мониторинга на территории РФ.

Возраст современной российской муниципальной статистики не насчитывает и десяти лет со всеми вытекающими последствиями: недостаточными материальными ресурсами, низким уровнем квалификации и даже нехваткой кадров, финансированием статистической работы на муниципальном уровне по остаточному принципу и т.д. Важным аспектом, который не способствует повышению достоверности данных на муниципальном уровне, также является размер объекта. Очевидно, что при прочих равных условиях, чем меньше значение

общего, тем более значимыми являются погрешности измерения (неточности, ошибки, приписки) отдельной единицы измерения.

Важным средством повышения качества информации в этих условиях является агрегирование данных: по времени, по территории или построение комплексных (агрегированных) обобщающих статистических показателей. Исходя из этих соображений, необходимо выбрать ряд параметров, которые отвечают требованиям доступности, измеримости, соответствия, достаточности, сложности, надёжности и сопоставимости.

В то же время следует отметить, что удачно найденные индикаторы состояния и динамики окружающей среды и индексы ее качества позволят перейти к разработке системы моделей с целью создания унифицированного методического аппарата, позволяющего математически обработать и получить компактную и генерализованную информацию о состоянии и качестве исследуемого объекта, доведённую до числовых значений и удобную для графической и картографической визуализации, пригодную для передачи в систему поддержки принятия решений.

Среди различных показателей существует множество параметров, характеризующихся определенной взаимосвязью. При построении выборки необходимо избегать включения показателей, между которыми существует линейная зависимость, то есть имеющих наибольшую степень близости взаимосвязи.

В настоящее время учёные и специалисты почти из 140 стран мира работают над проблемой выбора и обоснования новых показателей состояния и качества окружающей среды в качестве обобщённых экологических показателей устойчивого развития, в том числе из России. Международные организации, разрабатывающие рекомендации о представлении агрегированной информации в системах принятия решений предложили схему преобразования информации в новые качественные показатели, в частности, на основе индикаторов и индексов, известных как "информационная пирамида". В случае системы мониторинга качества окружающей среды, данная пирамида будет иметь вид, представленный на рисунке 2.



Рис. 2. Информационная пирамида расчёта качества окружающей среды

Подведя итог вышеперечисленному, можно составить список критериев и правил, по которым производится отбор показателей и изначальных статистических данных для системы экологического мониторинга окружающей среды. Для такой системы необходимо:

1. Использовать единую систему приёма, хранения и обработки статистической информации.
2. Использовать индикаторы, которые в полной мере будут описывать экологическую категорию.
3. Для каждой экологической категории использовалось несколько индикаторов, которые в свою очередь будут объединяться в итоговый индекс экологической категории (экологический индекс загрязнения атмосферы, индекс загрязнения воды и т.д.)
4. Использовать данные только из проверенных источников.
5. Выбрать индикаторы, которые легко интерпретировать.
6. Выбрать ряд параметров, которые отвечают требованиям доступности, измеримости, соответствия, достаточности, сложности, надёжности и сопоставимости.

7. Избегать включения показателей, между которыми существует линейная зависимость, то есть имеющих наибольшую степень близости взаимосвязи.

Важно отметить, что установление экологических рейтингов является чрезвычайно важным научным исследованием, которое обеспечивает основу для использования научного метода сравнительного анализа, получения научных выводов и разработки плана реальных действий по улучшению экологического состояния регионов и городов. Но в тоже время важно постоянно совершенствовать методологию определения, расширяя набор категорий и индикаторов их оценки.

Можно оценить качество окружающей среды от муниципалитета до уровня страны в целом, разработав сквозную методологию расчёта обобщающего показателя, основанного на комплексном учёте пяти эквивалентных показателей. Во-первых, это позволит сравнивать территории друг с другом; во-вторых, разработать стратегию их развития на основе сравнения выбранных показателей; в-третьих, спрогнозировать экологическую устойчивость конкретной территории.

