

УДК 551.436 (479.560)

## МЕАНДРЫ КРУПНЕЙШИХ РЕК АРМЯНСКОГО НАГОРЬЯ

В. Р. БОЙНАГРЯН \*

*Кафедра картографии и геоморфологии ЕГУ, Армения*

Меандры являются одним из распространенных особенностей русел равнинных участков многих рек. Они характерны и для крупнейших рек, берущих начало на Армянском нагорье (Евфрат, Тигр, Кура, Аракс и др.), там, где они покидают горные территории и вступают в пределы прилегающих равнин. По меандрам рек нагорья есть исследования только по территории Ирака. Но нет никакой информации относительно параметров меандров. Меандры крупнейших рек нагорья образуют не только долинные излучины, обусловленные обтеканием рекой вулканических массивов и горных хребтов или резким смещением долин в результате тектонических сдвигов, но и русловые излучины (меандры), сформированные собственно водным потоком в пределах своих пойм. Также отмечается отклонение русел от их первоначального простирания растущими пролювиальными конусами притоков, «языками» оползней, обвалами, выносами грязекаменных потоков. Свободные (или блуждающие) меандры русла и сопутствующие им старицы формируются в основном на плоских пространствах нагорья у рек с глинистыми или суглинистыми берегами, несущими много наносов и находящихся в состоянии динамического равновесия. Крупные и четко выраженные свободные меандры р. Евфрат сформировались только в пределах равнинных территорий Сирии и Ирака. Река Тигр свободные меандры имеет в основном на Месопотамской низменности, а р. Кура – в пределах Кура-Араксинской низменности. Меандры р. Аракс большей частью относятся к вынужденным разновидностям. Определены параметры меандров: ширина пояса меандрирования, шаг излучины, стрела прогиба излучины. Меандры и старицы, а также пояс меандрирования очень четко выделяются на цветных космических снимках высокого разрешения зеленым цветом пойменной растительности, в частности, на снимках по территории Сирии. Для всех крупнейших рек нагорья и их крупных притоков на участках аккумуляции характерно дробление русла на рукава с образованием песчаных или песчано-галечниковых островов.

<https://doi.org/10.46991/PYSU:C/2021.55.3.176>

**Keywords:** dynamic equilibrium, free meanders, oxbow, tectonic shift, valley meanders.

---

\* E-mail: [vboynagryan@ysu.am](mailto:vboynagryan@ysu.am)

**Введение.** Меандры представляют собой наиболее распространенный тип русел равнинных участков многих рек. Существует около 17 гипотез причин их образования и существования. Из них наиболее признанными являются [1]: *циркуляция потока в русле* (автор М.А. Великанов), *неустойчивость прямого русла* (Н.Е. Кондратьев, В.И. Замышляев), *динамическая устойчивость извилистого русла* (Н.И. Маккавеев, Р.С. Чалов). Отмечается также, что «в формировании меандра участвуют течения, не совпадающие с направлением основного речного потока» [2], и что меандры характерны для рек, находящихся в состоянии динамического равновесия [3, 4]. Большое значение имеет гидравлическая структура потока, формирующая излучину русла и определяющая ее форму [5].

Меандры широко распространены и на крупнейших реках, берущих начало на Армянском нагорье (Евфрат, Тигр, Кура, Аракс и др.), там, где они покидают горные территории и вступают в прилегающие равнины. К сожалению, по меандрам рек нагорья есть исследования только по Евфрату и Тигру с их притоками в пределах территории Ирака [6–11]. Нет никакой информации относительно параметров меандров. Это обстоятельство побудило автора настоящей статьи обратиться к теме меандрирования крупнейших рек нагорья и выявить характерные особенности их меандров.

**Некоторые параметры крупнейших рек нагорья.** Крупнейшей рекой нагорья является Евфрат – самая большая и главная река на Земле для древних вавилонян. Именно она изображена на звездной карте мира как самая почитаемая и священная река, на берегах которой «рождались и гибли целые цивилизации, возвышались и рушились царства» (И. Тихонов). Площадь водосборного бассейна реки 673 тыс. км<sup>2</sup>, длина 2800 км от устья р. Арацани (арм. название р. Мурат) и 3065 км от истока р. Арацани, максимальная ширина (на Месопотамской низменности) 500 м, глубина (там же) 10 м. При паводках уровень воды поднимается на 3–4 м. Годовой сток составляет 26,4 км<sup>3</sup> [12]. Воды Евфрата насыщены наносами. Поэтому вода в реке мутная, коричневого цвета. Твердый сток составляет примерно 20 млн т/год.

Тигр – вторая по длине река Ближнего Востока. Его длина составляет 1900 км, площадь водосборного бассейна 375 тыс. км<sup>2</sup>, годовой сток 49,48 км<sup>3</sup> (данные на 2009 г.) [13]. По водности Тигр намного превосходит р. Евфрат. Глубины колеблются от 1 м в верховьях до нескольких метров на Месопотамской низменности. В течение года уровень воды в реке повышается на 4–6,5 м, а за многолетний период увеличивается на 8–9 м. Воды р. Тигр перемещают больше наносов, чем р. Евфрат – до 64–72 млн т/год в многоводные годы. При весеннем половодье воды р. Тигр становятся довольно мутными из-за обилия в них ила.

