

## **Анализ дешифровочных признаков осадочных горных пород на примере Харьковской области**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

Статья посвящена краткому обзору результатов анализа дешифровочных признаков горных пород Харьковской области. Проведен анализ основных пород, распространённых на территории области. Геологическое строение обуславливает развитие осадочных пород, и на аэроснимках выходы горных пород на дневную поверхность можно отчетливо выделить. Прежде всего они отличаются по фототону от задернованной поверхности.

**Ключевые слова:** горные породы, дешифровочные признаки, песок, глина, мел, известняк, фототон.

В геологическом отношении Харьковская область относится к юго-восточной части Восточно-Европейской платформы и, соответственно, имеет равнинный рельеф с относительно небольшими перепадами высот от 236,5 м у восточной окраины с. Лютовка Золочевского района, до 59 м в пойме р. Северский Донец в юго-восточной части Изюмского района.

Равнинный рельеф обусловлен преобладанием Днепровско-Донецкой впадины (ДДВ), и только, юго-восточная часть принадлежит северо-западной окраине Донецкого складчатого сооружения. Для ДДВ характерны выходы кайнозойских пород, а в долинах рек Оскол, Северского Донца – отложения меловой системы. Складчатые структуры ДСС в юго-восточной части Харьковской области обуславливают выходы палеозойских и мезозойских пород на дневную поверхность.

Горные породы Харьковской области – осадочного происхождения. В основном преобладают породы обломочного генезиса: песок, глины и алевролиты. Меньшее распространение имеют породы органогенного (мел, известняк, бурый и каменный уголь) и хемогенного (каменная соль, гипс, ангидрит) происхождения.

Преобладающее количество обнажений связано с породами обломочного происхождения [1]. Так, выходы на земную поверхность песков довольно редки. На космоснимках они образуют пологие и сглаженные водоразделы и склоны долин (рис. 1). В условиях хорошей обнаженности пески выделяются светлым фототонном. Пласты песков среди более крепких пород образуют пологие участки склонов в отличие от крутых скалистых. Крутизна склонов, сложенных песками, определяется углами естественных откосов и не превышает 30-40°. Склоны обычно обнажены. В связи с высокой водопроницаемостью песков эрозионная сеть развита слабо. Развивающиеся здесь овраги обычно широкие, с пологими склонами и чащеобразными верховьями, они имеют небольшую протяженность и слабо разветвлены. На поверхностях сглаженных водоразделов, сложенных песками, иногда наблюдаются следы золотого перевевания. На песках часто размещаются сосновые боры, а на севере – лишайниковые тундры. Отсутствуют болота и следы поверхностного смыва. Пески представлены во всех стратиграфических подразделениях фанерозоя.



Рис. 1. Балка Шаровая Левада. Выходы песков Полтавской серии олигоцен-миоцена. Снимок Google Earth. Spot Image.0,447-0,749мкм, 2,5 м/пикс

Склоны, сложенные глинами, также относительно пологие, но задернованы лучше, чем песчаные.

Глинистые осадки (рис. 2) на расчлененных водоразделах образуют сложную сеть крутосклонных оврагов и мелких промоин, составляющих в целом своеобразный струйчатый рисунок поверхности, хорошо дешифрируемый на аэроснимках. В складчатых районах, где пласты, сложенные глинами, переслаиваются с более крепкими осадочными породами, глинистые породы, как более легко размываемые, образуют отрицательные формы рельефа и являются местами заложения речных долин, ориентированных по простиранию толщи. Если речные долины пересекают толщу пород, где наряду с крепкими породами имеются глины, то наблюдается выполаживание обоих склонов долины в зоне развития глин.

При установлении контактов между пластами глин и другими породами следует обращать внимание на выходы в кровле глин грунтовых вод, дешифрируемых на аэроснимках наличием особой, часто болотной, растительности, а также развитием оползней в перекрывающих глины породах.