Одновременное использование нескольких методов типологии данных позволяет не только определить устойчивое место территории (муниципального образования) в пространстве показателей, но и определить тип исследуемой территории по уровню экологической безопасности.

Таким образом, на сегодняшний день для объективной оценки качества жизни используется ряд методов нормирования и агрегирования. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, но ни один из них не является общепринятым. И это указывает на необходимость дальнейших исследований и разработки методов оценки качества жизни.

Для выбора необходимого метода обработки экологических индикаторов, можно выделить следующий ряд правил. Для системы расчёта качества окружающей среды, при выборе метода обработки данных необходимо:

1. Использовать рейтинговую систему оценки.
2. Применить сквозную методологию расчёта обобщающего индекса, основанного на комплексном учёте составляющих его индексов.
3. Постараться уменьшить субъективную оценку обрабатываемых данных.

После того, как данные собраны и проанализированы, необходимо уделить внимание такому важному аспекту, как их визуализация. Для этого в большинстве случаев прибегают к использованию ГИС технологий.

Пространственная географическая информация является ценным научным продуктом и в то же время товаром. Именно по этой причине в развитых странах на государственном уровне уделяется серьёзное внимание развитию и совершенствованию геоинформационных систем (ГИС). Во многих из них есть специальные центры, которые разрабатывают сотни ГИС для среды различных целей. ГИС является источником пространственной информации, которая разнообразна по качеству и точности. Это карты, аэрофотоснимки и спутниковые снимки, материалы статистической отчётности, гидрометеорологические наблюдения, данные экологического мониторинга и т.д.

ГИС собирает, хранит, обрабатывает и связывает все эти данные в цифровой компьютерной форме. ГИС помогает решать широкий спектр научных и практических задач, например, инвентаризацию, планирование, техническое обслуживание, проектирование, анализ, разработку конкретных природоохранных мероприятий и т.д. Одной из наиболее важных функций ГИС является предоставление пользователю надёжной и обработанной информации для решения управленческих задач, т.е. обеспечение компьютерной поддержки принятия решений. Именно поэтому можно и нужно рассматривать ГИС-технологии как современную компьютерную информационную технологию для картографирования и анализа объектов реального мира, а также событий, происходящих в окружающей среде, в нашей жизни и деятельности. ГИС предоставляет пользователю информацию, как правило, в виде карт, диаграмм или таблиц.

Современные научные исследования также уделяют внимание взаимосвязи ГИС-технологий с задачами моделирования окружающей среды, исследованиями в этой области занимаются: Дж.К. Берри, М.Ф. Гудчайлд, Дж. Харрис, Д.Р. Мейдмент, Дж. Х. Новак, Р.А. Пилке, А.А. Половьянов, Ф.А. Сурков и другие. Однако, к сожалению, в русскоязычной научной литературе относительно мало публикаций, посвящённых интеграции математического моделирования и ГИС.

В различных регионах России разработаны отдельные модули или проекты модулей ГИС, которые имеют ограниченный функционал, не приспособленные для решения задач других регионов и областей. Такими примерами могут быть исследования А. Ю. Иванова и В. В. Затыгаловой в области применения ГИС в мониторинге разливов нефтепродуктов в морской среде. Можно так же отметить ГИС для Тюменской области, описанной А. А. Тигеевым [25].

Подведя итог, можно выделить следующие требования, которые необходимо учесть при разработке системы мониторинга качества окружающей среды:

1. Необходимо использовать общепринятую и распространённую систему ГИС.

2. Данные в ней должны быть максимально упрощены, для возможности понимания обычным пользователем.

3. Для удобства необходимо отражать уже итоговую информацию.

Вывод

Основной задачей экологического мониторинга для принятия решений является получение необходимой информации. Этот этап ответственный, поскольку конечные результаты процесса мониторинга зависят от надёжности и точности исходных данных. Несмотря на то, что при мониторинге окружающей среды постановка задачи основывается на прошлом статусе объекта или системы, выполнение задачи должно происходить уже с изменённым статусом.

