

9. Гольдфарб Ю. И. Стратиграфия четвертичных отложений верховьев Колымы.— В кн.: Проблемы изучения четвертичного периода, М.: Наука, 1972, с. 220.
10. Гричук М. П., Каревская И. А., Полосухина Е. М., Тер-Григорян Е. В. Палеоботаническое обоснование возрастной корреляции позднекайнозойских отложений в Индигиро-Колымском горном районе. МГУ, Деп. № 2732—75. М.: ВИНТИ, 1975.
11. Постоленко Г. А. Особенности взаимоотношения разновозрастных террас в поперечном профиле долин бассейна Колымы.— В кн.: Рельеф и ландшафты. М.: Изд-во МГУ, 1977, с. 133.
12. Гричук М. П. Палеоботанические основания для выделения беличанского стратиграфического горизонта в континентальных районах Северо-Востока.— В кн.: Палинологические исследования на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1978, с. 117.
13. Постоленко Г. А., Джобадзе Т. Ф. Роль морфоструктурного фактора в размещении погребенных долин Верхнеколымского нагорья и связанных с ними россыпей.— Геоморфология, 1979, № 1, с. 90.

Московский государственный университет
 Географический факультет

Поступила в редакцию
 27.V.1980

TERRACE SERIES WITHIN RIVER VALLEYS AT UPPER KOLYMA HIGHLAND

POSTOLENKO G. A., DJOBADZE T. F.

Summary

Some data are given on relative position of alluvial members in river valleys crosssection at the upper Kolyma drainage basin. The lower terraces (0 to 70 meters high above the river channel) comprises Pleistocene alluvial members, those dated from Early Pleistocene (two of them) and from late Middle Pleistocene are buried. The Middle Pleistocene alluvium lays in the deepest part of the valley's crosssection, its base being a few meters below the recent floodplain alluvium bed. A intricate structure of terrace series is concluded from the data analysis; the series are incomplete not only due to poor conservation but to the fact 3 (out of 7) alluvial members being buried and not pronounced in recent valley topography.

УДК 551.435(574)

РЕВЗОН А. Л., СВИТНЕВА Т. В.

ИНДИКАЦИОННОЕ ЗНАЧЕНИЕ СУБАРИДНОЙ МОРФОСКУЛЬПТУРЫ РАВНИН ЮЖНОГО ТУРГАЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО- ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Дистанционные исследования в различных регионах СССР показали, что формирование закономерно ориентированных, локализованных морфогенетических группировок экзогенных форм рельефа имеет не случайный характер, а обусловлено взаимодействием экзогенных и эндогенных факторов. Районы с четко выраженной локализацией морфоскульптуры в гидрогеологии могут интерпретироваться с гидродинамической точки зрения как области разгрузки, питания или транзита подземных вод — в зависимости от типа экзоморфогенеза, а в инженерной геологии — как области регионального разуплотнения или уплотнения горных пород.

При дешифрировании морфоскульптуры очень важно проанализировать особенности плановой конфигурации как отдельных форм рельефа, так и их группировок. Использование мелкомасштабных космодетальных снимков позволяет выявлять закономерности площадного распространения объектов на больших территориях и определять роль различных природных факторов в формировании этих закономерностей. Применительно к решению задач гидрогеологии и инженерной геологии для

подобного анализа предложено название «экзоморфогенная индикация» [1].

Рассмотрим результаты экзоморфогенной индикации на примере субаридной морфоскульптуры равнин Южного Тургая в пределах Южно-Тургайской впадины. Авторы в период с 1978 по 1980 г. проводили исследования в этом регионе с целью составления комплекса среднemasштабных гидрогеологических и инженерно-геологических космофотокарт для технико-экономического обоснования переброски части стока сибирских рек в Среднюю Азию и Казахстан. Работы включали дешифрирование материалов разномасштабных аэро- и космофотосъемок и наземные исследования, проводимые в качестве обоснования результатов дешифрирования.

Геоморфологическое дешифрирование — один из этапов гидрогеологической и инженерно-геологической интерпретации космофотоснимков. Морфоскульптура территории Южно-Тургайской впадины своим происхождением обязана субаридному комплексу экзогенных процессов, связанных с деятельностью ветра, поверхностных и подземных вод. Характер проявления этих процессов и их интенсивность обусловлены литологическими, неотектоническими и климатическими факторами. Особенности происхождения и развития элементов морфоскульптуры равнин Казахстана изучены М. Е. Городецкой [2], в связи с чем авторы рассматривают лишь те ее особенности, которые выявлены с помощью материалов космофотосъемки и имеют индикационное значение для гидрогеологии и инженерной геологии.

