

RADIOISOTOPE TECHNIQUE OF ASSESSMENT OF THE PRESENT-DAY DEPOSITION RATE WITHIN DRAINAGE BASINS

V. N. GOLOSOV, I. V. OSTROVA, A. N. SILANTYEV,
I. G. SHKURATOVA

Summary

The authors suggest to use cesium-137 (which came into being as a result of nuclear explosions in open atmosphere) as a marker dating recent deposits within various links of erosional systems (from slope to river valley). The technique of field sampling and laboratory treatment is described, as well as results interpretation; the latter varies depending on the position of the zone of sedimentation. The technique described has been applied to assess changes in average rate of deposition within balka's systems in the forest zone, forest-steppe and steppes of the USSR.

УДК 551.4.012

В. А. МОЛОДОЖЕНОВ

ПРИНЦИПЫ ВЫЯВЛЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ МОРФОСТРУКТУР В ВОЛГОГРАДСКОМ ПОВОЛЖЬЕ

Структурно-геоморфологический анализ широко используется в геологоразведочных работах на нефть и газ. Однако в старых нефтегазодобывающих районах, к которым относится и Волгоградское Поволжье, фонд крупных структур практически исчерпан. Основные перспективы здесь связываются с мелкими ловушками. Последние нередко погребены в глубоко залегающих горизонтах осадочного чехла и не столь отчетливо проявляются на земной поверхности. Все это наряду с неоднородными ландшафтными условиями заметно усложняет структурно-геоморфологические исследования, требуя детальной разработки по возможности унифицированных принципов прогнозирования объектов.

Главная цель структурно-геоморфологического анализа при нефтегазопроисловых работах — картографирование локальных морфоструктур. Под морфоструктурой мы понимаем совокупность форм и элементов рельефа, отражающих геологическую структуру, сформированную разновозрастными тектоническими движениями. Это может быть как целостная положительная или отрицательная форма рельефа (куполовидный останец, чашеобразное понижение), так и нередко выровненный, сравнительно однородный участок местности, насыщенный более мелкими тектогенными формами.

В основу морфоструктурной информации положены индикаторы тектонических движений (геоиндикаторы), образующие эндогенные геоморфологические аномалии в понимании Л. Б. Аристарховой [1]. Под геоиндикаторами подразумеваются прежде всего процессы или явления, возникновение которых можно интерпретировать как результат реакции морфогенеза на дифференцированное проявление новейшего и современного тектонического режима. К таким индикаторам относятся местное увеличение донного вреза и распластывание русел водотоков, их спрямление и интенсивное меандрирование, конвергенция и фуркация, сужение и расширение меандрового пояса и днищ долин, заваленные излучины, резкая овражная расчлененность, перестройка мелкой эрозионной сети, усиление линейно-плоскостного смыва и избыточное накопление рыхлых отложений, активизация гравитационных, эоловых, других рельефообразующих процессов.

Проявление тектоники не исчерпывается встречным, компенсационным рельефообразованием. Геоиндикаторами служат также показатели непосредственного воздействия дифференцированных подвижек на строение земной поверхности. Это деформация геоморфологических уровней, увеличение уклона продольного

профиля рек, изменение высоты контакта руслового и пойменного аллювия и пр.

В Волгоградском Поволжье структурно-геоморфологический анализ не ограничивается изучением только рельефа. В качестве индикаторов тектонических движений выступают и другие компоненты ландшафта, но такие, которые в свою очередь индицируют динамику морфогенеза: осушенные и обводненные русла водотоков, остепненные и заболоченные днища долин, угнетенный почвенно-растительный покров. Поэтому проводимые в регионе исследования несколько отличаются от морфоструктурного анализа в традиционном его понимании, а природные индикаторы геологического строения и развития относятся к разряду не чисто геоморфологических, а ландшафтно-геоморфологических.

Анализ индикаторов тектонических движений является основным видом структурно-геоморфологической диагностики поисковых объектов. Одним из главных структуроотражающих признаков является аномальность любого компонента рельефа. В первую очередь это относится к количественным параметрам. Например, фоновую густоту эрозионной сети можно представить в виде среднеарифметического от всех зафиксированных значений. В других случаях за региональный фон принимается значение густоты, имеющее максимальное в районе распространения. Все остальное считается аномальным. Применяются и более сложные расчеты. Наряду с этим некоторые числовые характеристики не обязательно требуют резких контрастов. Аномальность их заложена в самой природе показателя. Например, чем больше превышение уклона продольного профиля реки, тем оно аномальнее. Однако уже сам факт наличия показателя указывает на отклонение от нормального развития водотока. Пример не единичен. Универсальный подход к строго фиксированным значениям нежелателен. В каждом конкретном случае и по каждому показателю аномальность должна определяться индивидуально, исходя из реальной обстановки. Непременным условием является лишь пространственная локализация признака.