В лесной зоне к глинам приурочены еловые или мелколиственно-еловые леса, а в южной ее части – широколиственные.

Тон изображения увлажненных поверхностей, сложенных глинами, на аэроснимках зависит от степени их увлажнения. Сильно увлажненные

поверхности имеют темный фототон (районы с влажным климатом), слабо увлажненные – светлый фототон (пустыни и другие районы с засушливым климатом) [2].



Рис. 2. Овраги в четвертичных суглинках. Восточная окраина с. Черкасская Лозовая. Снимок Virtual Earth. QuickBird. 0,445-0,90 мкм, 1 м/пикс

Глинистые отложения характерны для всех стратиграфических подразделений.

Песчаники и алевролиты имеют близкие дешифровочные признаки. В каждом отдельном случае характерны свои специфические признаки на аэроснимках. Породы, окрашенные в яркие цвета, хорошо оконтуриваются на снимках по интенсивности фототона переслаивающихся пластов. Физические свойства этих пород зависят от состава цемента. По особенностям цементации они могут изменяться от почти нецементированных разностей до очень крепких пород. Крепкие их разности в складчатых областях обычно образуют резкие формы рельефа – остроугольные вершины, узкие гребни, обрывистые склоны. При горизонтальном или слабонаклонном залегании они бронируют рельеф, формируя столовые горы, куэсты, останцы и структурные плато с выровненными поверхностями и крутыми склонами. Слабые по крепости разности образуют в рельефе более мягкие положительные формы – плоские, волнистые или увалисто-холмистые поверхности с различными по крутизне склонами. Породы обычно разделены трещинами на блоки. Трещиноватость наследуется эрозионной сетью – речными долинами, оврагами с характерными прямолинейными отрезками, угловатостью и параллельностью боковых притоков, образующими в совокупности ортогональный или ортогонально-перистый рисунок.

При переслаивании песчаников с менее крепкими породами по песчаникам образуются карнизы, уступы, гряды. Часто направление этих элементов подчеркивается растительностью.

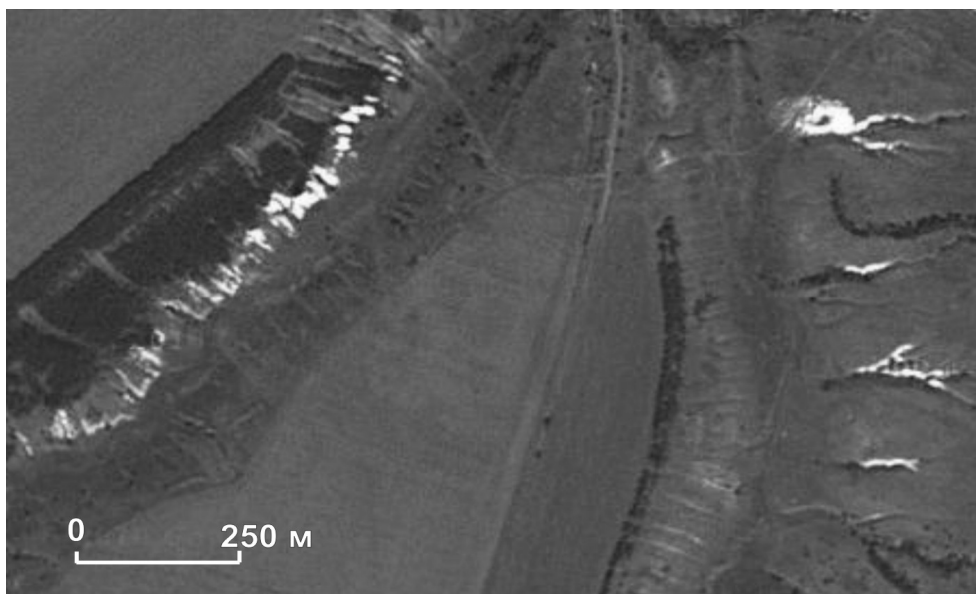


Рис. 3. Выходы мела возле южной окраины с. Малая Камышеваха (верхнемеловой отдел). Снимок Google Earth. GeoEye. 0,45-0,78мкм, 2,5 м/пикс