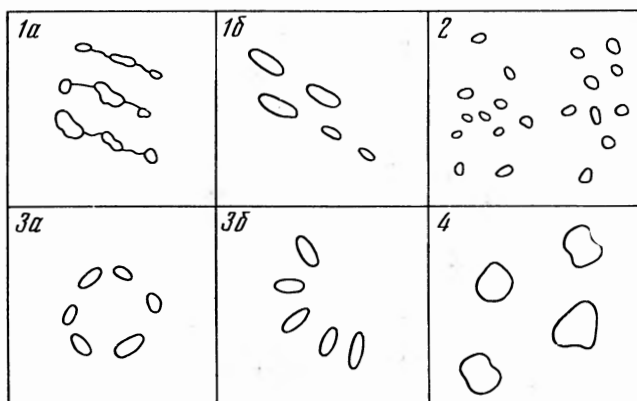
При геоморфологическом дешифрировании космофотоснимков (КФС) были выявлены и закартированы участки локализации экзогенных процессов и созданных ими форм рельефа, имеющих индикационное значение: плоскостного смыва, оврагообразования, развевания песков, засоления, суффозии и просадок. Сопоставление составленной карты распространения экзогенных форм рельефа с геолого-литологической, неотектонической и гидрогеологической картами показало, что в развитии субаридной морфоскульптуры данного региона наблюдаются определенные закономерности. Наиболее ярко они проявляются в площадном распространении суффозионно-просадочных процессов, формирующих западный рельеф, являющийся наиболее физиономичным на КФС типом морфоскульптуры междуречных равнин Южного Тургая.

М. Е. Городецкая [2] разделяет формы рельефа суффозионно-просадочного генезиса на три морфологические группы: степные блюдца, западины и котловины, руководствуясь при этом морфометрическими показателями. С. В. Викторов [3], учитывая ландшафтные особенности, разделяет эти понижения на лиманы и солончаки, понимая под термином «лиманы» крупные, отчетливо выраженные и значительно увлажненные депрессии глубиной до 3 м, лежащие большей частью изолированно среди окружающих полынных равнин или иногда соединенные неглубокими ложбинами.

В южной части Тургайской ложбины лиманы развиваются главным образом в небольших понижениях типа степных блюдец и микро- и мезозападинах. Основываясь на информационных возможностях материалов космофотосъемки, мы использовали несколько иную градацию суффозионно-просадочных форм: мелкие западины — от 200 до 500 м в поперечнике (микрозападины), средние — от 500 м до 1,0 км (мезозападины) и крупные — свыше 1,0 км (макрозападины). В ландшафтном отношении эти западины могут представлять собой как лиманы и лиманообразные понижения, так и соляные озера и солончаки. При дешифрировании КФС удастся выделить микро- и мезозападины лиманного типа, а также макрозападины, занятые озерами и солончаками. Наибольшим распространением на территории исследований пользуются мезозападины.

С целью оценки дешифрируемости мезо- и микрозападин на КФС и на аэрофотоснимках (АФС) среднего масштаба нами проведены следующие исследования. На участке площадью 600 км² были подсчитаны

все мезо- и микрозападины, опознанные при дешифрировании аэро- и космофотоснимков. Выяснилось, что потеря информации на КФС по сравнению с АФС составила 50% за счет микрозападин. Однако такие потери имеют и большое положительное значение, так как с ними связан эффект оптической генерализации космосьемки, который обуславливает ее особенности и преимущества перед аэрофотосъемкой. В данном случае он выражается в возможности выявления особенностей площадного распространения западин, типов их локализации и ориентировки, что позволяет оценить их индикационную роль при изучении некоторых гидро- и инженерно-геологических условий. Последнее становится возможным вследствие большей обзорности КФС и вышеупомянутых потерь в количестве дешифровочной информации.



Типы концентрации западин (по материалам дешифрирования космофотоснимков)

1 — линейно-ориентированный тип: (а) систем западин и потяжин, (б) систем удлинённых западин; 2 — хаотичный тип концентрации мелких западин; 3 — дугообразно-кольцевой тип: кольцевой (а), дугообразный (б) тип концентрации; 4 — разреженный тип концентрации крупных глубоковрезанных западин

В результате проведенного дешифрирования космофотоматериалов было выделено 39 участков различных типов концентрации западин, большая часть из которых вписывалась в четкие геометрически выраженные группировки (рисунок). Дальнейший анализ этих данных позволил выявить индикационное значение различных типов концентрации западин для решения гидрогеологических и инженерно-геологических задач (таблица). Ниже рассматриваются наиболее физиономичные из них.