Принцип локализации (ограниченного распространения) должен соблюдаться и при качественной природной диагностике локальных структур, в том числе при выявлении апробированных геоиндикаторов. Так, врезанные меандры могут относиться к индикаторам тектонического поднятия лишь в случае существования выше и ниже по течению свободных излучин, накопление рыхлых отложений фиксирует относительное опускание при сокращении мощности снесенного материала на соседних участках, деформация водоразделов диагностирует локальную антиклиналь, если за пределами последней абсолютные отметки вершинных поверхностей снижаются.

Сложнее интерпретируется аномальность локализованных, но закономерно чередующихся показателей, таких, как сужения и расширения, формирующие четкообразную в плане долину. В подобных случаях обязательно привлечение дополнительных данных, и прежде всего сведений по истории геолого-геоморфологического развития интересующего района.

Все без исключения элементы природного комплекса, используемые в качестве геоиндикаторов, различаются по степени тектогенности и связанной с ней поисковой надежности. К примеру, индицирующая значимость местного увеличения донного вреза, распластывания русел, сгущения оврагов выше значимости уступов в русле, висячих устьев отвершков, сгущения эрозионной сети в целом. Однако нельзя абсолютизировать ни один, в том числе самый надежный и однозначно трактуемый индикатор. Любой ландшафтно-геоморфологический показатель геологического строения несет в себе экзогенную составляющую. Даже деформация террас может лишь условно считаться тектогенной, поскольку помимо других факторов на их уровень заметное влияние оказывает высота паводка, которая в свою очередь зависит от ширины долины [2]. Следовательно, механическая фиксация потенциального структуроотражающего признака без учета других элементов строения земной поверхности еще не дает основания относить его к геоиндикаторам. С другой стороны, существование той же деформации наряду

с аналогичными по смыслу показателями тектонического режима существенно увеличивает ее геоиндикационное значение.

Изложенные соображения показывают всю условность деления геоиндикаторов на надежные и проблематичные. Поэтому важнейшим методическим условием объективного структурно-геоморфологического анализа является совместный учет предполагаемых признаков геологических структур. Наряду с другими положительными качествами данный подход способствует правильной оценке аномальных и фоновых геоморфологических показателей, уверенной диагностике тектогенных индикаторов, исключению сомнительных и ошибочных выводов о закономерностях отражения геологических образований на земной поверхности.

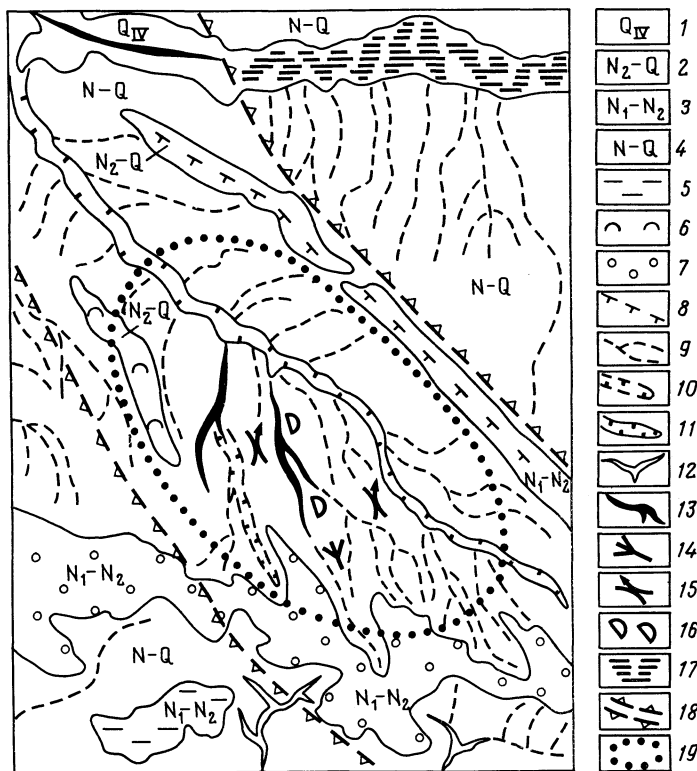
Сложным и неоднозначно решаемым вопросом является фиксация аномалий как целостных морфоструктурных образований. Возможны два пути картографирования морфоструктур: последовательный и опережающий (превентивный). Выбор зависит от геолого-геоморфологической изученности территории и знания закономерных связей рельефа и тектоники.

Последовательный морфоструктурный анализ применяется на малоизученных площадях с неустановленной зависимостью морфогенеза от геологического фактора. В этом случае аномальные черты строения земной поверхности фиксируются без причинно-следственного толкования. Лишь после отработки всей территории и обобщения результатов осуществляются морфоструктурное сопоставление, интерпретация и выделение экзогенных аномалий.

