

УДК 624.131.1

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ БАСЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ С ПОЗИЦИЙ СНИЖЕНИЯ ПАВОДКОВЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ

Д. А. Дибиров, И. М. Газалиев

Институт геологии ДНЦ РАН

Рассматривается история развития и геологические процессы, которые сформировали современный геоморфологический облик устьевой части р. Терек, являющейся одним из важнейших объектов прибрежной зоны Каспийского моря и имеющей большое народнохозяйственное значение. На основе анализа многолетних наблюдений по паводковому режиму и исходя из особенностей геолого-литологического строения дна и берегов р. Терек в нижнем течении предлагается наряду с традиционным обвалованием берегов провести на определенных участках дноуглубительные и руслосушающие инженерно-технические мероприятия с целью перестроения русла реки путем размыва порогов, сложенных сравнительно плотными глинами.

Under consideration are the history and development of the geological processes that shaped the today's geomorphological image of the Terek mouth, which is one of the most important areas of the Caspian coastal zone, and of great economic importance. On the basis of long-term observations of flood regime and, based on the features of geological and lithological structure of the Terek's bottom and banks in the downstream, the authors propose dredging and channel narrowing in certain areas, as well as the traditional dyking the banks in order to reshape the riverbed through washout of rapids formed of relatively dense clays.

Ключевые слова: дельтовая часть р. Терек; геоморфологические особенности; противопаводковые мероприятия; дноуглубительные работы.

Keywords: the Terek's mouth; geomorphologic features; high-water protection measures; dredging.

Бассейн р. Терек расположен в юго-восточной части Северного Кавказа и входит в состав Северо-Кавказского федерального округа. В современных условиях здесь сложилась напряженная водохозяйственная гидрогеологическая, экологическая и рыбохозяйственная обстановка, требующая разработки многих проблемных вопросов. В зону влияния бассейна полностью входят Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская, Чеченская и Ингушская республики, части территорий Калмыкии и Дагестана. Равнинная часть территории Дагестана (Бабаюртовский, Кизлярский, Тарумовский районы) расположена в непосредственной зоне влияния р. Терек.

Основным источником удовлетворения потребностей в воде во всех отраслях народного хозяйства является поверхностный сток бассейна Терека, объем стока – 10 куб. км, в замыкающем створе ст. Степное, ниже которого Терек протекает в пределах Дагестана, образуя разветвленную гидрографическую сеть водотоков: 1) каналы – им. Держинского, Новотеречный, Старотеречный; 2) коллекторы – Бороздиновский и главный Держинский; 3) водоемы – Каргалинский, Аракумские и множество мелких плавней (рис. 1).

Устьевая область р. Терек, полностью находящаяся в пределах территории Республики Дагестан (РД), является одним из важнейших объектов прибрежной зоны Каспийского моря, имеет сложную историю развития, богатые природные ресурсы и большое народнохозяйственное значение. Главным элементом устьевой области служит ее дельта, которая сформировалась в зоне взаимодействия реки, несущей большое количество наносов и Каспийского моря с постоянно изменяющимся уровнем [1, 2]. Характерные для Каспия поднятия (трансгрессия) и опускания (регрессия) уровня воды наложили свой отпечаток на геоморфологический облик дельтовой части р. Терек, где за последние столетия сформировались семь частных наложенно-причлененных дельт. Схемой комплексного использования и охраны водных ресурсов р. Терек предусматривается строительство новых водохранилищ, эксплуатация которых неизбежно приведет к существенным изменениям не только гидрогеологического режима реки, но и ее

руслообразующей деятельности. Последнее, в свою очередь, влечет за собой изменение инженерно-геологической обстановки в русле реки и, в особенности, в прибрежной части, где резко ощущаются последствия колебания уровня Каспийского моря. В частности, последствиями таких изменений может быть интенсификация уже имеющих неблагоприятных процессов – эрозия дна, размыв и обрушение берегов рек, заиление русел, подтопление и заболачивание прибрежной территории.

