

*Абдуллаева М.А., докторант*  
*Научный руководитель: Тойчиев Х.А., д.г.-м.н.*  
*Стельмах А.Г.*  
*доцент кафедры «геология»*  
*Национальный университет Узбекистана*  
*Abdullaeva M.A., doctoral student*  
*Scientific adviser: Toychiev Kh.A., D.Sc.*  
*Associate professor of the department of geology*  
*Stelmakh A.G.*  
*Associate Professor of the Department of Geology*  
*National University of Uzbekistan*

**РЕШЕНИЕ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ  
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ**

*Аннотация: рассмотрены вопросы дешифрирования аэрокосмоснимков гидросети, выявление гидроиндикаторов и их значение в формировании подземных вод. Сделан вывод о необходимости комплексного применения дистанционных и гидрогеофизических данных.*

*Ключевые слова: ландшафт, водопоток, фототон, линеамент, артезианский бассейн, гидрологическая сеть, гидрографическая сеть, дешифрирование.*

**SOLUTION OF HYDROGEOLOGICAL PROBLEMS ON THE BASIS  
OF REMOTE SENSING**

*Abstract: The paper considers the issues of interpreting aerial photographs of a hydro-network, identifying hydroindicators and their importance in the formation of groundwater. The conclusion is made about the necessity of complex application of remote sensing and hydrogeophysical data.*

*Key words: landscape, water flow, phototone, lineament, artesian basin, hydrological network, hydrographic network, deciphering.*

На территории Узбекистана отмечается разнообразие природно-климатических и геолого-гидрологических условий, а также широким спектром видов техногенного воздействия на окружающую природную среду. В свою очередь, это приводит к возникновению и развитию многих геологических опасностей (оползни, карст, криогенные и другие экзогенные геологические процессы), оказывающих существенное влияние на инженерно-хозяйственные объекты, практику гидро- и недропользования. Значительные площади хозяйственно освоенных территорий Узбекистана требуют применения методов дистанционного зондирования Земли, которые дают возможность существенно оптимизировать (временную, экономическую) работу по региональному изучению природных, в том числе гидрологических опасностей, а также целевых исследований, направленных на устранение воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду [1].

При гидрогеологических исследованиях материалы дистанционного зондирования Земли применяют при решении следующих задач: изучении региональных закономерностей распространения (грунтовых) подземных вод; поиске линз пресных вод; глубины залегания грунтовых вод; их влияния на залегания почв; исследовании условий формирования поверхностного и подземного стока и оценке взаимосвязи поверхностных и подземных вод. В настоящее время интерпретация космических снимков широко используются как при общих, так и детальных гидрогеологических исследованиях речных долин, песчаных массивов, обводненных зон разрывных нарушений и повышенной трещиноватости горных пород, конусов выноса и областей развития оползней Узбекистана [1].

Для изучения гидрогеологических условий бассейна реки Ахангаран по материалам дистанционного зондирования дешифрирование и анализ осуществлялись визуальными и автоматизированными методами обработки космических снимков с использованием общепринятых методик

и приемов, изложенных в основных положениях по организации и производству специализированных аэрокосмогеологических работ, методических рекомендаций, разработанных в Госкомгеологии Узбекистана. Эти исследования включают три этапа [2]:

1. Предварительное дешифрирование материалов космических съемок.
2. Полевое дешифрирование или полевые заверочные работы.
3. Послеполевое дешифрирование или комплексирование предварительного и полевого этапа данных с геолого-геофизическими материалами.

Первичная обработка материалов космических съемок проводилась с помощью алгоритма предварительной обработки снимков Landsat-7, включающие этапы фильтрации облачности, слабой дымки, теней от облаков, а также атмосферная коррекция изображений. Приводится методика создания изображений - мозаик, включающая в себя выборку данных из разных снимков и фильтрацию остаточной облачности и теней от нее. Подготовка для предварительного дешифрирования космических снимков высокого разрешения предусматривает несколько этапов первичной обработки [3]

Индикационное дешифрирование служит основой для изучения по космическим снимкам географических процессов [4]. Результаты индикационного дешифрирования в существенной степени зависят от знания особенностей территории, формирующих ее факторов, взаимосвязей между компонентами природной среды, антропогенным воздействием на нее. Закономерности временных изменений географических объектов, для которых характерна смена состояний во времени, могут служить их дешифровочными признаками, которые, называют временным образом объекта.

