

УДК: 551.583:528.8

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Aliyeva Dinara Tahir

Старший преподаватель кафедры "Yerquruluşu" Азербайджанского
государственного аграрного университета, Ganja

<https://orcid.org/0009-0003-1549-3565>

dinara.aliyeva.70@mail.ru

Байрамова Парвана Бахлул

Ass. кафедры "Yerquruluşu"

Азербайджанского государственного аграрного университета, Ganja

<https://orcid.org/0009-0001-3834-4293>

pervane262626@gmail.com

Абилова Камала Фатиага

Ass., кафедры "Yerquruluşu" Азербайджанского государственного аграрного
университета, Ganja

<https://orcid.org/0009-0005-2653-2173>

kama.abilova1982@gmail.com

Алиева Тарана Саир

Ass., кафедры "Yerquruluşu" Азербайджанского государственного аграрного
университета, Ganja

<https://orcid.org/0009-0000-0438-9517>

eliyevaterane@gmail.com

Аннотация: Изменение климата оказывает значительное влияние на экосистемы и природные ресурсы. В данном исследовании рассматривается использование спутниковых данных и географических информационных систем (ГИС) для мониторинга температуры, осадков и растительности. Анализ NDVI позволяет выявлять динамику растительности и оценивать воздействие климата на окружающую среду. Интеграция спутниковых и ГИС-технологий обеспечивает точное и своевременное отслеживание изменений климата. Полученные результаты способствуют планированию стратегий адаптации и управления ресурсами.

Ключевые слова: Изменение климата, спутниковые данные, географические информационные системы (ГИС), индекс растительности (NDVI), показатели температуры и осадков

Изменение климата (см. рисунок 1.) в XXI веке рассматривается как одна из наиболее серьезных глобальных проблем, последствия которой уже отчетливо проявляются в различных регионах мира. Рост среднегодовой температуры, нестабильность распределения осадков, а также увеличение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, таких как засухи и наводнения, оказывают значительное влияние на природную среду и хозяйственную деятельность человека. Эти процессы создают существенные риски для сельского хозяйства, водных ресурсов, биоразнообразия и устойчивости экосистем.



Рисунок 1. Изменение климата

В связи с этим возникает необходимость разработки научно обоснованных систем мониторинга для оценки последствий климатических изменений и минимизации их негативного воздействия.

В современный период традиционные методы наблюдения обладают ограниченными возможностями для охвата больших территорий, что обуславливает необходимость применения новых технологических подходов. В этом контексте спутниковые данные и геоинформационные системы (ГИС) выступают важными инструментами в изучении изменений климата. Технологии дистанционного зондирования позволяют непрерывно и с высокой точностью отслеживать процессы, происходящие на поверхности Земли. Данные, получаемые со спутников, охватывают большие территории и позволяют анализировать динамику изменений во времени. ГИС-технологии обеспечивают широкие возможности для обработки этих данных, их визуализации и проведения пространственного анализа.

Особое значение имеют индексы растительности, в том числе NDVI (Normalized Difference Vegetation Index.), (см. рисунок 2.), которые широко используются для оценки состояния растительного покрова.