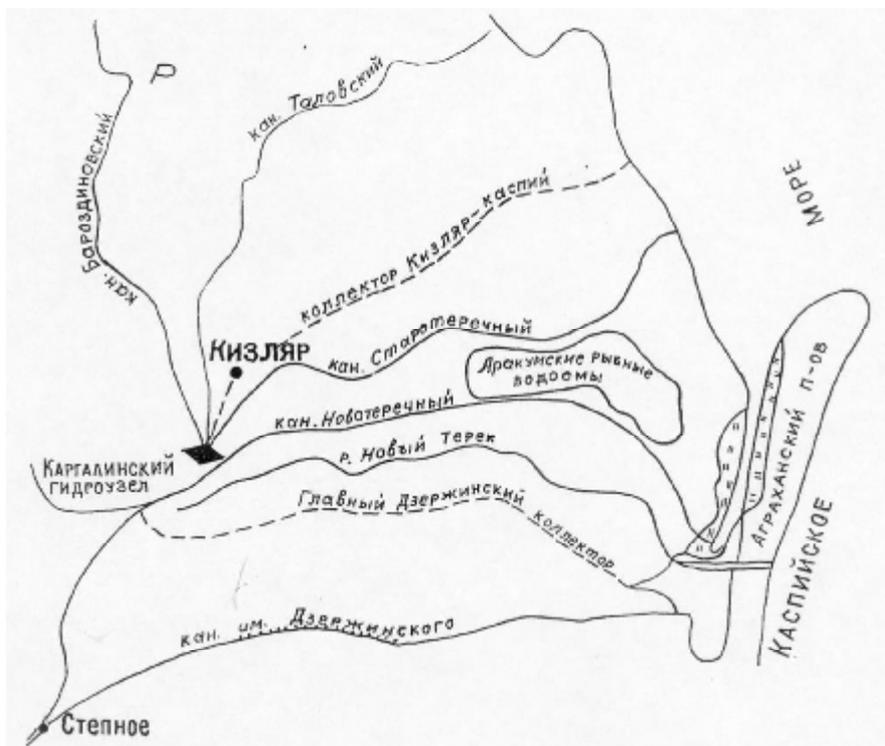


Рис. 1. Гидрографическая схема использования водных ресурсов бассейна р. Терек в нижнем течении

Терек характеризуется ярко выраженным режимом горной реки, с паводками в летний период года, на который приходится около 70% годового стока. Резкое увеличение паводковых расходов при малых уклонах и высокой мутности явилось и в прошлом основной причиной неустойчивого планового положения русла. С XVII в. в низовьях реки, примерно от современного положения Каргалинского гидроузла, Терек часто менял плановое положение своего русла со средним сроком жизни каждого 50–70 лет. Формирование современного русла – Нового Терека, в направлении Аграханского залива началось после последнего катастрофического прорыва правого прируслового вала в районе ст. Каргалинской в 1914 г.

При кажущейся объемности и значимости выполненных исследований в бассейне р. Терек при разработке водохозяйственных мероприятий остались в недостаточной степени или вообще неучтенными русловые процессы (изменения в плановом положении и перестройки продольного профиля русла Терека), особенно активно протекающие в дельтовых зонах и сильно изменяющие естественный режим стока.

В формировании продольных профилей рек и их морфологических особенностей определяющая роль принадлежит тектоническому реестру. Новейшие тектонические движения, отражая структуру дочетвертичного фундамента, привели к перестройке плана морфоструктур, и соответственно, к изменению гидрологического режима водотоков. Рассматривая основные элементы морфоструктур, сформировавшихся к настоящему времени, необходимо подчеркнуть следующее. Кольцевая структура, возникшая севернее г. Кизляра (Арешевская) и испытавшая новейший подъем, привела местную речную сеть к южной ориентации (р. Таловка и другие левые притоки реки Терек), а на месте реки Сухая Кума возникла цепь озер на фоне песчаной пустыни. Второй выступ, формировавшийся между Бабаюртом и Тамаза-

Тюбе, также привел к отмиранию местной речной системы и к проявлению радикальной системы дрен. И, наконец, появляется третий выступ в районе нижнего течения реки Сулак, приведший к отшнуровке Аграханского залива (рис. 2).

