

УДК 552.5:551.79 (479.25)

ГЕОМОРФОЛОГИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ГЕТИК – ЕГО ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

В. Р. БОЙНАГРЯН *

Кафедра картографии и геоморфологии ЕГУ, Армения

Статья подготовлена на основе материалов полевого картирования поверхностных рыхлых образований и рельефообразующих процессов в масштабе 1:25 000 бассейна р. Гетик. Анализ речной сети бассейна и морфологических особенностей ее долины выявил ряд нестыковок, которые противоречат современному направлению течения реки. В позднеплиоцен-антропогенное время здесь произошла существенная перестройка речной сети – основная река поменяла направление своего течения с ЮВ на СЗ. Эта перестройка отражается нестыковками в высоком порядке притоков р. Гетик, наличием многоуровневых террас, равнинным характером реки с меандрирующим руслом, следов палеоозера с достаточно мощными озерными глинами в современном его верховье, что противоречит геоморфологическим закономерностям развития речной долины. Впервые оконтурены очертания палеоозера, которое сформировалось перед Чамбаракским перевалом.

Современная тектоническая активность бассейна р. Гетик подчеркивается его высокой сейсмичностью, наличием глубинного и региональных разломов, широким распространением многочисленных активных оползней на обоих склонах долины основной реки и по ее притокам.

<https://doi.org/10.46991/PYSUC.2025.59.2.109>

Keywords: deep fault, lacustrine clays, landslide, paleolake, terrace.

Введение. Изучение рельефа и рельефообразующих процессов любой территории может помочь в выявлении ряда особенностей, которые связаны с ее прошлым развитием. Поэтому геоморфологи нередко обращают особое внимание на реликтовые формы рельефа, нестыковки с общими закономерностями развития и строения речной сети, характера слагающих эти формы рыхлых отложений (их гранулометрический, минералогический, химический и спектральный состав). Такие нестыковки указывают на существенные изменения климата, перестройку речной сети, воздействие неотектонических движений на рельеф и др., что свойственно многим горным странам, в том числе и Армении. В последней имеются многочисленные примеры, свидетельствующие о существенных изменениях, например, в направлении течения реки в связи с тектоническими подвижками. Одним из таких примеров является

* E-mail: vboynagryan@ysu.am

р. Гетик, которая ранее впадала не в р. Агстев, как сейчас, а текла на ЮВ в Дастафюрскую котловину.

Район исследования. Река Гетик является правым притоком р. Агстев (рис. 1). Ее бассейн расположен между хребтами Миапорский (на севере) и Арегуни-Севанским (на юге), а

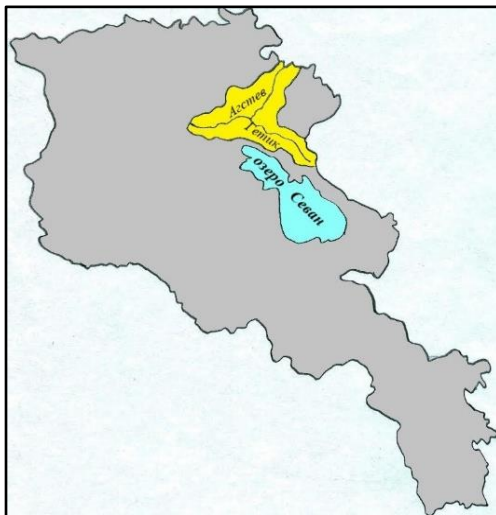


Рис. 1. Схема положения района исследований.

и Арегуни-Севанским (на юге), а восточной границей является северный отрог Севанского хребта (хр. Кашатах). Правый борт долины реки представлен обнаженным склоном южной экспозиции Миапорского хребта (лесной покров есть только в низовьях р. Гетик), а левый – в низовьях выпуклыми залесенными склонами северной экспозиции хребта Арегуни, а далее на восток (вверх по течению) – обнаженными северными склонами хребтов Арегуни и Севанский (рис. 2).

Относительные высоты в пределах бассейна не превышают 1000 м, чаще составляют 300–600 м, максимальная абсолютная высота 2993,2 м (г. Миапор).