На аэроснимках отчетливо выделяются светлым фототонем мел (рис. 3) и известняк (рис. 4). Эти породы плохо выветриваются, а поэтому образуют узкие водоразделы и отвесные склоны. Речные долины, выработанные в известняках, обычно имеют форму каньонов. На площадях распространения карбонатных пород часто образуются округлые и овальные формы поверхностного карста. Характерны блоковые оползни. Речная сеть обычно имеет ортогональный рисунок и соответствует направлению трещиноватости. На склонах, сложенных переслаивающимися породами разного состава, карбонаты выделяются светлым тоном и часто служат маркирующими горизонтами.

Дешифровочные признаки осадочных горных пород, характерные для Харьковской области, приведены в табл. 1.

Таблица 1  
Дешифровочные признаки горных пород характерных для Харьковской области

№ п.п.	Горная порода	Дешифровочные признаки
1	Песок	Светлый фототон, различная окраска, пологие формы рельефа, крутизна склонов не превышает 30°
2	Глина	Темный фототон, бурая окраска, крутые овраги и балки с глубокими тенями
3	Песчаник, алевролит	Различный фототон, образует обрывистые формы рельефа
4	Мел, известняк	Светлый фототон, белый цвет, крутые склоны с многочисленными промоинами.

Слоистость осадочных пород на снимках передается чередованием тонов различной плотности, и четкость ее зависит от естественной окраски пород, их физических свойств, рельефа и растительности. При равнинном рельефе на значительной площади может быть обнажен один и тот же слой. На снимках в таких случаях отмечаются монотонные поля, лишенные слоистости. При расчлененном рельефе границы между слоями будут иметь сложный рисунок, очерчивающий основные формы рельефа. Выходы карбонатных пород, перекрытые лишь почвенным слоем или маломощными супесями и суглинками, на аэроснимках фиксируются белесыми пятнами, т.к. лежащие на поверхности четвертичные образования насыщены щебнем и глыбами карбонатных пород. В залесенных и степных районах растительность тесно связана с составом коренных пород. На сильно известковистых почвах древесная и травянистая растительность становится редкой или исчезает совсем, ее место занимают кустарники, придающие изображению карбонатных пород на снимках полосовидную и пятнистую текстуру. Контакты карбонатных пород с другими менее проницаемыми породами часто фиксируются выходами грунтовых вод, отчетливо наблюдаемых на снимках по присутствию заболоченных участков и изменению растительного покрова.