Указанная система новейших поднятий сформировала замкнутую кольцевую структуру, в которой оказались зажатыми речные системы (рр. Терек, Аксай, и Акташ). Такие геодинамические особенности строения региона привели к перестройке морфодинамического режима всей речной системы – русловая многорукавность по мере приближения к Аграханскому заливу преобразуется в дельтовую многорукавность, что является следствием затруднения стока воды и дренирования междурусловых массивов. Но и эта многорукавность не решает проблему дренирования, свидетельством чего является заболоченность территории между новейшими выступами, что указывает на необходимость принудительного дренажа. К числу таких попыток относится «прорезь» в районе Лопатино, через которую пытались усилить дренирующую роль устья Терека, что привело к противоположному результату – отмиранию Аграханского залива. Таким образом, проблема водохозяйственного регулирования в низовьях реки Терек пришла в противоречие с природными процессами, и поэтому возникла необходимость углубленного подхода к решению проблемы защиты прибрежной территории от подтопления на основе учета основных тенденций перестройки гидрогеодинамической структуры.

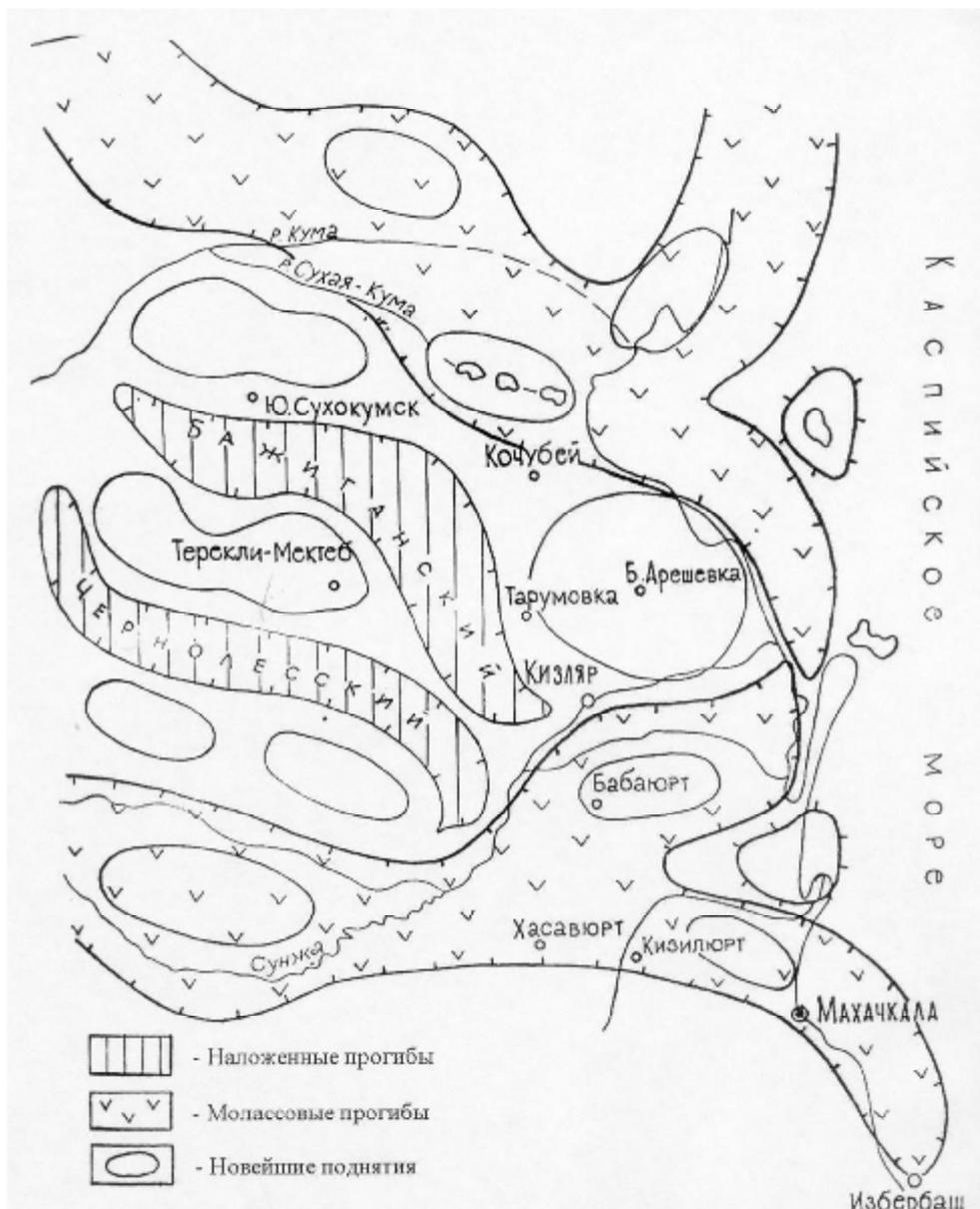


Рис. 2. Схематическая морфоструктурная карта

Дочетвертичный фундамент в пределах территорий бассейнов рек Терек и Сулак разбит на тектонические блоки, испытавшие разнонаправленные вертикальные движения. Восходящие блоки, преобладая по левобережью (в частности, р. Терек), обуславливают «перекос» поперечного профиля долины и заставляют Терек постоянно смещаться вправо, размывая правый берег и оставляя по левобережью лагунные участки. Современные вертикальные движения земной коры имеют унаследованный, относительно неотектонического цикла, характер. Восходящие движения блоков также преобладают по левобережью, обуславливая общую тенденцию направленного смещения русла реки вправо и провоцируя активизацию правосторонних размывов.

На протяжении развития русловой сети Каргалинского прорыва (с 1914 г. по настоящее время) средние руслообразующие расходы изменялись за счет уменьшения речного стока, используемого для орошения сельхозугодий. Устьевое удлинение и сооружение выпрямляющих прорезей изменяли длину русла и фактический уклон водной поверхности потока. Одновременно изменялся и уровень Каспийского моря, также влияющий на уклон водной поверхности в нижней зоне устьевых участков. По профилю поверхности воды от Каргалинского гидроузла (от