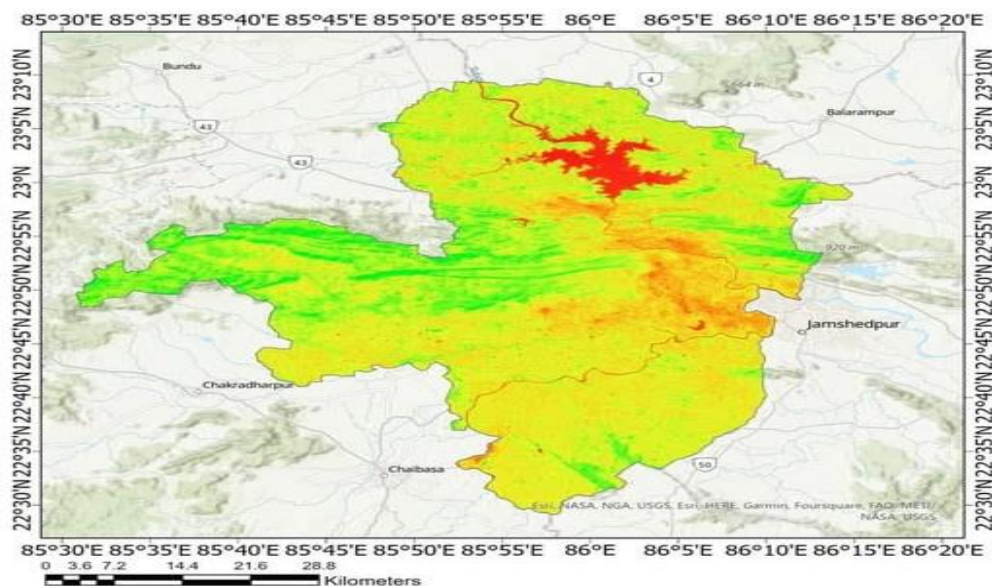


Рисунок 2. NDVI (Normalized difference vegetation index)

С их помощью можно получить полную информацию о плотности растительности, здоровье растений и влиянии климатических факторов на них. Изменения показателя NDVI во времени позволяют оценить влияние климатических изменений на экосистемы и являются важным аналитическим инструментом [3, 45].

Геоинформационных систем (ГИС) - технологии предоставляют широкие возможности для систематизации спутниковых данных, проведения пространственного анализа и визуализации. Интеграция данных из различных источников на одной платформе позволяет проводить комплексный анализ и повышает надежность получаемых результатов. Таким образом, интеграция спутниковых данных и геоинформационных систем (ГИС) рассматривается как эффективный научный подход для комплексного изучения изменений климата.

Следует также отметить, что использование спутниковых данных и геоинформационных систем (ГИС) - технологий сопряжено с определенными ограничениями. Прежде всего, для обработки и анализа спутниковых данных требуется высокая техническая база, мощные серверы и специализированное программное обеспечение. В некоторых случаях это требует дополнительных финансовых и кадровых ресурсов.

С другой стороны, атмосферные условия могут негативно влиять на спутниковые наблюдения. В частности, облачность, аэрозольные слои и изменчивость погодных условий могут ухудшать качество спутниковых изображений. В результате точность данных снижается, а процесс анализа усложняется [2, 74].

Тем не менее, быстрый прогресс современных технологий постепенно решает эти проблемы. Спутники нового поколения обеспечивают высокое пространственное и спектральное разрешение и проводят повторные наблюдения через различные интервалы времени, минимизируя пропуски данных. Кроме того, для уменьшения влияния облачности широко применяются радарные спутники и альтернативные методы наблюдений. Развитие программного обеспечения геоинформационных систем позволяет более быстро и точно обрабатывать большие объемы данных, делая мониторинг изменений климата более надежным и оперативным.

Таким образом, интеграция спутниковых данных и (ГИС) геоинформационные системы (см. рисунок 3.) технологий формирует эффективный научный подход для комплексного изучения изменений климата. Основная цель данной статьи с использованием этих технологий проанализировать изменения температуры, осадков и показателей растительности, а также оценить их влияние на окружающую среду.