Река Кура относится к бассейну Каспийского моря. Ее длина составляет 1515 км, площадь водосборного бассейна 188 тыс. км<sup>2</sup> [14], в нижнем течении ширина русла 100–200 м, глубина 4–6 м [15]. При паводках уровень реки в пределах г. Тбилиси в отдельные годы повышался на 4,8–5,5 м. Вода в Куре очень мутная, желтовато-серого цвета с большим содержанием ила. Сток наносов составляет около 21 млн т/год [16].

Река Аракс является правым притоком Куры, ее длина 1072 км, площадь водосборного бассейна 102 тыс. км<sup>2</sup>, сток наносов 16 млн т/год [17]. Ширина реки на участке от Арташата до устья р. Арпа составляет 30–140 м (максимум 200 м), в пределах Нахичевана – 80–150 м, на участке от Ордубада до устья р. Ахавно (Акера) – 65–110 м; глубины: 1,1–2,7 м, 1,2–2,2 м, 1,1–11,8 м соответственно [18–20].

**Материалы и методы.** При подготовке данной статьи автор использовал:

- для р. Евфрат – космические снимки Landsat TM с разрешением 30 м, увеличенные до масштаба 1:200 000 [21]; топографические карты масштаба 1:500 000 [22–24] (все топографические карты изданы Генеральным штабом СССР);
- для р. Тигр – топографические карты масштаба 1:500 000 [25–26], а также космические снимки из Google Earth Pro;
- для р. Кура – топографические карты масштаба 1:200 000 [15, 27–28];
- для р. Аракс – топографические карты масштаба 1:200 000 [18–20].

Кроме этого использовались имеющиеся опубликованные материалы, а также сведения о геологическом и тектоническом строении участков меандрирования вышеназванных рек.

**Результаты исследований и обсуждение.** В настоящей статье рассмотрены в основном меандры русел рек, сформировавшиеся в результате работы самого водного потока (*вынужденные, свободные и врезанные меандры*). Но на нагорье встречаются также крупные излучины речных долин (именно долин, а не русел рек), связанные с обтеканием вулканических сооружений, крупных отрогов горных хребтов, а также обусловленные тектоническими сдвигами. Эти излучины требуют отдельного рассмотрения, а в настоящей статье они упоминаются лишь в отдельных случаях.

Река Евфрат в пределах Турции протекает по территории, где распространены метаморфические и вулканогенно-осадочные породы, а к югу от Малатии – известняки и местами аллювиальные отложения [8]. Здесь небольшие свободные (блуждающие) меандры река формирует в котловинах Ерзнка (Эрзинджан) и Малатья. В пределах последней, а также в небольшой котловине у населенного пункта Самсат отмечается значительная извилистость русла, ее деление на рукава с образованием множества песчано-галечниковых островов длиной от нескольких десятков метров до 2–2,5 км и максимальной шириной до 1 км. Остальные излучины русла связаны с обтеканием рекой выступов подножий горных склонов.

Крупные и четко выраженные свободные меандры сформированы только в пределах равнинных территорий Сирии и Ирака. В пределах Сирии долина реки сформирована в мергелях, мергелистых известняках, песчаниках, конгломератах, местами в базальтах; в Ираке – в известняках, доломитах, мергелях; в Месопотамской низменности река прокладывает свой путь в толще илистых и глинистых грунтов [8].

В Сирии извилистость русла р. Евфрат и ее деление на рукава с образованием множества песчано-галечниковых островов разной длины (максимум 3 км) и ширины (максимум 2 км) начинается непосредственно сразу от границы с Турцией у г. Джераблус и продолжается на юг на всем меридиональном

протяжении реки. На этом участке ширина пояса меандрирования  $B$  (удвоенная величина стрелы прогиба излучины) составляет 4–4,5 км, шаг излучины  $L$  (проекция излучины на продольную ось долины) – 5–10 км, стрела прогиба  $h$  (расстояние от вершины колена до продольной оси долины) – 2 км.

На космических снимках участков меандрирования р. Евфрат ниже водохранилища Buhaygat Al-Asad очень хорошо отражены свободные меандры и старицы (рис. 1). Пояс меандрирования на снимках выделяется зеленым цветом пойменной растительности и имеет ширину  $B=3–10$  км,  $L=6–9$  км,  $h=1–5$  км. Наличие стариц свидетельствует о периодических изменениях действующего русла вследствие прорыва шейки меандры во время весенних паводков.

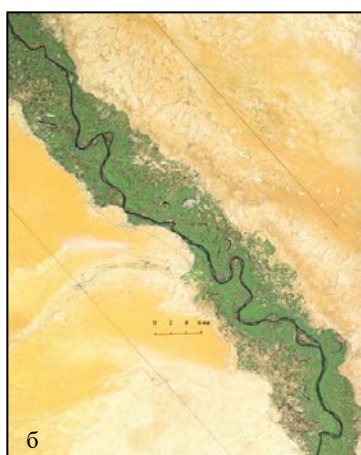


Рис. 1. Свободные (блуждающие) меандры р. Евфрат:  
а – на участке Агг акаһ ниже плотины водохранилища;  
б – на участке Најейн;  
в – деталь свободной меандры.