которого ведется учет километража) до моря можно выделить четыре участка: 1) кривая спада (74–84 км); 2) кривая подпора (84–89 км); 3) кривая спада (89–94 км); 4) кривая подпора (94 км – море) (рис. 3).



Рис. 3. Продольный профиль дна русла р. Терек в нижнем течении

Каждый участок имеет свои особенности и характер перестройки профиля дна русла реки, что, в свою очередь, обусловлено инженерно-геологическими условиями и литологическим составом осадочных образований, слагающих дно русла реки (лагунные и морские глины) [3]. Примерно от 100 до 96 км поверхность глин сильно размыта, кое-где на полную мощность. В этой области зафиксированы и максимальные величины размыва дна (до 250 см). Выше 96 км средние отметки дна совпадают с отметками поверхности глин, лишь редкие плесовые лощины врезаются в их толщу. Таким образом, на участке русла от 96 до 91 км располагается первый порог, который препятствует размыву дна. Второй порог соответствует интервалу 90–88 км, сложен мощными аккумулятивными отложениями, и именно с ними связаны кривая подпора свободной поверхности воды и резкое изменение интенсивности размыва. Порог сложен аллювиальными отложениями, находящимися в рыхлом состоянии, а задержка размыва дна на отметках примерно -27.5 м, скорее всего, связана с резким расширением реки на этом участке, что сводит на нет увеличение уклонов поверхности воды в реке. Дальнейший размыв может произойти в случае увеличения уклонов поверхности воды, чему препятствует наличие первого порога. Это означает, что естественный размыв глин даже при больших паводках будет происходить очень медленно и система двух местных базисов эрозии в низовьях Терека сохранится на неопределенно долгое время. Расчетные данные показывают, что фактическое положение поверхности дна соответствуют выработанному продольному профилю с местным базисом эрозии на 90 км с отметкой порога 27.5 м. Современное состояние противопаводкового обвалования в низовьях Терека представляется совершенно недостаточным и вероятны переливы паводковых вод через дамбы обвалования.