Водораздельные гребни широкие (от 30–100 м до 700 м), вершины конусообразные с крутыми (около 50°) склонами. Гребень Миапорского хребта скалистый.

В строении правого борта долины р. Гетик (южного склона Миапорского хребта) участвуют породы верхней юры и нижнего мела (J_3o-K_1): морские вулканогенные образования, породы Миапорской свиты (базальты, андезиты-базальты и их туфы), а также среднего эоцена ($Pg[p_2]_2^2$): вулканогенно-терригенный флиш, породы Ширакской свиты (глины, песчаники, алевролиты, известняки, туфопесчаники, туфоалевролиты, силициты, андезиты). Левый борт долины (северный склон системы Арегуни–Севанский хребет) почти полностью представлен породами среднего эоцена, но отличается по составу: вулканогенный флиш, породы Базумской свиты (андезиты, андезиты-базальты, их пирокласты – лавобрекчии и туфобрекчии) [1].

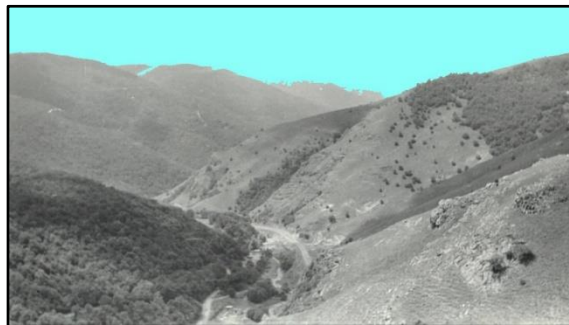


Рис. 2. Выпуклые склоны в бассейне р. Гетик. Слева – залесенный склон северной экспозиции хребта Арегуни.

В неотектоническом отношении верховье р. Гетик представляет собой грабенообразную Чамбаракскую впадину позднеплиоцен-антропогенного возраста Центрально-Армянской интенсивно дифференцированной сводово-глыбовой зоны, подобной Дилижанской, Маргаовитской и другим впадинам.

От с. Ваган почти по всей длине реки через сс. Мартуни, Айгут, Дпрабак, Хачардзан проходит тектонический разлом регионального характера, который прослеживается далее на запад через Дилижан и Лермонтово. На участке между г. Чамбарак и с. Ваган отмечаются тектонические сдвиги, а через склон южной экспозиции Миапорского хребта на высоте примерно 2100 м проходит глубинный разлом, параллельный руслу р. Гетик [2] (рис. 3). Бассейн р. Гетик входит в зону 9-балльных землетрясений, а на юге граничит с зоной 10-балльных землетрясений [3].

