



DETERMINATION OF WATER CHANGES IN THE RIVERBED AND FLOW OF THE ZARAFSHAN RIVER BASIN USING MULTISPECTRAL SATELLITES

Safarboy Abdirashitovich Xaydarov

Associate Professor

Samarkand State University named after Sharof Rashidov

Samarkand, Uzbekistan

E-mail: haydarovsafarboy@gmail.com

Shahnoza Shavkatovna Xudoyarova

PhD student

Samarkand State University named after Sharof Rashidov

Samarkand, Uzbekistan

E-mail: shakhnozakhudoyarova@gmail.com

ABOUT ARTICLE

Key words: GIS, hydrology, water resources management, runoff, spatial analysis, data collection

Received: 27.03.24

Accepted: 29.03.24

Published: 31.03.24

Abstract: Recently, geographic information systems (GIS) technologies have become increasingly important in the fields of agriculture and water management, including hydrology. This area is critical to understanding the complex processes and interactions involved in water resource management and flood forecasting. General information on how GIS is used in the field of hydrology is also provided.

ZARAFSHON DARYOSINING O‘ZAN VA QAYIR O‘ZGARISHLARINI KO‘P SPEKTRLI SUN‘IY YO‘LDOSHLAR YORDAMIDA ANIQLASH

Safarboy Abdirashitovich Xaydarov

Dotsent

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Samarqand, O‘zbekiston

E-mail: haydarovsafarboy@gmail.com

Shahnoza Shavkatovna Xudoyarova

Tayanch doktorant

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Samarqand, O‘zbekiston

E-mail: shakhnozakhudoyarova@gmail.com

MAQOLA HAQIDA

Kalit soʻzlar: GAT, gidrologiya, suv resurslarini boshqarish, suv oqimi, fazoviy tahlil, maʼlumotlarni toʻplash

Annotatsiya: Soʻzggi paytlarda geografik axborot tizimlari (GAT) texnologiyalari qishloq va suv xoʻjaligi, shu jumladan, gidrologiya sohalarida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Bu soha suv resurslarini boshqarish va toshqinni bashorat qilish bilan bogʻliq murakkab jarayonlar va oʻzaro taʼsirlarni tushunish uchun juda muhimdir. Gidrologiya sohasida GATdan qanday foydalanish haqida ham umumiy maʼlumotlar keltirilgan.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ РУСЛА И ПОЙМА РЕКИ ЗЕРАВШАН С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫХ СПУТНИКОВ

Сафарбой Абдирашитович Хайдаров

Доцент

Самаркандский Государственный Университет имени Шарафа Рашидова

Самарканд, Узбекистан

E-mail: haydarovsafarboy@gmail.com

Шахноза Шавкатовна Худоярова

Докторант

Самаркандский Государственный Университет имени Шарафа Рашидова

Самарканд, Узбекистан

E-mail: shakhnozakhudoyarova@gmail.com

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: ГИС, гидрология, управление водными ресурсами, сток, пространственный анализ, сопоставление данных.

Аннотация: В последнее время технологии географических информационных систем (ГИС) приобретают все большее значение в областях сельского и водного хозяйства, в том числе в области гидрологии. Эта область имеет решающее значение для понимания сложных процессов и взаимодействий, связанных с управлением водными ресурсами и прогнозированием наводнений. Также дана общая информация о том, как ГИС используется в области гидрологии.

ВВЕДЕНИЕ

В последние десятилетия методы обнаружения водных объектов стали ключевым инструментом для исследования и мониторинга окружающей среды нашей планеты. Одним из наиболее эффективных подходов в этой области является использование многоспектральных спутниковых измерений. Эти методики позволяют не только обнаруживать водные объекты, но и анализировать их состояние, изменения во времени и пространстве, а также их воздействие на окружающую среду и человеческую деятельность.