Наличие крупной излучины долины реки отмечается у Madan Al-Jadid (рис. 2, а). Здесь простираение долины р. Евфрат резко меняется с широтного на меридиональное, и река прорывается по узкому ущелью между двумя эрозионными выступами твердых пород. Эта излучина, по всей вероятности, сформировалась в результате тектонического сдвига долины. Это наше предположение подкрепляется характером изменения ориентировки долины, а также свидетельствами о неотектонической активности бассейна реки [8, 29, 30]. Весьма заметные излучины сформировались у Albou-Kamal (рис. 2, б), где река была вынуждена обтекать выступы подножий склонов.

На территории Ирака р. Евфрат имеет широкую пойму со старицами, русло характеризуется значительной извилистостью и разнообразием меандров

(свободные меандры разного типа, вынужденные меандры), сформировавшихся под воздействием сходов оползней, обвалов, отклоняющего воздействия на русло грязекаменных потоков, а также растущих пролювиальных конусов выноса притоков [8].

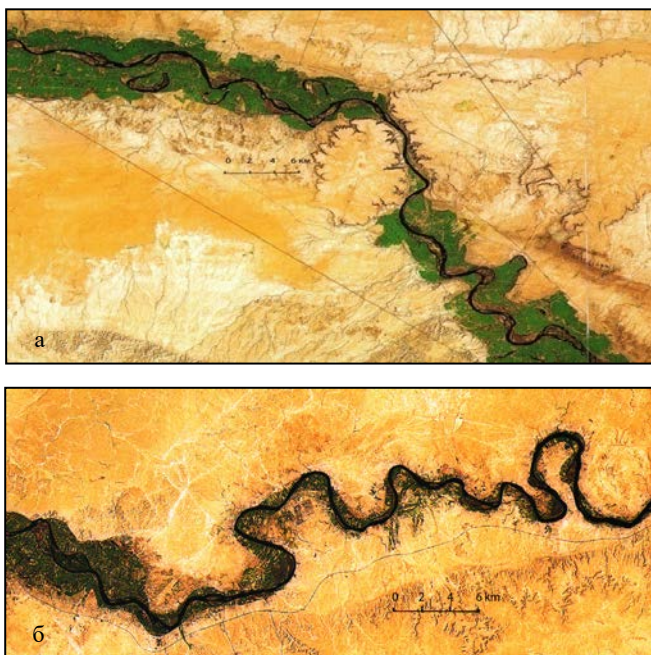
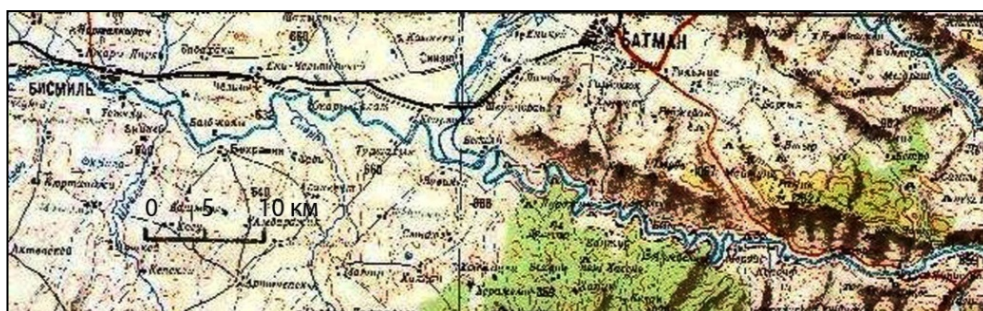


Рис. 2. Изменение ориентировки долины р. Евфрат у Madan Al-Jadid вследствие тектонического сдвига (а); вынужденные меандры реки, обусловленные обтеканием реки выступов подножий склонов у Albou-Kamal (б).

Река Тигр в своих верховьях формирует лишь небольшие излучины, связанные с обтеканием водным потоком неровностей подножий отрогов горных сооружений. Весьма заметные изменения простирания речной долины (но не русла) начинаются на меридиане на 10 км западнее г. Диджле (Пирам). Здесь по системе сдвигов долина реки резко меняет широтное простирание на меридиональное вплоть до г. Диярбакыр и далее еще на 5–7 км на юг, где сворачивает на восток и придерживается этого направления до устья р. Ботан. На этом отрезке река формирует излучины небольших размеров, связанные с обтеканием с южной стороны холма с абсолютной высотой 632 м и подножия отрога горного сооружения с северной стороны. В обоих случаях  $B = 4$  км,  $h = 2,5–3$  км. Две заметные излучины обязаны своим происхождением отклоняющим русло реки воздействием пролювиальных конусов рр. Савур и Батман (параметры излучин почти одинаковые) (рис. 3, а). Все остальные излучины имеют меньшие размеры по сравнению с вышеупомянутыми и относятся к первичным, обусловленным рельефом местности (извилистость подножия горных склонов, слагающих берега р. Тигр на этом участке).