Линейно-ориентированные системы западин и потяжин. В пределах данного типа концентрации развиты западины размером от 0,5 до 1,0 км в поперечнике. Единичные формы достигают 2 км. Относительная глубина западин 3—8 м. Склоны их пологие, форма неправильная. Западины часто соединены ложбинами в системы, вытягивающиеся в субширотном направлении на 5—7 км. Опробование отложений на этих участках показало, что разрез в пределах западин отличается от разреза фоновой поверхности преобладанием глинистых и суглинистых разностей над песчаными. Специально проведенные лабораторные исследования грунтов показали, что покровные отложения, определяющие фоновую поверхность снимка, обладают слабовыраженными просадочными свойствами. По результатам дешифрирования выявлено, что, соединяясь в системы, западины придают равнине западинно-потяжинный характер. Эти системы являются одним из признаков новейших движений, причем ориентированы западины и потяжины перпендикулярно оси поднятий [2], в данном случае — Акшійской антиклинали. Приуроченность этой группы западин к области неотектонического поднятия и

Типы концентрации западин Южно-Тургайской впадины и их индикационное значение

	Типы концентрации западин	Приуроченность к геоморфологическим уровням	Морфометрические показатели западин			Элементы новейшей тектонической структуры	Объекты индикации		
			размеры по длине, км	глубина, м	форма в плане		покрытых	литологический состав отложений; в скобках — мощность, м	гидрогеологические условия
1	Линейно-ориентированный тип концентрации а) систем западин и протяжин; б) систем западин	Высокие поверхности выравнивания	0,5—1,0	3—8	Удлиненная, реже неправильная	Трещины растяжения в пределах поднятий	Супеси (2—3 м)	Пески (более 10)	Участки с повышенными фильтрационными свойствами горных пород
2	Хаотичный тип концентрации мелких западин	Высокие и средневысокие поверхности выравнивания	0,2—0,5	1—3	Овальная и изометричная	—	Супеси и суглинки (0,5—0,6)	Пески (более 10)	Участки развития подлинных линз пресных грунтовых вод
3	Дугообразно-кольцевой тип концентрации а) кольцевой б) дугообразный	Высокие поверхности выравнивания	0,5—2,0	3—5	Удлиненная и овальная	Периферийные части локальных поднятий	—	Преобладание глин (более 10)	Участки разгрузки минерализованных вод с образованием корковых солончаков
4	Разреженный тип концентрации крупных глубоковрезанных западин	Низкие поверхности выравнивания	0,5—2,5	5—8	Овальная, реже изометричная	Области поднятий	Суглинки (1—1,5)	Глины (более 10)	Распространение регионального водоупора

линейная ориентировка систем западин позволяет допустить, что их заложение предопределено тектоническими нарушениями, в зоне развития которых фиксируется разуплотнение покровных отложений и повышенная фильтрационная способность горных пород. Этот тип концентрации и ориентировки западин характерен для междуречья рек Тургай и Теке.

Система развития мелких западин хаотичной концентрации. Данный тип объединяет западины размером от 200 до 500 м в поперечнике, реже до 1 км, с небольшой относительной глубиной (1—3 м) и преимущественно с овальной или изометричной формой в плане. Опробование отложений на участках локализации западин хаотичной концентрации показало, что они представлены песчаными фракциями. В пределах же самих западин наблюдается переслаивание песчаных и суглинистых отложений, причем нижняя часть разреза западинных отложений, как правило, водонасыщена. В связи с этим хаотичный тип концентрации мелких западин может рассматриваться в качестве индикатора песчаных отложений. Не менее важное значение этот тип концентрации имеет и для гидроиндикации. В двух скважинах, пробуренных в западинах, были вскрыты пресные воды на глубине 5—7 м. Наиболее часто этот тип концентрации западин встречается на возвышенных частях водораздельных пространств.

Дугообразно-кольцевой тип концентрации западин. Четко выраженных особенностей в морфометрии и плановой конфигурации отдельных западин в отличие от других группировок не прослеживается, за исключением радиального расположения длинных осей западин по периферии наиболее приподнятых участков междуречий. Характерно концентрическое или дугообразное расположение западин, что может быть связано с приуроченностью их к ослабленным зонам по периферии локальных поднятий. Важная особенность — наличие засоленных грунтов в пределах западин, а в ряде случаев — чередование их с солончаками, что рассматривается в качестве индикатора разгрузки подземных вод по трещинам, либо связано с литологическим фактором — с выходами глинистых пород по периферии локальных поднятий. Последнее обусловлено усилением процессов денудации в тектонически ослабленных зонах. Исходя из вышесказанного, концентрически-дугообразные группировки западин могут являться весьма физиономичным тектоиндикатором локальных поднятий и ослабленных зон по их периферии.