Многоспектральные спутниковые измерения предоставляют возможность получения информации о водных объектах на различных длинах волн, что позволяет выявлять их уникальные характеристики, такие как температура поверхности, оптическая прозрачность воды и другие. Эти данные затем анализируются с использованием специальных алгоритмов обработки и классификации, позволяющих точно определить местоположение и характеристики водных объектов на изображениях, полученных со спутников. Обнаружение водных объектов бассейна реки Зеравшан с использованием многоспектральных спутниковых измерений представляет собой важную задачу в контексте исследования и управления водными ресурсами данного региона. Река Зеравшан, расположенная в Центральной Азии, играет ключевую роль в обеспечении водой сельскохозяйственных и городских районов в Таджикистане и Узбекистане. Она является источником питьевой воды, поддерживает биоразнообразие и экосистемы региона, а также является объектом интереса для мониторинга изменений водных ресурсов в связи с климатическими и человеческими воздействиями.

В данной статье мы рассмотрим основные принципы и методы обнаружения водных объектов по многоспектральным спутниковым измерениям, а также их применение в современных исследованиях и практических задачах. Мы также обсудим перспективы развития этой методики и ее потенциал для решения актуальных проблем, связанных с устойчивым использованием водных ресурсов и охраной окружающей среды.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Многоспектральные спутниковые измерения предоставляют возможность анализа реки Зеравшан и ее окружающей территории на различных длинах волн, что позволяет выделить и классифицировать водные объекты в бассейне реки. Анализ спектральных характеристик воды, земли и растительности позволяет точно определять местоположение речных русел, озер, водохранилищ и других водных объектов, а также оценивать их состояние и изменения во времени.

Применение многоспектральных спутниковых данных для обнаружения водных объектов в бассейне реки Зеравшан включает в себя использование специализированных алгоритмов обработки и классификации изображений. Эти алгоритмы позволяют автоматически выделять и идентифицировать водные объекты на фоне суши и других типов земной поверхности, а также анализировать их характеристики, такие как уровень воды, температура поверхности, прозрачность и химический состав воды. Одним из примеров успешного применения методик обнаружения водных объектов в бассейне реки Зеравшан является мониторинг уровня и качества воды, а также выявление изменений водных ресурсов в связи с климатическими факторами и человеческой деятельностью. Эти данные

могут быть использованы для разработки стратегий управления водными ресурсами, планирования сельскохозяйственных и городских зон, а также охраны природной среды и биоразнообразия региона.

Таким образом, методика обнаружения водных объектов в бассейне реки Зеравшан по многоспектральным спутниковым измерениям представляет собой мощный инструмент для изучения и мониторинга водных ресурсов этого региона, обеспечивая информацию для принятия обоснованных решений по устойчивому использованию и охране водных ресурсов.

В области гидрологии технологии ГИС сегодня становятся важным инструментом, поскольку они позволяют собирать, обрабатывать, интегрировать и анализировать большие объемы пространственных и непространственных данных. С помощью технологий ГИС можно регулировать сток воды в реках или применять различные варианты специальной защиты подверженных наводнениям территорий. Это позволяет более полно понять сложные процессы, связанные с прогнозированием потоков и управлением ими с точки зрения их формирования в разные сезоны.

Одним из основных преимуществ использования технологий ГИС в гидрологии является интеграция и визуализация различных типов, данных на одной платформе. Например, его можно использовать для дистанционного зондирования территории, смоделированной с помощью технологий ГИС, для объединения данных гидрологических и климатических моделей, чтобы дать пользователям полную картину круговорота воды и водных ресурсов в природе. Его также можно использовать для описания воздействия изменения климата на водные ресурсы, то есть он позволяет проводить непрерывный анализ изменений атмосферных осадков, температуры воздуха и давления.

Еще одним важным преимуществом использования технологий ГИС при изучении речного стока является возможность выполнения моделирования на основе анализа пространственно полученных данных. С помощью программы ГИС описываются изменения величины стока в речном бассейне с учетом природно-географических факторов.

Кроме того, в зависимости от периодических и количественных изменений расхода воды в реках и речных сетях показана возможность эффективного ее использования в народном хозяйстве. Текущие направления исследований в области технологий ГИС и гидрологии включают разработку более совершенных гидрологических моделей, улучшенные методы интеграции и анализа данных, а также использование методов искусственного интеллекта. Использовать анализ ГИС технологий проводился в бассейне реки Зеравшан, использовались несколько индексов, принятых на международном уровне.