Действия и регулирование экологических отношений в обществе должны быть закреплены законодательством. Поэтому встаёт вопрос о необходимости организации единой системы экологического мониторинга, которая должна обеспечить переход от условий постоянного откладывания решений к опережающему и прогнозируемому для всей страны. Принимая во внимание экологический мониторинг, как процесс познания и контроля причинно-следственных связей в природных и антропогенных системах, должен учитывать многокомпонентность и полиструктуру этих систем, что является чрезвычайно сложной и многогранной задачей, и тем более в масштабах всей страны.

Как уже упоминалось, объекты экологического мониторинга представлены большим количеством и различными уровнями организации. Достижение целей экологического мониторинга возможно только при организации комплексного экологического мониторинга, представляющего собой сложную информационную систему наблюдений и исследований. В случае комплексного экологического мониторинга работа должна проводиться по единой программе. Основным принципом организации комплексного мониторинга является учёт всех компонентов природной среды и взаимосвязей между ними, признание природных систем основными объектами природопользования.

Литература

1. Агафонов, А. В Анализ экологических проблем современной России // Вестник Академии знаний. – 2017. – №20. – С. 4-10.
2. Айвазян, С. А. Интегральные индикаторы качества жизни населения: их построение и использование в социально-экономическом управлении и межрегиональных сопоставлениях / С.А. Айвазян; Рос. акад. наук, Центр. экон.-мат. ин-т. – М.: ЦЭМИ РАН, 2000. – 117 с.

3. Апкин, Р. Н. Экологический мониторинг: учебное пособие/ Р.Н. Шапкин, Е.А. Минакова. - 2-е изд., испр, и доп. - Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. - 127 с.
4. Берлянт, М. А. Образ пространства: Карта и информация / А. М. Берлянт. - М.: Мысль, 1986. – 238 с.
5. Бобков, В. Н. Модель «Благосостояние» для оценки и прогноза качества и уровня жизни населения региона / В. Н. Бобков, В. С. Степанов // Уровень жизни населения регионов России. – 2014. – №1. – С. 104-110.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. – 844 с.
7. Дагбаева, С. Д. Качество жизни населения: технологии анализа и управления. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2011. – 280с.
8. Дробышева, В. В. Герасимов Б.И. Интегральная оценка качества жизни населения региона: Монография / Под научно. ред. д-ра экон. наук, проф. Б.И. Герасимова. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 108 с.
9. Желбунова, Л. Н. Экологическая составляющая экономического развития России / Векторы благополучия: экономика и социум. – 2012, №4. – С. 186-191.
10. Зеляк, Е. Ф. Теоретические аспекты понятия качества жизни населения / Е. Ф. Зеляк, М. С. Богданова, К. А. Путинцева // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018, №7. – С. 38-45.
11. Земельные ресурсы и охрана окружающей природной среды. Федеральная служба государственной статистики. Регионы России. Социально-экономические показатели 2020 г.: официальный сайт. – URL: https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm.
12. Калашникова, Г. В. Влияние экологических факторов на показатели качества жизни населения / Г. В. Калашникова, А. М. Минигалеева // Молодой учёный. – 2015, №2. – С. 560-563.
13. Кирюшин, А. В. Анализ эколого-экономической эффективности функционирования субъектов Приволжского Федерального Округа / А. В. Кирюшин, Г. Р. Резаков, А. А. Белов, В. А. Кирюшин // Научное обозрение. Международный научно-практический журнал. – 2016, №1. – С. 1-14.
14. Ковынёва, О. А. Герасимов Б. И. Управление качеством жизни населения. – Тамбов: Изд-во Тамбовского государственного технического университета, 2006. – 86 с.