На меридиональном отрезке от устья р. Ботан до границы с Сирией река прокладывает путь с СЗ на ЮВ по ущельям между горными сооружениями своего правобережья и левобережья. Изменения простирания долины здесь связаны с системой разломов (рис. 3, б). В СЗ части Ирака, сразу к ЮВ от с. Тусан и вплоть до устья р. Бол. Заб, меандрирует не только русло реки.

На этом отрезке имеется несколько крупных излучин долины, сформированных тектоническими сдвигами: на меридианах Сурия–Телль-Абу-Захир, Телль-Фисне–Дайрам-Тута, Молла-Улия–Хумайдат Кара-Куюнлии на участке от г. Мосул до устья р. Бол. Заб. Менее крупные излучины (меандры русла) связаны с обтеканием речным потоком выступов подножий отдельных участков склонов горных сооружений, а также отклоняющим русло реки воздействием пролювиальных конусов притоков (например, конус р. Рудбар-Дахук).



а



б

Рис. 3. Меандры р. Тигр на участке от Бисмиль до устья р. Гарзан (а) и от Дахука до Мосула (б).

Формирование долинных излучин при тектонических сдвигах, а также речных излучин вследствие обтекания водным потоком выступов подножий склонов или пролювиальных конусов боковых притоков в бассейне р. Тигр отмечается и в имеющейся литературе по территории Ирака [6, 7]. Отмечается также воздействие оползней, обвалов, осыпей и грязекаменных потоков на отклонение русла реки с формированием небольших излучин [6, 7, 9–11].

На относительно равнинных участках отмечается разделение русла на рукава с образованием небольших песчано-галечниковых островов длиной от 50 м до 1–1,5 км. Ширина русла реки составляет 75–300 м, глубина 1,8–4 м.

Свободные меандры р. Тигр формирует в основном на Месопотамской низменности. Здесь, в пределах г. Багдад и на участке от г. Багдад до г. Кут, на космических снимках выделяется множество резких извилин русла (меандры в

пределах поймы) и ряд стариц (oxbow) [7] – покинутые водным потоком прежние участки русла при прорыве шейки меандра во время весенних паводков.