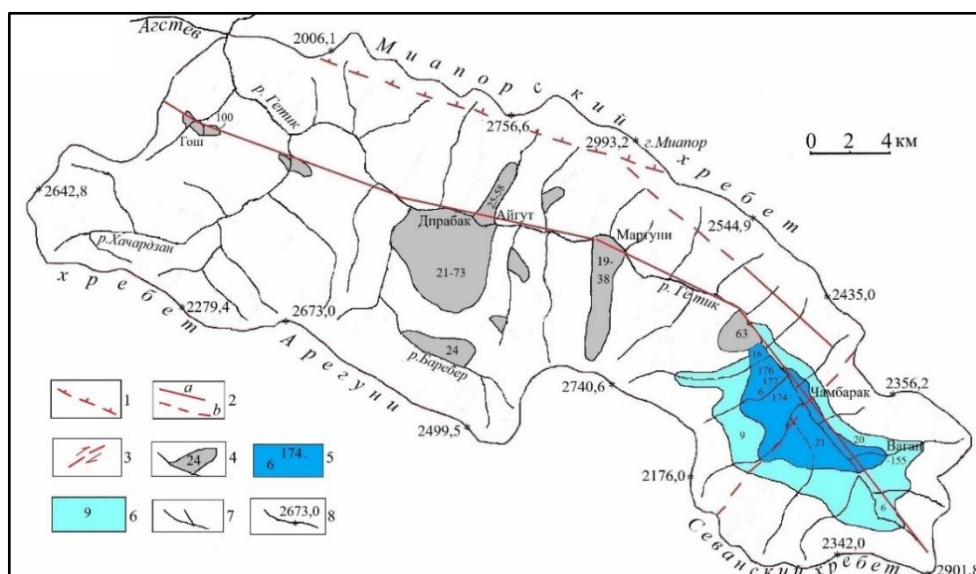


Рис. 3. Карта расположения разломов, наиболее крупных оползней и древнего озера, сформировавшегося при подъеме Чамбаракского перевала: 1 – глубинный разлом; 2 – региональный разлом: а – установленный, б – предполагаемый; 3 – сдвиг; 4 – крупные оползни и их мощность, м; 5 – глубокая часть палеозера, положение и номер буровой скважины, мощность глин, м; 6 – прибрежная часть палеозера и мощность (м) озерно-аллювиальных отложений; 7 – крупные притоки р. Гетик; 8 – граница бассейна р. Гетик и высота ряда вершин.

Климат бассейна умеренно-континентальный. Зима умеренно холодная, в горах – холодная, облачная. Осадки выпадают в основном в виде снега, толщина снежного покрова составляет более 50 см, в горах – до 1 м. Лето прохладное, дожди с грозами бывают 3–10 дней в месяц. Среднегодовое количество осадков составляет 600–700 мм, в вершинном поясе Миапорского хребта – до 800 мм и более [3]. Основная река бассейна (Гетик) берет начало на северном склоне Севанского хребта на высоте 2400–2500 м, примерно в 1,3–1,5 км к СЗ от г. Кашатах (2901,8 м), а также из многочисленных родников, выходящих на высоте 2300 м у основания крутой части склона (на вогнутом перегибе). Длина р. Гетик 58 км, площадь водосборного бассейна 586 км², падение русла 31,9 м/км. Питание реки снегодождевое и родниковое. Половодье отмечается с середины весны до начала лета, межень – с середины лета до осенних дождей. При ливневых осадках летом возможны паводки.

Правобережье реки (южный склон Миапорского хребта) выделяется высокой селеносностью (15–35 тыс. $\text{м}^3/\text{км}^2$) и селеактивностью (1–3 года), а остальная часть бассейна характеризуется средней селеносностью (5–15 тыс. $\text{м}^3/\text{км}^2$) и слабой селеактивностью (более 10 лет) [3].

Наиболее крупными притоками являются рр. Полад и Баребер [4].

Методы исследования и материалы. Бассейн р. Гетик был исследован нами при полевом картировании в масштабе 1:25 000 поверхностных рыхлых отложений и распространения оползней в пределах всего бассейна р. Агстев. Кроме того, были проанализированы топографические карты масштабов 1:100 000 и 1:200 000, разрезы имеющихся буровых скважин и данные опубликованной литературы, характер рисунка речной сети и приуроченность террас к определенным участкам долины.

Результаты исследований и обсуждение. В результате наших исследований для бассейна р. Гетик была составлена карта поверхностных рыхлых отложений в двух масштабах: 1:25 000 и 1:100 000 с акцентом на распространение оползней [5, 6] и впервые выделены контуры палеоозера, которое сформировалось в верховьях реки еще в то время, когда она текла не на запад, а на ЮВ, в сторону Дастафюрской котловины