Крупные глубоковрезанные западины разреженной концентрации. Эта группировка объединяет западины изометричной или овальной формы с размерами от 0,5 до 2,5 км в поперечнике; глубина их 5—8 м. Развивается такой тип западин на глинистых отложениях. На формирование западин существенно влияют процессы выщелачивания солей из загипсованных глин чеганского горизонта, дающие толчок к возникновению первичных микропонижений (химическая суффозия). В дальнейшем под действием комплексной аридной денудации происходит углубление и расширение первичных понижений. Данный тип западин тяготеет к областям новейших поднятий и является также индикатором глинистых пород регионального водоупора.

В заключение следует сделать некоторые выводы. С помощью материалов космодатасъемки выявлен ряд закономерностей в площадном распространении западин, что имеет определенное индикационное значение. Полученные данные позволили более рационально осуществить детальные наземные исследования на участках, перспективных с точки зрения поисков пресных подземных вод. Такими участками являются места развития западин хаотичного типа концентрации. При их геолого-гидрогеологическом опробовании были вскрыты пресные грунтовые воды на небольшой глубине. Однако не все западины, выделенные в пределах данного типа, являются гидроиндикаторами. Анализ аэрофото-материалов среднего масштаба позволяет разделить западины в пределах группировок по их гидроиндикационной роли. При этом индикаторами являются характер растительности, микрорельеф запа-

дин и их сочетания. Исходя из этого, роль материалов космодотосъемки сводится к выявлению перспективных участков на поиски линз грунтовых вод. При этом дешифрирование имеет геоморфологическую направленность.

Аналогичные выводы можно сделать и по результатам тектоиндикации. Элементы новейшей тектоники, в частности зоны разрывных нарушений и локальные структуры, чаще всего подчеркиваются в современном рельефе Южно-Тургайской впадины аралов распространения западной морфоскульптуры. Использование в качестве индикаторов линейно-ориентированного и дугообразно-кольцевого типа концентрации позволяет выявить зоны повышенных фильтрационных свойств горных пород и разгрузку минерализованных вод по тектоническим нарушениям.

В ряде случаев надежную литоиндикационную информацию можно получить, анализируя морфологию отдельных форм. В частности, путем их морфометрического анализа в сочетании с изучением плановых особенностей намечены контуры распространения пород разного литологического состава.

Таким образом, экзоморфогенный анализ как направление индикационных исследований в гидрогеологии и инженерной геологии весьма эффективен для целей текто-, лито- и гидроиндикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ревзон А. Л.* О некоторых новых тенденциях в ландшафтной индикации гидрогеологических и инженерно-геологических условий в связи с использованием материалов космодотосъемки.— Изв. ВГО, 1979, т. III, вып. 4, с. 306.
2. *Городецкая М. Е.* Морфоструктура и морфоскульптура юга Западно-Сибирской равнины. М.: Наука, 1972. 153 с.
3. *Викторов С. В.* Ландшафтные индикаторы гидрогеологических и инженерно-геологических условий в районах орошения и обводнения пустынь. М.: Недра, 1976. 56 с.

ВСЕГИНГЕО

Поступила в редакцию
24.XI.1980

INDICATIVE SIGNIFICANCE OF SUB-ARID MORPHOSCUPTURE OF SOUTHERN TURGAI PLAINS FOR HYDROGEOLOGY AND ENGINEERING GEOLOGY PROBLEMS

REVZON A. L., SVITNEVA T. V.

Summary

An indicative information for hydrology and engineering can be obtained by space photoes geomorphological interpretation with view to inter-relation of morphosculpture and neotectonics, lithology and hydrogeology. The term «exomorphogenous indication» is proposed for this trend of research in aerial and space photoes interpretation. A case of Southern Turgai depression morphosculpture demonstrates the exomorphogenous indication's capabilities applied to fresh ground water prospection and civil engineering conditions study.

УДК 551.435.(517.3)

СЫРНЕВ И. П.

ДРЕВНИЕ ДОЛИНЫ НА ВОСТОЧНО-МОНГОЛЬСКИХ РАВНИНАХ

Сухие русла, «мертвые» речные долины нередки на монгольских равнинах. Их отмечали еще русские путешественники прошлого века, а затем и советские исследователи. Э. М. Мурзаев [1] нанес на карту древнюю речную сеть восточной части МНР. Было высказано мнение,