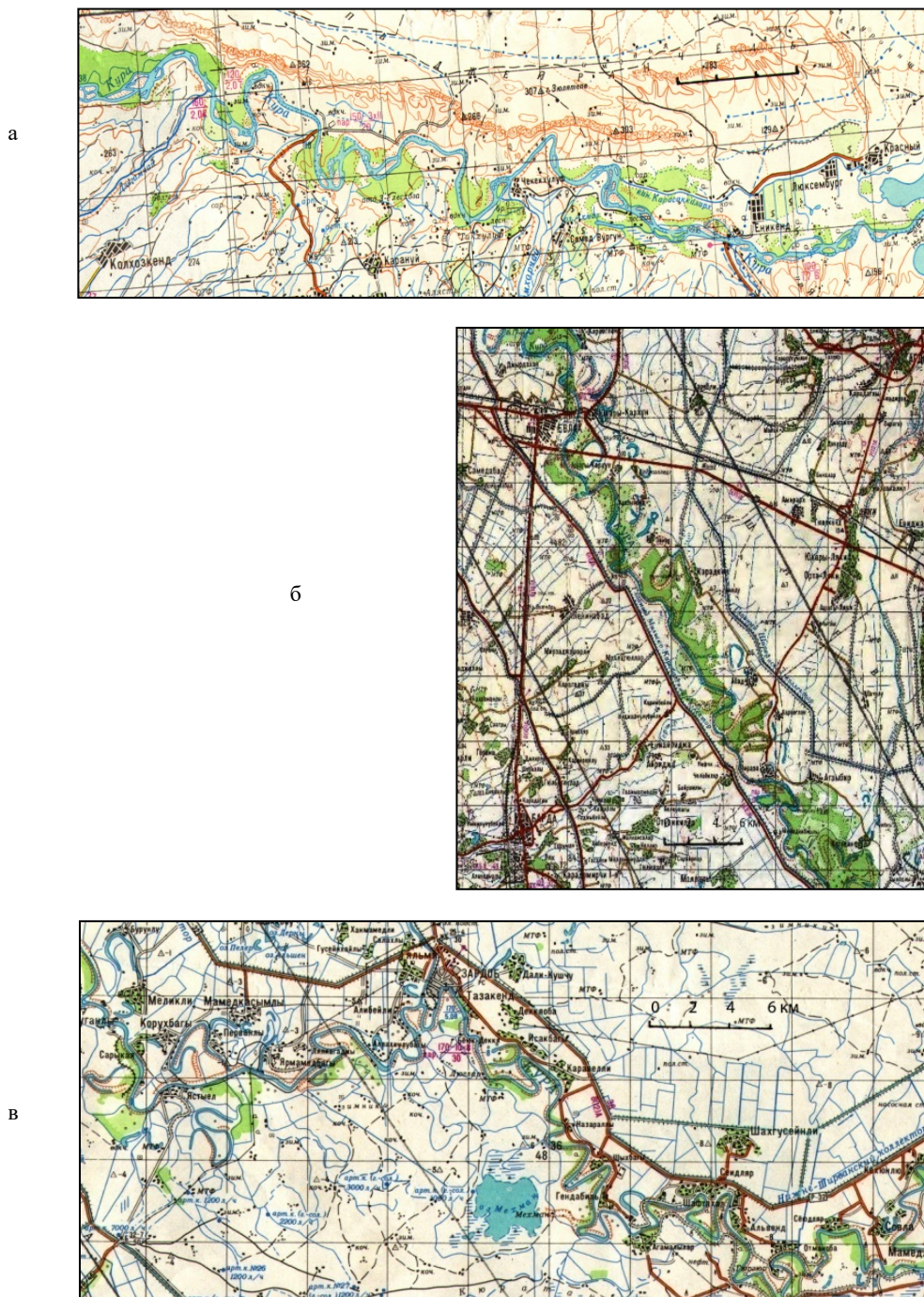


Рис. 4. Свободные меандры р. Кура: а – на участке от Рустави до Мингечаурского водохранилища; б – ниже водохранилища; в – широтный участок на Кура-Араксинской низменности.

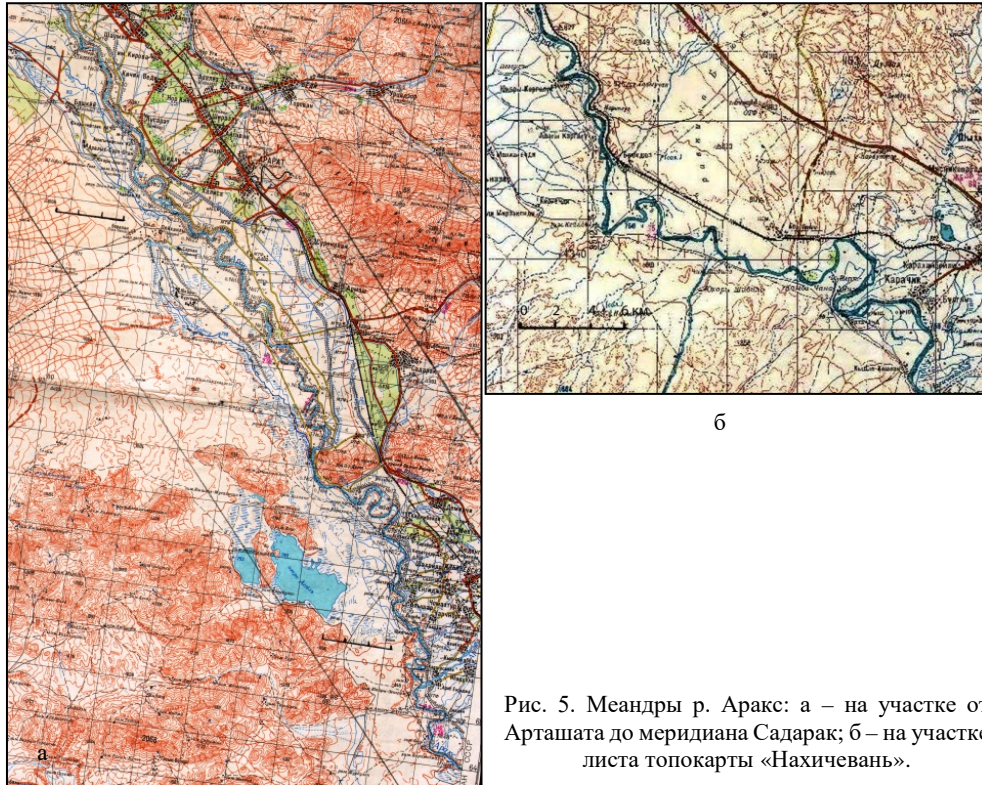


Рис. 5. Меандры р. Аракс: а – на участке от Арташата до меридиана Садарак; б – на участке листа топокарты «Нахичевань».

Река Кура первые свободные меандры формирует в своих верховьях – в заболоченных Гельской и Ардаганской котловинах. В Гельской котловине река меандрирует в широкой долине с пологими склонами, ширина реки 10–25 м, русло нередко разделяется на рукава. Течение медленное, глубины не превышают 1,5 м, дно неровное, вязкое из-за накопления ила.

В Ардаганской котловине ширина русла р. Кура возрастает до 40–60 м. Река здесь принимает много притоков, которые весной разливаются и затопляют котловину [31]. В центральной части котловины расположена обширная заболоченная равнина, которую занимают широкая пойма и надпойменные террасы Куры и ее притоков. На этой равнине, сложенной мощными аллювиальными отложениями древней террасы, р. Кура образует многочисленные меандры и старицы.

После Ардаганской котловины все излучины реки вплоть до г. Рустави представляют собой долинные излучины (но не излучины русла) и связаны они с обтеканием рекой вулканических массивов и Триалетского хребта. В Ахалцихской котловине прямолинейный отрезок долины Куры известен как Боржомское ущелье (Боржомский разлом) глубиной 500–600 м, врезанное в вулканогенную толщу и флишевые отложения [32]. Для Боржомского ущелья характерны *врезанные меандры*, особенно четко выраженные у с. Двири [33].