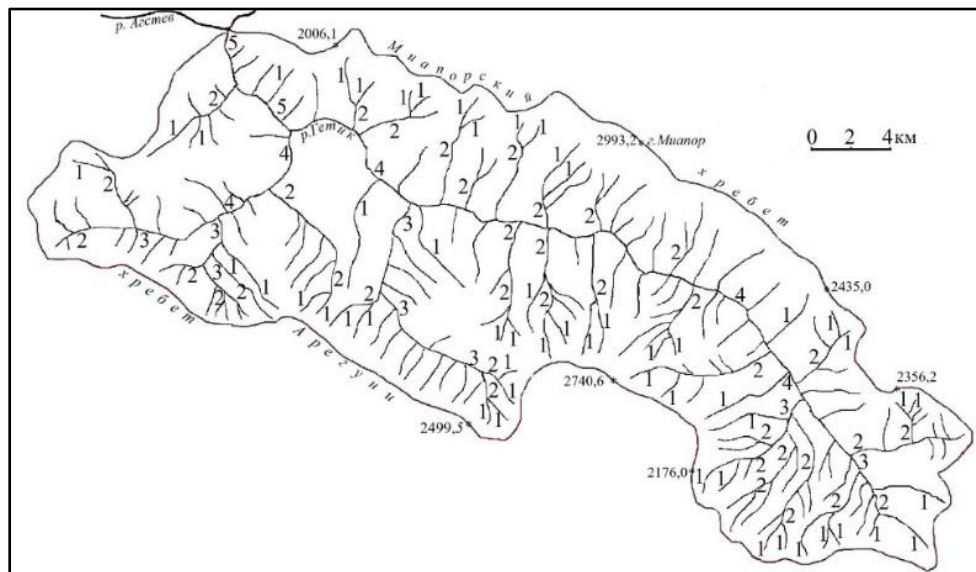


Рис. 4. Карта определения порядков рек.

Анализ речной сети бассейна р. Гетик и морфологических особенностей ее долины выявил ряд нестыковок, которые противоречат современному направлению течения реки. Определение порядка притоков по методу [7] показало, что в верховьях реки притоки имеют более высокий порядок (третий по карте масштаба 1:200 000 или пятый по карте масштаба 1:25 000) в направлении ниже по течению, что противоречит логике формирования речной сети от верховий к низовью (рис. 4). Также не укладывается в “норму”

характер и количество террас в верховьях – их здесь целых шесть штук. В верховье р. Гетик долина довольно хорошо выработана, имеет широкую заболоченную пойму и серию из шести надпойменных террас с широкими поверхностями. Река здесь имеет равнинный характер с меандрирующим руслом. Из террас хорошо развита третья песчано-галечная аккумулятивная терраса высотой 16–20 м. Шестая терраса (высота 160 м и более) соответствует древнему днищу долины р. Гетик на абсолютной высоте 1600–1800 м.

Такое строение долины р. Гетик свидетельствует о значительных изменениях в “жизни” данной реки. Анализ топографических карт и полевые исследования показывают, что ПалеоГетик имел сток на ЮВ. Однако новейшие тектонические поднятия в позднеплиоцен-антропогенное время обусловили опускание дна долины р. Гетик по меридиональному разлому и поднятие по тому же разлому Чамбаракского перевала. Это привело к отделению долины р. Гетик крутым уступом высотой 200–300 м от расположенной юго-восточнее Дастафюрской котловины и изменению направления течения реки с ЮВ на СЗ.

В процессе поднятия Чамбаракского перевала на западной его стороне стало формироваться озеро, куда впадают воды р. Палео Гетик. Наличие здесь древнего озера подтверждается как современной топографией местности, так и данными буровых скважин. Согласно последним, мощность озерных глин здесь составляет от 6,4 м (скв. 177) до 16 м (скв. 176)–21 м (скв. 174) [8] (рис. 3).



Рис. 5. Долина р. Гетик между с. Айгут и с. Мартуни.

От с. Ттуджур вниз по течению (для современной р. Гетик) долина реки суживается, террасы выклиниваются и встречаются лишь местами. У с. Мартуни река вступает в узкое и глубокое ущелье, в котором она приобретает типично горный характер с быстрым течением, порожи́стым галечно-валунным руслом, почти полным отсутствием низких террас и очень узкой поймой (рис. 5). Такой характер долина имеет вплоть до впадения р. Гетик в р. Агстев. Картина больше соответствует верховьям реки, а не низовьям, где долина должна быть шире и с серией надпойменных террас.