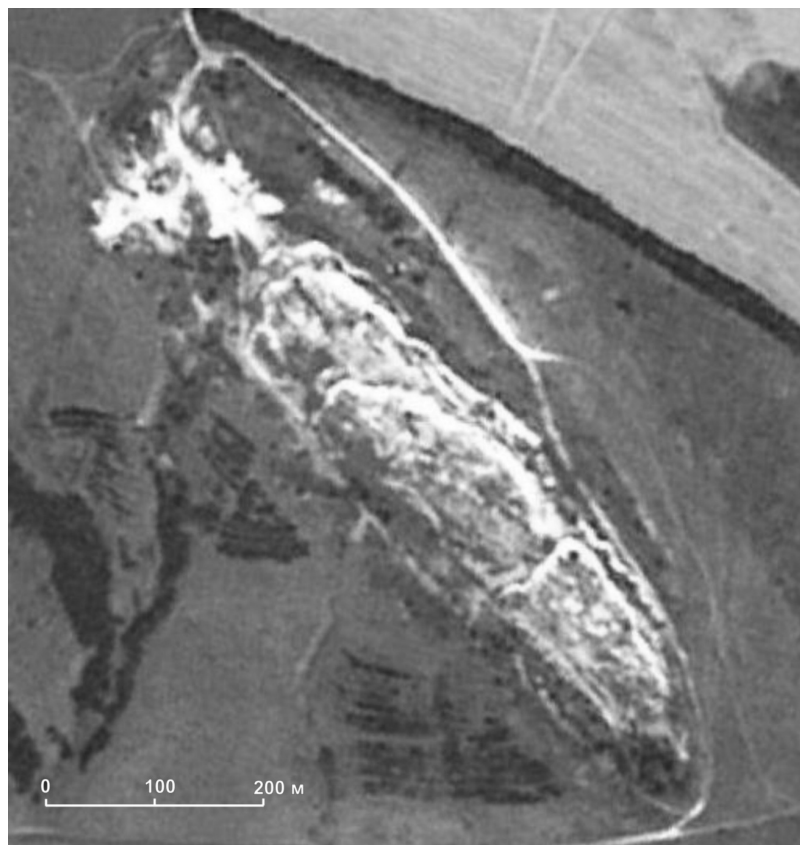


Рис. 4. Известняковый карьер в 1 км на восток от с. Малая Камышеваха (верхнеюрский отдел). Снимок Google Earth. GeoEye. 0,45-0,78 мкм, 2,5 м/пикс

Мергели дешифрируются наиболее трудно. Известковистые разности мергелей напоминают по дешифровочным признакам плитчатые известняки, глинистые разности-аргиллиты и глинистые сланцы [2,3].

Хемогенные отложения выходов на дневную поверхность практически не образуют.

### **Выводы**

Горные породы Харьковской области относительно легко дешифрируются. Их можно легко идентифицировать по аэро- и космоснимкам.

Песок имеет светлый фототон, в зависимости от минерального состава – различную окраску. Образует пологие и сглаженные склоны.

Для глинистых отложений характерны глубокие тени и темный фототон. Образуют глубокие овраги с крутыми склонами .

Фототон песчаников и алевролитов зависит от минерального состава и может варьироваться в различных диапазонах.

Мел и известняк хорошо отличаются от других пород очень светлым фототонном, образуют узкие водоразделы и отвесные склоны.

### **Список литературы**

1. Ануфриев. А.М. Аэрокосмометоды в геологии/ А.М. Ануфриев. Казань: КГУ им. В.И. Ульянова, 2007. - 82 с.
2. Атлас Харьковской области. К: Главное управление геодезии, картографии и кадастра при Кабинете Министров Украины.1993. - 46 с.
3. Гричуха, К.И. Структурная геология и геологическое картирование/ К.И. Гричуха. Казань: КГУ им. В.И. Ульянова, 2009. – 56 с.
4. Лабутина, И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков/ И.А. Лабутина. М.: Аспект Пресс.,2005. – 184 с.

**Рецензент:** д.т.н., проф. О.С. Бутенко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е.Жуковского «ХАИ»  
Поступила в редакцию 03.10.12

## **Аналіз дешифрувальних ознак осадових гірських порід на прикладі Харківської області**

Стаття присвячена короткому огляду результатів аналізу дешифрувальних ознак гірських порід Харківської області. Проведено аналіз основних порід, поширених на території області. Геологічна будова обумовлює розвиток осадових порід, і на аерознімках виходи гірських порід на денну поверхню можна виразно виділити. Перш за все вони відрізняються за фототонном від задернованої поверхні.

**Ключові слова:** гірські породи, дешифрувальні ознаки, пісок, глина, крейда, вапняк, фототон.

## **The analysis of photointerpretation signs of sedimentary rocks of the Kharkov region**

Article is devoted to the short review of results of the analysis of photointerpretation signs of rocks of the Kharkov region. The analysis of the main rocks widespread on the area territory is carried out. The geological structure causes development of sedimentary rocks and on aerial photographs it is possible to allocate exits of rocks to a day surface distinctly. First of all they differ on phototone from a grass-covered surface.

**Keywords:** rocks, photointerpretation signs, sand, clay, shalk, limestone, phototone.