От г. Рустави долина р. Кура простирается в ЮВ направлении вплоть до Мингечаурского водохранилища. На этом участке река протекает по широкой долине (ширина 9–12 км). Извилистое русло реки делится на рукава, образуя



многочисленные песчано-галечниковые острова длиной от 50 м до 1,5 км (рис. 4, а). Такой характер русла указывает на перегруженность водного потока твердым материалом, приносимым притоками, дренирующими северные склоны хребта Арегуни и Севанского хребта. Большой объем твердого материала выносит р. Агстев, сформировавшая огромный аллювиальный конус выноса на участке от г. Казах до Куры длиной 20–22 км и шириной 23 км у основания конуса, отклонившего русло реки от первоначального простирания на 5 км к ССВ. Аллювиальные конусы меньших размеров (длина до 3 км) сформировали реки Тавуш, Дзагам и Шамхор.

Многочисленные свободные меандры и старицы р. Куры имеются ниже Мингечаурского водохранилища в пределах Кура-Араксинской низменности, сложенной суглинистыми и иловато-глинистыми грунтами мощностью 6–20 м и более. Здесь встречаются самые разные формы меандров: часты заваленные в обратном от течения направлении формы, сундучные, омеговидные, сложные и др. (рис. 4, б и в);  $B=2-5$  км,  $L=3-4,3$  км,  $h=1-4$  км.

Наличие на этом участке долины р. Кура многочисленных меандров и стариц связано, по-видимому, со слабыми грунтами и плоским рельефом, что способствует свободному блужданию водного потока в поисках большего уклона русла для продолжения своего пути. В итоге сформировались самые замысловатые формы меандров, в том числе с узкими шейками, которые затем легко прорывались при весенних паводках с подъемом уровня воды до 3 м и возрастанием скорости течения.

Река Аракс формирует заметные излучины в пределах Араратской котловины вплоть до меридиана г. Нахичевань, а также в своем нижнем течении до впадения в р. Кура. На всем этом протяжении р. Аракс прокладывает свое русло среди глин, суглинков, супесей и песчано-галечниковых накоплений. Русло извилистое, с многочисленными перекатами, песчано-галечниковыми островами. Пойма довольно широкая (0,5–3,5 км), местами заболоченная. В прирусловой части поймы имеются многочисленные старицы – остатки прежнего русла, отделившиеся от основного русла при прорыве шейки меандра во время весенних паводков. Высота подъема воды в русле реки весной достигает на участке от Арташата до меридиана г. Нахичевань 1–2,5 м, в отдельные годы – до 5 м [23, 24]. Естественно, что при этом бурный водный поток легко прорывает узкие участки (шейки) меандров, углубляет новое русло, а старые участки русла оказываются заброшенными и превращаются в старицы. Наши измерения показали, что  $B=1-3,2$  км,  $L=3-4$  км,  $h=1-2$  км.

Ряд излучин русла р. Аракс связан с обтеканием водным потоком крупных препятствий: горы Дагна (1154 м) на широте прохода Волчьих Ворота, крупного конуса выноса (аллювиального веера) р. Нахичевань, отклонившего русло Аракса к ЮЗ на 3 км (рис. 5).

К ЮВ от меридиана г. Нахичевань р. Аракс прорывается через ущелья, выработанные на стыке ЮЗ и Ю отрогов Зангезурского хребта (левобережье реки) и северных отрогов Иранского Карадага (правобережье реки). Здесь надо говорить скорее не о свободных меандрах реки (т.е. выработанных в своих же пойменных накоплениях), а о вынужденных излучинах русла, обусловленных

выступами подножий отрогов вышеупомянутых хребтов. В этом случае стрела прогиба излучины небольшая – 200–300 м, лишь местами около 500 м.

Есть также отклонения долины (а не русла) от первоначальной ориентировки на 5,8–6 км у устья р. Котур, а у с. Даста – на 3,5 км. Такие излучины связаны с тектоническими сдвигами, наличие которых для долины р. Аракс отмечается и в литературе [34, 35].

**Выводы.** Анализ топографических карт и космических снимков участков долин крупнейших рек нагорья (Евфрат, Тигр, Кура, Аракс и др.) показал, что эти реки формируют не только долинные излучины, обусловленные обтеканием водным потоком вулканических массивов и горных хребтов или резким смещением долин в результате тектонических сдвигов, но и русловые излучины (меандры), сформированные собственно водным потоком в пределах своих пойм. Отмечается также отклонение русел от их первоначального простираения растущими пролювиальными конусами притоков, «языками» оползней, обвалами, выносами грязекаменных потоков. Свободные (или блуждающие) меандры русел и сопутствующие им старицы в долинах рек нагорья формируются в основном на равнинных участках рек с глинистыми или суглинистыми берегами, несущими много наносов и находящихся в состоянии динамического равновесия (Евфрат у Dayr Azzour, Arr akah, Najein; Кура – ниже Мингечаурского водохранилища и др.). Такая закономерность вообще присуща меандрирующим рекам [3–5, 36, 37]. На участках аккумуляции наносов отмечается дробление русла на рукава с образованием песчаных или песчано-галечниковых островов разных размеров.