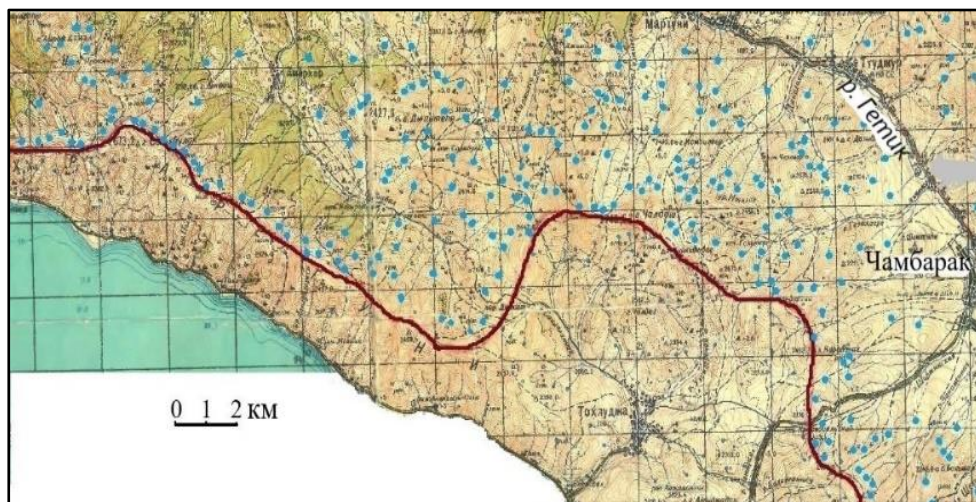


Рис. 6. Фрагмент карты масштаба 1:100 000 выхода родников (для наглядности знаки родников увеличены).

Высокая сейсмичность (см. выше), наличие разломов бассейна и многочисленных выходов родников (рис. 6), а также наличие в составе горных пород различных глин и алевролитов в совокупности с крутыми склонами способствуют формированию здесь оползней разных размеров и разной активности. Известны Гошский, Хачардзанский, Дпрабакский, Айгутский, Барепатский, Мартунинский и другие оползневые участки, которые характеризуются крупными сейсмогенными оползнями-блоками и оползнями-потоками, а также многими мелкими оползнями [9] (рис. 3).

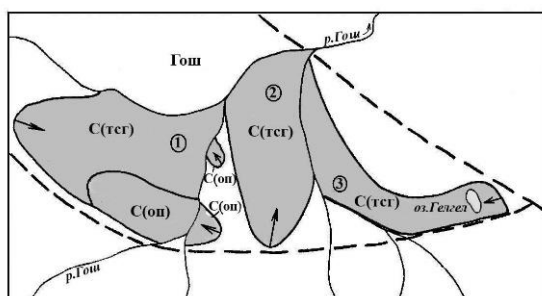


Рис. 7. Схема расположения Гошских оползней.

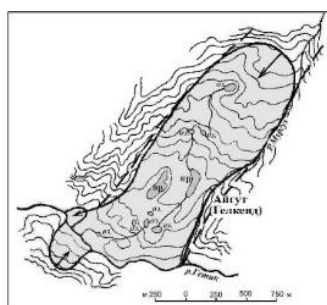
Гошские оползни детально исследовались сотрудниками ИГН НАН РА совместно со специалистами из Японии [10].

Два крупных сейсмогенных оползня расположены у с. Хачардзан по обе стороны от русла одноименной реки. На теле левого древнего оползня сформировался вторичный оползень, который выделяется некоторой активностью.

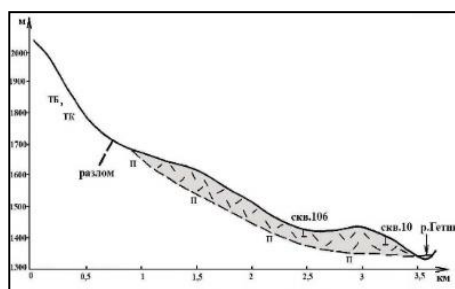
На левом берегу р. Гетик у с. Дпрабак, в устье р. Бариапат имеется крупный активный сейсмогенный оползень-блок длиной до 4 км и шириной до 3,5 км и скоростями смещения от 16 до 28 см в год. Бровка стенки срыва оползня возвышается над руслом реки на 500 м, а высота самой стенки

У с. Гош имеется три оползневых тела. Наиболее четко выделяется Гошский оползень-поток длиной примерно 1,5 км, шириной до 250–300 м и мощностью до 100 м. Вертикальное смещение тела оползня составляет 80–90 м, горизонтальное – до 300–400 м. У подножия стенки срыва оползневого тела расположено оз. Гош (рис. 7).