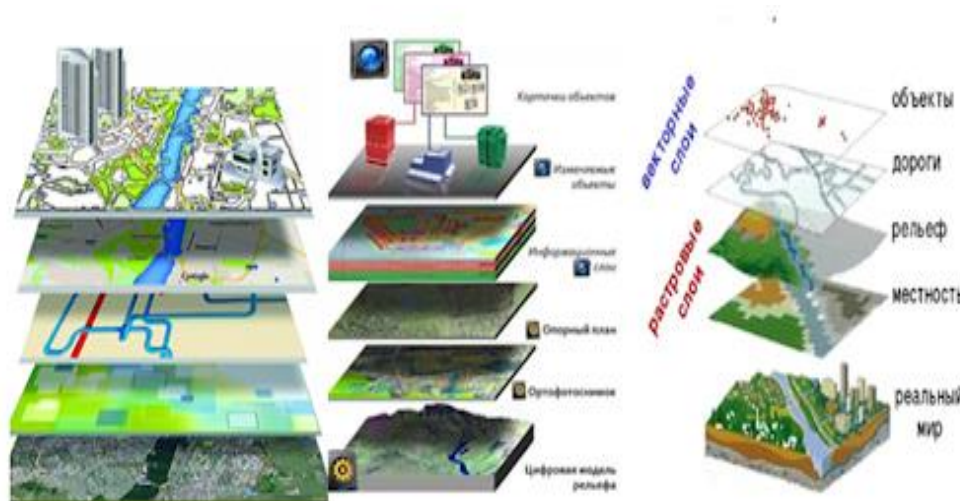


Рисунок 3. Геоинформационных систем

Спутниковые данные собираются в различных спектральных диапазонах, что позволяет отслеживать изменения на поверхности Земли. Изменения температуры в основном анализируются с помощью тепловых спутниковых каналов. Эти данные играют важную роль в выявлении долгосрочных климатических тенденций [1, 28].

Анализ показателей осадков позволяет оценивать гидрологические процессы. Снижение осадков может приводить к засухам, а увеличение – к наводнениям и паводкам. С помощью ГИС эти данные анализируются пространственно для выявления зон риска. Индексы растительности, особенно NDVI, рассчитываются по следующей формуле:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

где NIR-ближний инфракрасный диапазон,
RED-красный диапазон.

Снижение значения NDVI указывает на ослабление растительного покрова, а увеличение на рост его активности. Как видно из Таблицы №1, изменения основных климатических параметров оказывают прямое влияние на экосистемы.

Таблица № 1.

Тенденции изменения климатических показателей

№	Показатель	Направление изменений	Влияние
1.	Температура	Рост	Засуха, деградация почв
2.	Осадки	Нестабильность	Риск наводнений и паводков
3.	NDVI	Снижение	Ослабление растительного покрова

Исследования показывают, что интеграция спутниковых данных и геоинформационных систем (ГИС) является одним из наиболее эффективных современных подходов для мониторинга изменений климата. Эти технологии позволяют одновременно наблюдать обширные территории, отслеживать динамику изменений различных климатических параметров и точно выявлять пространственные различия. Долгосрочный анализ температуры, осадков и показателей растительности позволяет более четко определить тенденции климатических изменений, что имеет большое значение как для научных исследований, так и для принятия управленческих решений.

Одним из преимуществ спутниковых наблюдений является их оперативность и объективность. В отличие от традиционных методов измерений, технологии дистанционного зондирования охватывают большие

территории за короткое время и минимизируют влияние человеческого фактора. Это особенно важно при мониторинге труднодоступных территорий или обширных регионов.

Несмотря на существующие сложности, такие как необходимость высокой технической базы и влияние облачности, интеграция спутниковых данных и геоинформационных систем технологий значительно способствует более глубокому изучению процессов, происходящих в окружающей среде, и их управлению [1, 45].

Исследование показало, что эти технологии являются незаменимым инструментом для оценки воздействия изменений климата на окружающую среду. Анализ температуры, осадков и индексов вегетации (в частности, NDVI) позволяет точно выявлять изменения в растительном покрове и структуре почвы [3, 62].

Применение этих технологий способствует оценке климатических рисков, устойчивому управлению природными ресурсами и разработке региональных стратегий развития. Следовательно, более широкое использование подходов на основе спутниковых данных и геоинформационных систем (ГИС) имеет стратегическое значение для охраны окружающей среды, адаптации к изменениям климата и устойчивого развития.

Список литературы

1. Алиев Н. "Географические информационные системы". Баку: Тахсил, 2016, 256 с.
2. Гасанов А. "Основы экологического мониторинга". Баку: Элм, 2014, 198 с.
3. Мамедов Р. "Применение спутниковых данных". Баку: Элм, 2018, 220 с.