Поступила 01.11.2021

Получена с рецензии 13.12.2021

Утверждена 16.12.2021

#### ЛИТЕРАТУРА

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Меандрирование>
2. Щукин И.С. *Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии*. Москва, Советская энциклопедия (1980), 247 с.
3. Карташов И.П. *Основные закономерности геологической деятельности рек горных стран (на примере северо-востока СССР)*. Москва, Наука (1972), 188 с.
4. Орлянкин В.Н. *Морфометрический метод определения нормальной мощности аллювия. Рельеф Земли и математика*. Москва, Мысль (1967).
5. Рычагов Г.И. *Общая геоморфология*. Москва, Наука (2006), 416 с.
6. Sissakian V.K., Abdul Jabbar M.F., Al-Ansari N., Knutsson S. Meandering of Tributaries of the Tigris River due to Mass Movements within Iraq. *Engineering* **6** (2014), 712–730. <http://dx.doi.org/10.4236/eng.2014.611070>
7. Sissakian V.K., Al-Ansari N., Adamo N., Knutsson S., Laue J. Geology of the Tigris River with Emphasize on the Iraqi Part. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering* **8** (2018), 145–166.
8. Sissakian V.K., Al-Ansari N., Adamo N., Knutsson S., Laue J. Geology of the Euphrates River with Emphasize on the Iraqi Part. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering* **8** (2018), 167–185.
9. Karim K.H., Hamaşur G.A., Tofiq S.M. Qara-Chatan Rockslide in Pira-Magroon Anticline, Northeastern Iraq. *Journal of Zankoy Sulaimani* **A3** (2000), 33–47.

10. Sissakian V.K., Fouad S.F., Salih H.A. The Landslides of Khanooqa Area, Central Part of Iraq. *Iraqi Journal of Earth Sciences* **3** (2003), 1–7.
11. Sissakian V.K., Abdul Jabbar M.F. Morphometry and Genesis of the Main Transversal Gorges in North and Northeast Iraq. *Iraqi Bulletin of Geological Mining* **6** (2010), 95–120.
12. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Евфрат>
13. Джаафар А.Х., Юрченко С.И., Зволинский В.П. Гидрологические особенности и основные гидротехнические сооружения речной системы Тигр–Евфрат. *ПУДН* **1** (2013), 73–79.
14. <https://znaniya.com>
15. Топографическая карта масштаба 1:200 000. Лист К-38-XXXVI (Евлах) (1978).
16. Хмаладзе Г.Н. *Взвешенные наносы рек Армянской ССР*. Ленинград, Гидрометеиздат (1965).
17. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Аракс>
18. Топографическая карта масштаба 1:200 000. Лист J-38-III (Аргашат) (1978).
19. Топографическая карта масштаба 1:200 000. Лист J-38-X (Нахичевань) (1978).
20. Топографическая карта масштаба 1:200 000. Лист J-38- XI (Ордубад) (1978).
21. *Syria Space Image Atlas*. Wien, Published by General Organization of Remote Sensing – GORS (1995), 168 p.
22. Топографическая карта масштаба 1:500 000. Лист J-37- А (Сивас) (1974).
23. Топографическая карта масштаба 1:500 000. Лист J-37- Б (Эрзурум) (1973).
24. Топографическая карта масштаба 1:500 000. Лист J-37- В (Халеб) (1973).
25. Топографическая карта масштаба 1:500 000. Лист J-37- Г (Диярбакыр) (1974).
26. Топографическая карта масштаба 1:500 000. Лист J-38- В (Мосул) (1983).
27. Топографическая карта масштаба 1:200 000. Лист К-38-XXVIII (Казах) (1978).
28. Топографическая карта масштаба 1:200 000. Лист К-38-XXIX (Кировабад) (1978).
29. Sissakian V.K., Deikran D.B. *Neotectonic Map of Iraq, Scale 1:1 000 000*. Iraq Geological Survey Publications. Bagdad, Iraq (1998).
30. Sissakian V.K., Abdul Ahad A.D., Al-Ansari N., Knutsson S. Geomorphology, Geology and Tectonics of Jabal Sanam. South Iraq. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering* **7** (2017), 97–113.
31. Доманицкий А.П. *Гидрологический очерк Турции*. Свердловск–Москва, Гидрометеиздат (1944), 187 с.
32. Цховребашвили Ш.А. О происхождении Ацкури-Ташискарского отрезка долины р. Кура. *Известия Всесоюзного географического общества* **95** (1963), 18–19.
33. Астахов Н.Е., Цховребашвили Ш.А., Майсурадзе Г.М. *Аджаро-Триалетская горная область. Геоморфология Грузии*. Тбилиси (1971), 311–339.
34. Mkrtchian H.K. *Seismotectonics of the Ararat Fault Zone*. International Conference for Earthquake Reduction. Yerevan (1998).
35. Мкртчян А.К. Коллизионная тектоника Аравийской и Евразийской плит на территории Армянского нагорья, Иранского и Анатолийского плато. *Ученые записки ЕГУ* **2** (2000), 102–111.
36. Аллисон А., Палмер Д. *Геология*. Москва, Мир (1984), 568 с.
37. Щукин И.С. *Общая геоморфология*. Т. 1. Москва, МГУ (1960), 615 с.