щебенистыми грунтами, которые ползут по поверхности гидротермально измененных, каолинизированных и оталькованных порфиритов. В формировании этого оползня-потока участвовали не только землетрясения, но и многочисленные родники, выходящие у подножий склонов, окаймляющих оползень с востока и запада, и сильно увлажняющие глинистые породы зоны проходящих здесь разломов. Зеркало скольжения расположено на глубине от 19 до 38 м. В настоящее время активна только языковая часть оползня, что связано с ее подмывом водами реки, а также с утечками воды из водопроводов и застройкой оползня различными строениями.



а



б



в

Рис. 10. Айгутский оползень: а – схема оползня, б – профиль, в – “языковая” часть оползня, перекрывающая жилой дом и приусадебный участок. В центре снимка видны ворота погребенного под оползем участка.

На правом берегу реки наиболее активным является Айгутский оползень-поток, четко фиксируемый на местности ограничивающими его с СЗ и ЮВ разломами, бугристым рельефом поверхности, наличием суффозионных понижений и мелких озер и значительным (до 500 м) горизонтальным смещением его языковой части (рис. 10). Айгутский оползень периодически перекрывает автодорогу и русло р. Гетик. Состоит из трех участков. На территории старого кладбища он представляет собой блоковый оползень ($270 \times 250 \text{ м}^2$), разбитый трещинами шириной в 35–80 см, что указывает на его активность. За период с октября 2002 г. по ноябрь 2013 г. смещение оползневых масс составило 1,28 м [11]. Смещающиеся породы представлены глинами, суглинками и щебенисто-дресвяной толщей с обломками и небольшими глыбами порфиритов с суглинистым заполнителем по поверхности гидротермально измененных порфиритов темно-серого и черного цвета. Мощность смещающейся массы – 25–51,6 м.

Такая насыщенность бассейна р. Гетик оползнями и их современная активность сходна с ситуацией в Дилижанской котловине и является следствием тектонической активности обоих участков.

Заклучение. Бассейн р. Гетик является весьма сложной территорией как в тектоническом, так и в геоморфологическом отношении. В позднеплиоцен-антропогенное время здесь произошла существенная перестройка речной сети – основная река поменяла направление своего течения с ЮВ на СЗ. Эта перестройка отражается нестыковками в высоком порядке притоков р. Гетик, наличием многоуровневых террас, равнинным характером реки с меандрирующим руслом, следов палеоозера с достаточно мощными озерными глинами в современном его верховье, что противоречит геоморфологическим закономерностям развития речной долины. Современная тектоническая активность бассейна р. Гетик подчеркивается его высокой сейсмичностью, наличием глубинного и региональных разломов, широким распространением многочисленных активных оползней на обоих склонах долины основной реки и по ее притокам.

Поступила 20.05.2025

Получена с рецензии 15.06.2025

Утверждена 15.08.2025

ЛИТЕРАТУРА

1. Харазян Э.Д. *Геологическая карта Республики Армения*. Масштаб 1:500 000. Ереван (2005).
2. Симонян Г.П. *Неотектоническая карта Республики Армения*. Масштаб 1:200 000. Ереван, Проект (2000).
3. *Национальный атлас Республики Армения*. Т. А. Ереван, Центр геодезии и картографии ПОАК (2007), 232.
4. Бойнагрян В.Р. *Реки и речные долины Армянского нагорья*. Ереван, Изд-во ЕГУ (2009), 154.
5. Бойнагрян В.Р., Гаспарян А.А. Карта рыхлых образований бассейна р. Агстев. Масштаб 1:100 000. Фонды Дилижанской экспедиции ИГН НАН РА (1987).
6. Бойнагрян В.Р., Гаспарян А.А. Карта генетических типов поверхностных рыхлых образований и современных рельефообразующих процессов бассейна р. Гетик. Масштаб 1:25 000. Ереван, Фонды Дилижанской экспедиции ИГН НАН РА (1987-а).
7. Философов В.П. *Основы морфометрического метода поисков тектонических структур*. Саратов, Изд-во Саратовского университета (1975), 232.
8. Хачатрян Х.О. *Отчет о буровых работах в Красносельском районе*. Фонды Геологического управления Арм. ССР (1979).
9. Бойнагрян В.Р., Степанян В.Э. и др. *Оползни Армении*. Ереван, АСОГИК (2009), 308.
10. *Landslide Disaster Management Project in the Republic of Armenia Work Plan*. Japan International Cooperation Agency, Nippon Koei Co., Ltd (2014), 55.
11. Stepanyan V.E., Boynagryan V.R., Avakyan A. The Hydro-meteorological and Anthropogenic Optimization of Landslide Risks and Issues Related to the Management Process of Notification and Involvement of Population in Armenia. *Engaging the Public to Fight the Consequences of Terrorism and Disasters*. IOS Press **120** (2015), 268–274.

