

4. Методика определения массы выбросов загрязняющих веществ автомобильными средствами в атмосферный воздух. - М.: Гос. НИИ автомобильный транспорт (НИИАТ), 1993. - 22 с.

5. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов. - М., 1995. - 124с.

6. Сорокин Н.Д. Проект программы создания системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ // Справочник эколога. 2022. - № 11(119). - С. 65-74.

7. Хаширова Т.Ю., Акбашева Г.А., Шакова О.А., Акбашева Е.А. Моделирование загрязненности атмосферного воздуха // Фундаментальные исследования. М., 2017. № 8–2. С. 325–330.

УДК 504.5.631.476

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРИРОДНЫХ КАТАСТРОФ И ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ

Хандалова А. А., Гринчик О. В., студенты

Научный руководитель Кляусова Ю. В.

Белорусский национальный технический университет, Беларусь

В данной статье рассматривается важность экологического мониторинга в выявлении и предотвращении природных катастроф. Также обсуждаются стратегии защиты населения, включая планирование эвакуации и программы обучения, которые способствуют повышению готовности граждан к реагированию на стихийные бедствия. Подчеркивается необходимость интеграции методов сбора и анализа данных, а также сотрудничества между государственными органами, научными учреждениями и населением для создания безопасной среды.

Ключевые слова: экологический мониторинг, природные катастрофы, системы раннего оповещения, защита населения, информирование населения, техногенные риски, сотрудничество.

Введение. Современные вызовы, стоящие перед человечеством, требуют от нас эффективных инструментов для защиты населения и предотвращения природных катастроф. Одним из ключевых механизмов, способствующих снижению рисков и предотвращению бедствий, является экологический мониторинг. В данном докладе мы рассмотрим, что такое экологический мониторинг, его основные методы и значимость для предупреждения природных катастроф и защиты населения.

Понятие и цели экологического мониторинга

Экологический мониторинг — это систематическое наблюдение за состоянием окружающей среды, его компонентами и процессами с целью

выявления изменений, оценки их последствий и разработки мер по предотвращению негативных воздействий. Он включает в себя сбор, анализ и интерпретацию данных о состоянии экосистем, климатических изменениях, загрязнении окружающей среды и других факторах, которые могут привести к природным катастрофам [1].

Цели экологического мониторинга:

- Оценка состояния окружающей среды.
- Выявление и анализ изменений в экосистемах.
- Прогнозирование природных катастроф.
- Разработка рекомендаций по охране окружающей среды.

Методы экологического мониторинга

Существует множество методов экологического мониторинга, которые можно классифицировать на несколько категорий [2]:

Полевые исследования:

Включают в себя регулярные наблюдения за состоянием экосистем, сбор проб воды, почвы и воздуха для лабораторного анализа.

Пример: регулярный мониторинг качества воды в реках и озерах позволяет выявлять загрязнения и оценивать состояние водных ресурсов. Например, в России проводятся исследования на реках Волга и Дон, где фиксируются уровни загрязнения фосфатами и нитратами.

Пример: В Беларуси осуществляется мониторинг качества воды в реках Днепр, Западная Двина и Неман. Например, в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды РБ регулярно фиксируются уровни загрязнения тяжелыми металлами и биогенными веществами.

Дистанционное зондирование:

Использование спутниковых технологий для получения данных о состоянии земельных ресурсов, растительности и климатических условиях [3].

Пример: спутники Sentinel-2 Европейского космического агентства предоставляют данные о состоянии растительности, что позволяет отслеживать изменения в экосистемах и предсказывать возможные пожары или другие природные катастрофы.

Пример: В Беларуси используются спутниковые данные Sentinel-2 и Landsat для оценки состояния лесных массивов Беловежской пушчи и Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Это помогает отслеживать динамику растительности и выявлять незаконные вырубки [4].

Моделирование:

Применение математических моделей для прогнозирования изменений в экосистемах и оценки рисков природных катастроф.

Пример: модели численного прогноза погоды (например, модели GFS) используются для предсказания экстремальных погодных условий, таких как ураганы или сильные дожди, что позволяет заранее предупредить население.

Пример: В Беларуси используется система прогнозирования загрязнения воздуха, основанная на данных Гидромета. Например, математические модели позволяют предсказывать распространение загрязняющих веществ из промышленных районов, таких как Новополоцк и Солигорск.

Информационные системы:

Создание баз данных и геоинформационных систем (ГИС), которые позволяют интегрировать и визуализировать данные мониторинга.

Пример: ГИС-платформы используются для отображения зон риска наводнений, что помогает местным властям в планировании эвакуации и распределении ресурсов.

Роль экологического мониторинга в предупреждении природных катастроф

Экологический мониторинг играет критическую роль в предупреждении различных природных катастроф. Рассмотрим несколько примеров:

Наводнения:

Системы мониторинга уровня рек и осадков позволяют предсказывать возможные наводнения. Использование гидрометеорологических данных в сочетании с моделированием потоков воды помогает заранее оповестить население о возможной угрозе [1].

Пример: В Нидерландах используется система мониторинга уровня воды в реках и каналов, которая позволяет заранее определять риски наводнений и своевременно информировать жителей.