Опережающий анализ выполняется, как правило, на хорошо изученных площадях. В его основе, с одной стороны, лежит принцип эталонирования, с другой — разработка теоретических представлений о возможных связях рельефа и тектоники, т. е. формализованное моделирование геологически обусловленных процессов морфогенеза. С этой целью составляется легенда, объединяющая в себе прогностические, но фукционально обоснованные структуроотражающие признаки (геоиндикаторы). Легенда апробируется на эталонных объектах, результаты экстраполируются на однотипные структурно-геоморфологические образования. За неимением надежных эталонов в пределах какой-либо региональной морфоструктуры привлекаются данные по районам с близким строением или же анализ проводят, опираясь исключительно на геоиндикационное моделирование. В любом варианте главная методическая особенность превентивного анализа заключается в том, что вначале выделяются эндогенные элементы рельефа (ландшафта) и лишь затем, с учетом их морфологической выраженности, пространственного размещения, общего геоморфологического строения участка определяется контур морфоструктуры.

Превентивное картографирование достаточно результативно, тем более что современный уровень структурной геоморфологии в принципе позволяет моделировать различные геоиндикационные ситуации. Важное значение имеет и последовательный анализ, посредством которого помимо прочего расширяется круг решаемых вопросов, а в ряде случаев дополняется и оптимизируется методика исследований. Однако наиболее эффективным следует признать комплексный анализ с одновременным выделением заведомо предполагаемых морфоструктур и аномалий невыясненной обусловленности.

Основным итоговым документом структурно-геоморфологического анализа служит структурно-геоморфологическая карта аналитического типа, содержание которой отвечает принципам, разработанным А. Ф. Якушовой [3] и другими исследователями (рисунок). Такие карты называют генетическими, историко-генетическими, морфохроногенетическими, картами форм рельефа [4]. Здесь выделяются крупные поверхности (границы) рельефа, охарактеризованные в генетическом, возрастном и морфологическом отношении. В пределах границ с максимальной для масштаба подробностью фиксируются формы и элементы рельефа. Специальными знаками наносятся индикаторы тектонического режима, оконтуриваются локальные морфоструктуры. При необходимости показываются допол-



Фрагмент структурно-геоморфологической карты Жирновско-Линевского блока
 Генезис и возраст поверхностей: 1 — аллювиальная поверхность пойменных террас голоценового возраста, 2 — денудационная поверхность водоразделов позднеплиоцен-четвертичного возраста, 3 — денудационная поверхность водоразделов миоцен-плиоценового возраста, 4 — эрозионно-денудационные склоны неоген-четвертичного возраста. Морфология вершинных поверхностей: 5 — плоские, 6 — выпуклые, 7 — холмистые, 8 — наклонные. Формы и элементы рельефа: 9 — ложбины стока, 10 — лощины, 11 — балки, 12 — мелкие овраги и промоины.
 Ландшафтно-геоморфологические индикаторы новейшей и современной тектонической активности: 13 — местное увеличение донного вреза, 14 — распластывание русел, 15 — перехват эрозионной сети, 16 — активное проявление оползневых процессов, 17 — заболоченное днище долины. Прочие обозначения: 18 — границы зоны новейшей и современной тектонической активности, 19 — контур локальной морфоструктуры

нительные элементы — зоны новейшей и современной тектонической активности, границы структурно-геоморфологических районов и пр.

Изложенные принципы выявления локальных морфоструктур имеют важное прикладное значение. Особый интерес представляет всесторонний анализ геоиндикаторов. Сравнительная систематизация последних позволяет более уверенно дифференцировать морфоструктуры по степени тектонической активности, выделять однотипные геологические образования и даже стратифицировать поисковые объекты. Более того, опыт показывает, что геоиндикация может служить серьезной базой для составления структурных карт и схем по различным горизонтам осадочного чехла. В совокупности это повышает эффективность исследований, нацеливая проверочные геолого-геофизические работы на конкретные площади и стратиграфические комплексы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аристархова Л. Б. Задачи геоморфологической карты, составляемой при поисках нефти и газа // Геоморфология. 1974. № 2. С. 64—72.
2. Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 346 с.

3. Якушова А. Ф. О методике структурно-геоморфологических исследований в «закрытых» районах и о содержании структурно-геоморфологических карт // Природные и трудовые ресурсы Левобережной Украины и их исследования. М.: Недра, 1966. С. 6—10.
4. Ганешин Г. С. Геоморфологическое картирование и картирование четвертичных отложений при геологосъемочных работах. М.: Недра, 1979. 112 с.

ВолгоградНИПИнефть

Поступила в редакцию
19.III.1991

PRINCIPLES OF LOCAL MORPHOSTRUCTURES IDENTIFICATION IN THE VOLGOGRAD REGION

V. A. MOLODOZHENOV

Summary

Local morphostructures are identified on the basis landscape-geomorphic indicators of neotectonic and recent tectonic movements. The geo-indicators are chosen taking into account their anomalous characteristics (in comparison with the geomorphic background), spatial location and tectogenic nature. The morphostructures themselves are mapped taking into consideration all the geo-indicators on the basis of sequential and preventive analysis. The study results in the structural-geomorphological map of analytic type.