Վ. Ռ. ԲՈՅՆԱԳՐՅԱՆ

ԳԵՏԻԿ ԳԵՏԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԳԵՈՄՈՐՓՈԼՈԳԻԱՆ –
ՆՐԱ ԱՆՑՅԱԼՆ ՈՒ ՆԵՐԿԱՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածը պատրաստվել է Գետիկ գետի ավազանում 1:25000 մասշտաբով մակերևութային փխրուն կազմավորումների և ռելիեֆի ձևավորման

գործընթացների դաշտային քարտեզագրման նյութերի հիման վրա: Ավազանի գետային ցանցի և հովտի մորֆոլոգիական առանձնահատկությունների վերլուծությունները բացահայտեցին մի շարք անհամապատասխանություններ, որոնք հակասում են գետի այժմյան հոսքի ուղղությանը: Ուշ պլիոցեն – անտրոպոգեն ժամանակահատվածում տեղի է ունեցել գետային ցանցի էական վերակառուցում՝ հիմնական գետը փոխել է իր հոսքի ուղղությունը հարավ-արևելքից հյուսիս-արևմուտք: Այս վերակառուցումն արտահայտվում է Գետիկ գետի բարձր կարգի վտակների անհամապատասխանությամբ, բազմամակարդակ դարավանդներով, գետի հարթավայրային բնույթով և միանդրային հունով, ներկայիս վերին հոսանքներում առկա հնագույն լճի հետքերով՝ բավականին հզոր լճային կավերի առկայությամբ, որը հակասում է գետահովտի զարգացման գեոմորֆոլոգիական օրինաչափություններին: Առաջին անգամ գծագրվել են հնագույն լճի եզրագծերը:

Գետիկ գետի ավազանի ժամանակակից տեկտոնական ակտիվությունը նդգծվում է նրա բարձր սեյսմիկությամբ, տարածաշրջանային և խորքային բեկվածքներով, հիմնական գետի հովտի և նրա վտակների երկու կողմերում առկա բազմաթիվ սողանքների լայն տարածմամբ:

V. R. BOYNAGRYAN

GEOMORPHOLOGY OF THE GETIK RIVER BASIN – HIS PAST AND PRESENT

Summary

The article is based on the materials of field mapping of surface loose formations and relief-forming processes on a scale of 1:25 000 of the Getik River basin. An analysis of the river basin network and the morphological features of its valley revealed a number of inconsistencies that contradict the current direction of the river. In the Late Pliocene-anthropogenic period, a significant restructuring of the river network took place here – the main river changed the direction of its flow from South-East to North-West. This restructuring is reflected by inconsistencies in the high order of the tributaries of the Getik River, the presence of multilevel terraces, the flat nature of the river with a meandering channel, traces of a paleolake with sufficiently thick lake clays in its modern upper reaches, which contradicts the geomorphological patterns of the river valley development. For the first time, the outlines of the paleolake, which was formed in front of the Chambarak pass, have been outlined. The current tectonic activity of the Getik River basin is emphasized by its high seismicity, the presence of deep and regional faults, and the widespread occurrence of numerous active landslides on both slopes of the main river valley and its tributaries.