15. Комарова, Н. Г. Геоэкология и природопользование: учеб. пособие для высш. пед. проф. образования / Н.Г.Комарова. — 4-е изд., перераб, и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. -с. 256.
16. Коновалова, В.А. Нормирование качества окружающей среды: учебное пособие / В.А. Коновалова – М.: РГУИТП, 2011. – с. 158 Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация / А.М. Берлянт. – М., 1986.
17. Май, И. В. К вопросу оптимизации мониторинга качества атмосферного воздуха для реализации федерального проекта «Чистый воздух» / И. В. Май, А. А. Кокоулина, С. Ю. Балашов // Медицина труда и промышленная экология. – 2019, №59. – С. 931-937.
18. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) за 2012 год. [Электронный ресурс]. URL: <http://Meteorf/Product/Infomaterials/90/>
19. Наше общее будущее: Докл. Междунар. комис. по окружающей среде и развитию (МКОСР): Пер. с англ. / Под ред. С. А. Евтеева, Р. А. Перелета; [Предисл. Г. Харлем Брундтланд]. - М.: Прогресс, 1989. - 371с.
20. Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации: утв. постановлением Правительства Рос. Федерации от 03 апреля 2021 г. № 14 [Электронный ресурс]. – URL: <http://static.government.ru/media/files/xeV3PB8btLadvuipy4jCQ8FZ80aYTPVX.pdf> (Дата обращения 05.01.2022).
21. Окружающая среда. Федеральная служба государственной статистики. Росстат: официальный сайт. [Электронный ресурс] – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 04.10.2021).
22. Рыбак, А. И. Метод определения интегрального показателя качества жизни населения / А. И. Рыбак, Г. С. Панафидин // Технологический аудит и резервы производства. - 2014. - № 1(1). - с. 35-39.
23. Рюмина, Е. В. Экологические аспекты оценки качества жизни // Экономика региона. – 2016, №4. – С. 1113-1122.
24. Сидоров, А. Г. Доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Респ. Татарстан в 2013 году» / А. Г.Сидоров, Р. И. Камалов, В. З. Латыпова. — Казань, 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://eco.tatarstan.ru>

25. Соколов, С.С. Разработка информационно–аналитической системы экологического мониторинга для слежения за текущим состоянием окружающей среды на территории нефтяных месторождений / С.С Соколов, Т. В. Сторчак, Я. Н. Тихомиров // Бюллетень науки и практики. – 2017. - №4. – С. 171-183.
26. Табаров, С. Ф. Информационно-статистический анализ и моделирование экологических параметров на примере субъектов РФ // Сетевое научное издание «Устойчивое инновационное развитие: проектирование и управление». 2021. Т. 17, вып. 2 (51). URL: <http://www.rypravlenie.ru/?p=3740>
27. Шамаева, Е. Ф., Сурскова Е. С., Табаров С. Ф. Разработка комплексной модели для мониторинга и анализа состояния окружающей природной среды на примере субъектов РФ / Материалы Международная научно-практическая конференция «Глобальные вызовы XXI века и окружающая среда». Казахский национальный университет им. Аль-Фараби. – 2021 г. (статья РИНЦ).
28. Шамаева, Е. Ф. О методических подходах к моделированию качества жизни // Уровень жизни населения регионов России. 2021. – №1. – С. 87-101.
29. Шевцов, П. А. Уровень и качество жизни населения в Российской Федерации: экономико-статистический аспект [Текст]: монография / П. А. Шевцов; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное общеобразовательное учреждение высш. проф. образования Российский гос. торгово-экономический ун-т (РГТЭУ). - Москва: Изд-во РГТЭУ, 2011. - 361 с.
30. Environmental Performance Index 2020: Yale Center for Environmental Law and Policy [Электронный ресурс]. – URL: <https://nonews.co/wp-content/uploads/2020/08/epi2020.pdf> (Дата обращения 01.12.2022).