Для защиты населенных пунктов, гидротехнических объектов и сельхозугодий на берегах р. Терек возведены дамбы, высота которых над окружающей поверхностью

рельефа составляет 3–5 м, и в периоды паводков постоянно происходит их прорыв. Тем не менее, ежегодно проводятся работы по обвалованию в качестве «единственного и незаменимого» противопаводкового мероприятия. На основе анализа многолетних наблюдений по паводковому режиму и исходя из особенностей геолого-литологического строения дна и берегов р. Терек в нижнем течении нами предлагается, наряду с традиционным обвалованием берегов, провести дноуглубительные и руслосужающие инженерно-технические мероприятия с целью переформирования русла реки путем размыва порогов, сложенных сравнительно плотными глинами.

В качестве предварительных (ибо за период с 1997 г. до настоящего времени, когда были прекращены исследования, профиль дна русла мог претерпеть существенные изменения) рекомендаций можно предложить следующие мероприятия по предотвращению или снижению последствий ежегодно повторяющихся паводков:

1. Для ликвидации верхнего порога предлагается провести сужение русла реки на участке 88–90 км, которое приведет к ожидаемому снижению уровня воды более чем на 1 м на всем протяжении реки выше 90 км.

2. Для ликвидации нижнего порога в русле на участке 90–96 км углубить дно реки до отметки 31–32 м, что позволит снизить уровень воды на этом участке еще на 2 м. Однако по мере выдвигания в море новой дельты Терека возможно поднятие уровня воды в современной устьевой части прореза через Аграханский залив, что приведет к созданию дополнительного подпора. Этому также способствует и подъем уровня воды в Каспийском море. Поэтому следует продолжить обвалование нижнего Терека на отдельных паводкоопасных участках в интервале 60–101 км, в зависимости от прогнозных отметок уровня воды.

3. Поскольку проблему подтопления территории бассейна реки Терек принято рассматривать как следствие одного из множества опасных природных процессов, получивших широкое распространение в регионе, необходимо продолжить комплексные систематические исследования бассейна Терека как в инженерно-геологическом, гидрогеологическом и гидрологическом аспектах, так и с позиций оценки геоэкологической безопасности региона.

На основании вышеизложенного составлена программа «Инженерно-геологические исследования русла и долины р. Терек в нижнем течении для разработки мероприятий по снижению паводковых последствий».

Основной целью планируемых исследований является оценка русловых процессов, степень их активизации в паводковые периоды и разработка мероприятий по защите населенных пунктов, гидротехнических сооружений и сельхозугодий от подтопления.

В соответствии с целевым назначением в задачи исследований входят:

1. Обобщение результатов геолого-геоморфологических, инженерно-геологических и гидрологических исследований с позиции обоснования прогноза русловых деформаций в нижнем течении р. Терек (от Каргалинского гидроузла до Каспийского моря).

2. Разработка научно-технических положений по оценке устойчивости русловых отложений дна и берегов к размыву водными потоками с учетом изменчивости их расходов в паводковые периоды.

3. Проведение экспедиционных геолого-геоморфологических, инженерно-геологических и гидрологических исследований по изучению русловых процессов и переработки берегов р. Терек в нижнем течении.

Реализация предлагаемого проекта позволит:

– усовершенствовать методы оценки устойчивости русловых отложений дна и берегов к размыву применительно к бассейнам рек с явно выраженными паводковыми режимами, каковой является р. Терек;

– с учетом особенностей геолого-геоморфологического строения и гидролого-гидрогеологических условий бассейна р. Терек разработать научно обоснованные и технически осуществимые мероприятия по снижению негативных последствий паводков;

– восстановить в необходимой мере наблюдения по сети существующих гидрологических постов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Водные ресурсы бассейна р. Терек и их использование: сб. науч. тр. «Южгипроводхоз». Ростов н/Д, 1983. 240 с.
2. Алексеевский Н.И., Михайлов В.Н., Сидорчук А.Н. Проблемы дельтообразования в устьевой области р. Терек // Водные ресурсы. 1987. № 5. С. 123–128.
3. Никулин А.С., Поволоцкий И.Я., Алексеевский Н.И. и др. Перестройка продольного профиля р. Терек в условиях увеличения уклона водной поверхности // Антропогенные процессы и охрана геологической среды в Предкавказском регионе. Пятигорск, 1981. С. 147–174.

*Поступила в редакцию 28.02.2011 г.
Принята к печати 26.06.2013 г.*