



Рождение реки

Как рождается река? В обыденном сознании прочно укоренилось представление о том, как могучая река происходит из маленького ручейка, который сначала крошечным водотоком, а затем мощной рекой промывает себе дорогу в любой породе и стекает к понижениям рельефа, подчиняясь только силе земного тяготения. «Капля камень точит», — гласит народная мудрость. Однако в современной географии и смежных науках получила развитие концепция, согласно которой рост русла реки идет не от истоков к устью, а в противоположном направлении — от приемного водоема к периферии речного бассейна. Как такое возможно, если это противоречит здравому смыслу?

Геоморфология дает стройное объяснение истории возникновения рек. В рамках этой науки сформировался взгляд на речную долину, точнее на систему рек, объединенных одним водосборным бассейном, как на целостную систему биосфера, в которой

Birth of the river

How is a river born? There is this common idea of a mighty river coming from a small stream, which in turn as a tiny brook and then as a powerful river washes its way through the terrain and runs down the relief depressions, being subject only to the force of gravity. «A drop hollows out a stone» — declared the proverb. However, modern geography and related sciences have developed the concept of the river growth not from its source to the mouth, but in the opposite direction — from the entrance to the periphery of the reservoir basin. How does this contradiction to common sense occur?

Geomorphology provides an orderly explanation of river development, and considers the river basin, or a system of rivers, to be united by the same watershed as an integrated biosphere system, in which each element is part of an interdependent energy cycle.

Everywhere, gravitational forces cause water to accumulate in depressions in surface terrain, called drai-

развитие каждого элемента взаимно энергетически согласовано.

Гравитационные силы, приводящие к скоплению воды в понижениях рельефа, как будто везде одинаковы, но речные русла проложены по телу Земли совсем не случайным образом. Геоморфологическая модель речного русла утверждает, что долины рек тяготеют к зонам деформационных трещин земной коры. Деформационные разломы и швы присутствуют в любом горном массиве, они совершенно обычны, и причины их возникновения кроются в процессах, происходящих в верхней мантии планеты. Протяженность речной долины соответствует протяженности трещины разлома в литосферной плите. Каркас древовидной сети русла — это проекция тектонических разломов коренных пород, проявленная на поверхности.

Энергия разлома, возникающая время от времени, — это одна из тех энергий, за счет которых происходит развитие реки как геологической системы. Чтобы ощутить, как это происходит, можно попробовать разломать кусок сыра с подсохшей трещиной, при этом трещина будет символизировать уже сформированное русло реки. Прикладывая силу, мы не сразу получаем результат, материал сопротивляется разрыву. Энергия напряжения сначала блуждает, пока для выхода не найдет самое слабое место. Такое место будет там, где материал однажды уже дал слабину, там произойдет сброс напряжения и последующая релаксация системы. Трещина в куске сыра станет длиннее или глубже в зависимости от направления вектора силы: горизонтальный вектор

nage basins. Yet riverbeds are not randomly scattered across the Earth's surface. The geomorphological model of natural watercourses indicates that drainage systems tend to concentrate in deformation zones of the Earth's crust. Tectonic joints or faults are present in mountain ranges, and are therefore quite common, owing their existence to processes occurring in the Earth's upper mantle. The length of a river valley corresponds to the length of the fault or fracture it follows in the lithospheric plate. The resulting drainage network of a river channel in fact indicates tectonic weaknesses, manifested on the surface.

The periodic geological forces that influence lithospheric fractures are one of the forces that cause the development of rivers as a geological system. To get an idea of how this happens, one can break off a piece of cheese along a dried crack in the surface, the crack here representing the already-formed riverbed. Applying force does not give us an immediate result, since the material resists tearing. The energy of accumulating pressure first meanders the material until it finds the weakest point. At this place where of material weakness, the tension will be released and a subsequent relaxation of the system will occur. The fracture in our piece of cheese will be longer or deeper, depending on the direction of the force vector: a horizontal vector lengthens the crack in the direction from the «mouth» to the «source»; a vertical vector deepens and expands the «riverbed». Our example, using a piece of cheese, is an extremely simplified model, of course, but the release of tension in the continental crust occurs according to the same principle.

Gradually, the geological fault zone accumulates large bodies of water, as rocks along the fracture are highly

приведет к удлинению трещины, причем именно в направлении от «устья» к «истоку», а вертикальный — к углублению и расширению «русл». Кусок сыра — очень упрощенная модель, но в коре материковой плиты сброс напряжения происходит по тем же законам.

Постепенно в зоне разлома накапливаются большие водные массы, поскольку вдоль трещины располагаются породы с высокой способностью впитывать воду. Концентрация таких пород вдоль трещины не случайна. Разрыв породы меняет физические свойства соседних с разломом пород, в сторону понижения их прочности за счет уменьшения плотности вещества. Из скопившейся массы вода находит выход и формируется водный поток. Энергия воды в дальнейшем ведет всю основную работу по формированию русла реки и многих других форм рельефа.

Эрозия, в которой вода играет роль первой скрипки, разрушает твердые породы, водный поток их переносит и осаждает на новых местах. Так происходит расширение, углубление, изменение русла рек, постепенное образование речных террас и долин, формирование более мелких форм микрорельефа типа оврагов, балок, речных перекатов, прирусовых валов. Развитие рельефа русла и речной долины, тесно связанное с процессом движения воды и твердого вещества, продолжается до тех пор, пока существует водный поток.

water-absorbent. The concentration of such rocks along the fracture is not accidental, since its formation and presence changes the physical properties of adjacent rock structures, decreasing their strength by reducing the density of matter. Accumulated water moves from denser to more porous rock features, and thus the flow of water is determined. Further on in this system, the energy of water shapes the riverbed and many other forms of topographical relief.

Erosion, in which water is a primary influence, breaks down rock into sediment, and streams transport and deposit this sediment in new locations. As a result of erosion, riverbeds shift, expand, deepen, gradually alter river gradient, forming valleys and minor topographical features such as ravines, gullies, and channel banks. The development of channels, river valleys and other changes in topographical relief is closely related to the movement of water and sediment, and continues as long as flowing water is present.