Например, MNDWI (Модифицированный нормализованный разностный индекс воды) и AWEI (Автоматизированный индекс выделения воды) области распределения влаги и воды были проанализированы с использованием таких показателей, как при этом основное внимание уделялось данным различных спектров, полученных со спутников Landsat 7, 8.

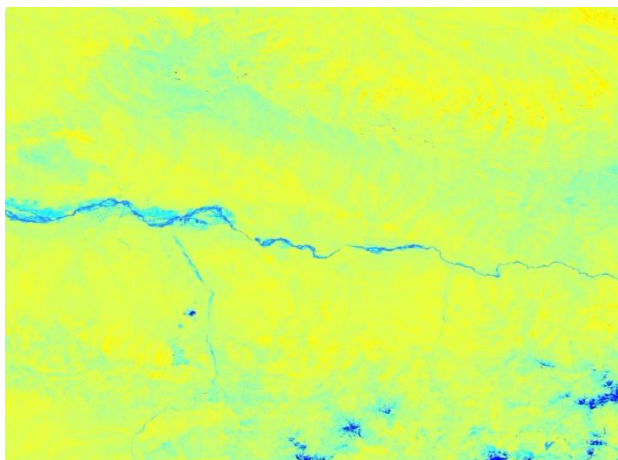


Рисунок-1. MNDWI (Модифицированный нормализованный разностный индекс воды)

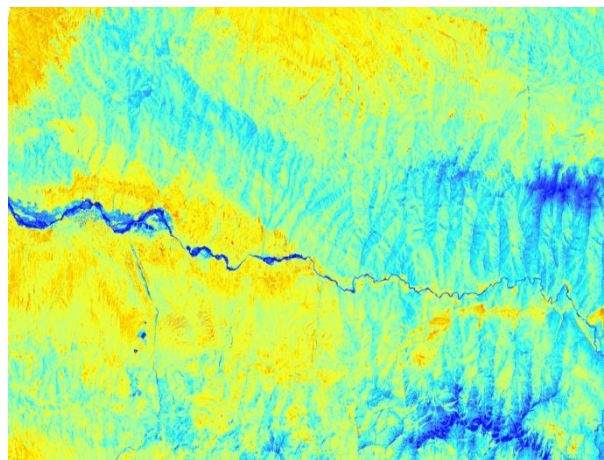


Рисунок-2. AWEI (Автоматизированный индекс выделения воды)

Выяснилось, что обе спутниковые системы имеют свои возможности и некоторые недостатки. В результате этих работ также были разработаны отдельные карты.

При анализе нормированных показателей воды, полученных с помощью систем дистанционного зондирования, с помощью нескольких систем можно увидеть, что приведенные выше индексы MNDWI и AWEI дают разные результаты. Здесь видно, что MNDWI в основном подходит для выделения глубоководных бассейнов (рис. 1), тогда как индекс AWEI позволяет выделять области увлажнения. (рис. 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение ГИС технологии становятся важным инструментом в области гидрологии, направленным на обеспечение возможности интеграции, визуализации и анализа больших объемов данных. В частности, он позволяет уточнить проблемы, связанные с управлением водными ресурсами, их эффективным использованием и прогнозированием стока рек на различные периоды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abrahart R.J., Beven K.J. "Geographical information systems and hydrological modelling". Hydrological Processes, 2002. 16:929-946.
2. Maat A.A.A.M. ter., Refsgaard J.C "Geographical information systems in hydrology: a review". Hydrological Sciences Journal, 2005. 50:633-648.
3. Bawden G.J., Beven K.J. "GIS and hydrological modeling: a critical review". Journal of Hydrology, 2008. 354:184-204.
4. Gironás J.A., Pueyo J.P., Gómez-Hernández J.A. "GIS-based hydrological models: a

review". Journal of Hydrology, 2011. 404:3-15.

5. Smith L.C., Freer J.E. "GIS and hydrological modeling: current status and future directions". Journal of Hydrology, 2013. 491:1-14.

6. Hikmatov F., Haydarov S.A., Hakimova Z.F., Ganiev Sh. R. & Erlapasov N.B., (2020) Assessment of the Flow Rate of the Zarafshan River According to Climatic Factors, International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 08, 2020. ISSN: 1475-7192