При большом количестве существующих комбинаций спектральных каналов космоснимка были выбраны визуально основные сочетание каналов по их яркостным и гидрогеологическим признакам (таб.1).

Выбор комбинации по прямым дешифровочным признакам.

Растительность	Гидрогеологические
R 5 G 4 B 3	R 6 G 5 B 4
R 4G 3 B 2	R 1 G 3 B 4
R 1G 4 B 2	R 1 G 5 B 4
R 1G 4 B 5	R 1 G 4 B 6
R 1G 4 B 6	R 1 G 5 B 6
R 1G 4 B 7	R 1 G 5 B 7
R 1G 3 B 7	R 2 G 3 B 4
R 1G 5 B 2	R 3G 2 B 4
R 1G 5 B 6	R 4G 1 B 2
R 1G 5 B 7	R 4G 3 B 5
R 3G 2 B 6	R 4G 3 B 6
R 3G 2 B 7	R 4G 5 B 6
R 4G 3 B 5	R 4G 6 B 1
R 4G 3 B 6	R 5G 1 B 4
R 4G 5 B 6	R 5G 1 B 6
R 4G 7 B 6	R 5G 2 B 4
R 5G 1 B 4	R 5G 2 B 6
R 5G 1 B 6	R 5G 3 B 4
R 5G 2 B 6	R 5G 3 B 6
R 5G 3 B 6	R 5G 4 B 1
R 5G 4 B 1	R 5G 6 B 4
R 5G 4 B 6	R 5G 7 B 4
R 6G 3 B 4	R 6G 1 B 4
R 6G 4 B 5	R 6G 2 B 4
R 6G 5 B 4	R 6G 3 B 4
R 7G 1 B 4	R 7G 1 B 4
R 7G 1 B 6	
R 7G 2 B 4	
R 7G 2 B 6	
R 7G 4 B 6	

Более часто КС LandsatTM применяют для выявления границ и форм геологических объектов, они очень удобны для автоматизированного и визуального дешифрирования по выявлению геологических структур [8] (рис.1).

При визуальном и автоматизированном дешифрировании, граничные линейные элементы проявляются на снимках с наибольшей выразительностью. Аллювиальные отложения на космоснимках дешифрируются отчетливо. При этом устанавливаются и геоморфологические элементы речных долин: русло, пойма, террасы, склоны. Уверенно дешифрируются речные русла. Непосредственно к руслу примыкают отмели, галечные и щебенчатые косы, низкие острова и незакрепленные растительностью берега. Прирусловые аллювиальные отложения резко отличаются от окружающих участков светло-серым или белым фототонном.





Полученный рисунок гидрографической сети является достоверным индикатором интенсивности поверхностного стока, состава пород, морфологии и генезиса современного рельефа и новейшей тектоники. При этом, дешифрование космofотоснимков района исследования, анализ плана гидросети позволил выявить системы трещиноватых зон, элементы структурного строения, оценить наличие глубинных разломов и прогнозировать связь между современными и погребенными рельефами.

Возможности гидрогеологического дешифрирования показали, что объем и достоверность информации, получаемой о подземных водах, в большей степени зависят от масштаба используемых снимков. Это позволило выделить несколько уровней гидрогеологического дешифрирования. При этом комплексирование дистанционных методов, в первую очередь аэрокосмических и гидрогеофизических позволил установить закономерности формирования и распределения подземного стока исследуемого бассейна.

#### **Использованные источники:**

1. Глух А.К. Методические рекомендации по использованию материалов аэрокосмических съемок в прогнозных построениях (на примере районов Узбекистана). - Ташкент: САИГИМС, 1987. 59 с.
2. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование земли из Космоса. Цифровая обработка изображений: Учебное пособие. - М.: Логос, 2001. 36 с.
3. Чандра А.М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. - М.: Техносфера, 2008. 28 с.
4. Richards J.A. 1986. Remote Sensing Digital Image Analysis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. - Berlin, 1986. P.42-46