Վ. Ռ. ԲՈՅՆԱԳՐՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԼԵՌՆԱՇԽԱՐՀԻ ԽՈՇՈՐԱԳՈՒՅՆ ԳԵՏԵՐԻ  
ԳԵՏԱԳԱԼԱՐՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մենադրները հանդիսանում են շատ հարթավայրային գետերի հունների տարածված առանձնահատկություններից մեկը: Դրանք բնորոշ են նաև այն

խոշոր գետերին, որոնք սկսվում են Հայկական լեռնաշխարհից (Եփրատ, Տիգրիս, Քուռ, Արաքս և այլն) այն վայրերում, որտեղ նրանք կտրում անցնում են լեռնային տարածքներն ու մուտք գործում հարակից հարթավայրերի տարածքներ: Լեռնաշխարհի գետերի վերաբերյալ ուսումնասիրություններ կան միայն Իրաքի տարածքում: Բայց չկա ոչ մի տեղեկություն մեանդրների պարամետրերի վերաբերյալ: Լեռնաշխարհի խոշորագույն գետերը հովտային գալարներ են ձևավորում ոչ միայն պայմանավորված գետերի հրաբխային զանգվածներով և լեռնաշղթաներով հոսելու հետևանքով կամ էլ տեկտոնական շարժումների հետևանքով՝ հովիտների կտրուկ տեղաշարժով, այլ նաև հունային գալարներ, որոնք ձևավորվել են սեփական ջրային հոսքով: Դիտվում են նաև առաջնային ողողատներից հունների շեղում, պայմանավորված վտակների հեղեղաբերուկային աճող կոներով, սողանքային «լեզվակներով», փլուզումներով, ցեխաքարային հոսքերի դուրսբերումներով: Հունի ազատ կամ թափառող գետագալարները և դրանց ուղեկցող հնահունները ձևավորվում են հիմնականում լեռնաշխարհի հարթ տարածքներում, կավային և ավազակավային ափերի մոտ՝ մեծաքանակ ջրաբերուկների հատվածներում նկատվում են հունի բաժանում բազուկների՝ ավազային կամ ավազազլաքարախառնուրդային տարբեր չափերի կղզյակների առաջացմամբ: Եփրատ գետի խոշոր և հստակ արտահայտված ազատ մեանդրները ձևավորվել են միայն Սիրիայի և Իրաքի հարթավայրային տարածքների սահմաններում: Տիգրիսը ազատ մեանդրներ ունի հիմնականում Միջագետքի դաշտավայրում, իսկ Քուռ գետը Քուռ-Արաքսյան դաշտավայրի: Մեանդրների սահմանված պարամետրերը են. գալարման գոտու լայնությունը, գետագալարի քայլը, գետագալարի ճկվածքի սլաքը: Մեանդրները և հնահունները, ինչպես նաև մեանդրավորումը հստակ առանձնանում են բարձր լուծաչափի տիեզերական նկարներում՝ ողողահունի բուսականության կանաչ գույնով, մասնավորապես Սիրիայի տարածքում կատարված լուսանկարներում: Լեռնաշխարհի տարածքի բոլոր խոշոր գետերի և դրանց խոշոր վտակների համար կուտակումային հատվածներում բնորոշ են հունի բաժանումը բազուկների՝ ավազային կամ ավազազլաքարային կղզյակների ձևավորմամբ:

V. R. BOYNAGRYAN

## MEANDERS OF THE LARGEST RIVERS OF THE ARMENIAN HIGHLAND

### Summary

Meanders are one of the common features of flat areas' channels of many rivers. They are characteristic for the largest rivers originating from Armenian Highland (Euphrates, Tigris, Kura, Araks, etc.), where they leave the mountainous territories and enter the adjacent plains. There are highland rivers meanders studies only for the territory of Iraq, but there is no information regarding meanders' parameters. Meanders of the largest highland rivers form not only valley bends

caused by volcanic massifs flow and mountain ranges or sharp shift of valleys as a result of tectonic shifts, but also channel bends (meanders) formed by actual water flow within floodplains. The deviation of riverbeds from their initial stretch is also noted by growing proluvial cones of tributaries, landslide «tongues», rockfalls, mudstone outflows. Free (wandering) meanders of the riverbed and the accompanying ox-bows are formed mainly on flat uplands near rivers with clay or loamy banks bearing much sediment in a state of dynamic equilibrium. Large and clearly defined free meanders of Euphrates River were formed only within the plains of Syria and Iraq. Tigris River has free meanders mainly in Mesopotamian lowland, and Kura River-mostly within Kura-Araks lowland. The meanders of Araks River mostly belong to forced varieties. The meanders' parameters are determined: the width of the meandering belt, the bend pitch, the bend deflection boom. Meanders and ox-bows as well as the meandering belt are clearly distinguished in high-resolution color satellite images by the green color of floodplain vegetation, in particular, in images on the territory of Syria. For all largest rivers of the highlands and their large tributaries in the areas of accumulation the fragmentation of the channel into arms the formation of sandy or sandy-pebble islands is characteristic.