Пример: В Беларуси регулярно ведется мониторинг уровня воды в реках Припять, Неман и Западная Двина. В период весеннего паводка Гидрометцентр Республики Беларусь анализирует данные о количестве осадков и снежном покрове, чтобы спрогнозировать возможные подтопления, особенно в Полесье.

Лесные пожары:

Мониторинг состояния лесов и климатических условий (температура, влажность) позволяет выявлять зоны повышенного риска возникновения пожаров. Дистанционное зондирование помогает оперативно обнаруживать очаги возгораний [2].

Пример: В Австралии используются спутниковые технологии для мониторинга лесных массивов, что позволяет быстро реагировать на возникновение пожаров. В 2020 году благодаря таким системам удалось оперативно локализовать несколько крупных возгораний.

Пример: В Беларуси для предупреждения лесных пожаров используются данные дистанционного зондирования, в том числе спутниковые снимки системы Sentinel-2. В летний период ведется усиленный контроль в таких лесных массивах, как Беловежская пуца и Национальный парк «Браславские озера», где высок риск возгораний из-за засухи [5].

Землетрясения:

Хотя предсказать точное время и место землетрясения невозможно, мониторинг сейсмической активности позволяет выявлять зоны с высокой вероятностью землетрясений и разрабатывать меры по защите населения.

Пример: В Японии действует разветвленная сеть сейсмометров, которая отслеживает активность тектонических плит. Это позволяет заранее предупредить население о возможных землетрясениях.

Пример: Беларусь не относится к сейсмоактивным регионам, однако в Гродненской и Брестской областях периодически фиксируются слабые подземные толчки, связанные с тектонической активностью соседних регионов. В Минске действует сейсмологическая станция, которая отслеживает возможные колебания земной коры и ведет наблюдения за геофизической обстановкой [4].

Защита населения через экологический мониторинг

Экологический мониторинг не только предупреждает о возможных катастрофах, но и способствует разработке стратегий по защите населения:

Информирование населения [6]:

Создание систем раннего оповещения и информирования граждан о потенциальных угрозах позволяет значительно снизить риски и обеспечить безопасность.

Пример: В США существует система оповещения о стихийных бедствиях (Wireless Emergency Alerts), которая информирует граждан о надвигающихся ураганах или торнадо через мобильные телефоны.

Пример: В Беларуси действует система оповещения о чрезвычайных ситуациях, включающая SMS-рассылки, радиовещание и телевещание. Например, во время сильных ураганов или паводков Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС) рассылает экстренные предупреждения через мобильных операторов, информируя граждан о возможных угрозах.

Планирование эвакуации:

На основе данных мониторинга разрабатываются планы эвакуации для населения в зонах риска, что позволяет минимизировать потери в случае катастрофы [7].

Пример: В городах с высоким риском наводнений (например, Новая Орлеан) разработаны детализированные планы эвакуации, основанные на данных о уровнях воды и прогнозах погоды.

Пример: В Беларуси существуют планы эвакуации для населенных пунктов, расположенных вблизи зон возможных подтоплений, например, в поймах рек Припять и Сож. В Брестской области регулярно проводятся тренировки по эвакуации населения в случае угрозы паводка.

Образование и подготовка:

Программы по обучению населения основам безопасности при природных катастрофах помогают людям лучше реагировать на угрозы.

Пример: В Японии проводятся регулярные учения по эвакуации и обучающие программы для населения о том, как действовать во время землетрясений.

Пример: В Беларуси регулярно проводятся учения по гражданской обороне, в том числе по действиям при природных катастрофах. В школах и организациях проводятся тренировки по эвакуации при пожарах и подтоплениях. МЧС также организует информационные кампании, обучая граждан правильным действиям в случае возникновения ЧС.

Заключение

Экологический мониторинг является важнейшим инструментом в системе защиты населения от природных катастроф. Его эффективность зависит от интеграции различных методов сбора и анализа данных, а также от готовности общества к восприятию информации о рисках. Для успешного применения экологического мониторинга необходимо сотрудничество между государственными органами, научными учреждениями и населением. Только совместными усилиями возможно создать безопасную среду для жизни и минимизировать последствия природных катастроф.

Литература:

1. Баранов, А. И., Сидоров, П. В. (2020). Экологический мониторинг: теория и практика. Москва: Наука.
2. Иванова, Е. Н. (2019). Природные катастрофы и методы их прогнозирования. Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ.
3. Смирнов, В. А., Кузнецова, Т. В. (2021). Роль дистанционного зондирования в экологическом мониторинге. Экология и жизнь, 12(3), 45-52.
4. Картирование поврежденных лесных насаждений и объектов лесохозяйственных мероприятий с использованием материалов космической съемки и ГИС-технологий // Электронная библиотека БГТУ. – 2022. – [Электронный ресурс]. – <https://elib.belstu.by/handle/123456789/24538>
5. Геоинформационное картографирование последствий лесных пожаров по данным спутников «Sentinel-2» и «Landsat-8» // Журналы БГУ. – 2023. – [Электронный ресурс]. – <https://journals.bsu.by/index.php/geography/article/view/6393>
6. European Space Agency. (2021). Sentinel-2 User Handbook.
7. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). (2020). Wireless Emergency Alerts (WEA).