

6. Materialy k gosudarstvennomu dokladu o sostoyanii okruzhayushchej sredy Astrahanskoj oblasti / pod red. CHujkova YU.S. - Astrahan': Izd-vo OOO «CNTEHP», 2008. – Pp. 80-83.
7. Materialy k gosudarstvennomu dokladu o sostoyanii okruzhayushchej sredy Astrahanskoj oblasti / pod red. CHujkova YU.S. - Astrahan': Izd-vo OOO «CNTEHP», 2011. – Pp. 78-82.
8. Materialy k gosudarstvennomu dokladu o sostoyanii okruzhayushchej sredy Astrahanskoj oblasti / pod red. CHujkova YU.S. - Astrahan': Izd-vo OOO «CNTEHP», 2012. – Pp. 80-82.
9. Morozova L.A., Eritenko A.P., CHerkasov A.I. Prirodnye i antropogennye sostavlyayushchie kachestva vodnyh resursov. Astrahanskoj oblasti: Razvitie nauki i tekhniki: mekhanizm vybora i realizaciya prioritetov: sbornik statej Mezhd nauch.-pr. konferen. (15 iyunya 2017 g. g.Ekaterinburg). V.3 ch. CH.1 / - Ufa: Aektelna, 2017. Pp.280-283.
10. Morozova L.A., Gur'eva M.S., Barmin A.N. Analiz vodohozyajstvennoj situacii v Nizhnem Povolzh'e / YUzhno-Rossijskij vestnik geologii, geografii i global'noj ehnergii: nauch. tekhn. zhurnal – Astrahan'. 2012. №1(44), Pp. 188-193
11. Puti optimizacii ehkologicheskogo sostoyaniya gidrosistem v Astrahanskoj oblasti. L.A. Morozova, M.S. Gur'eva / Materialy VIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Geograficheskie nauki i obrazovanie», 2015.: Izdatel'stvo «Astrahanskij universitet». – Pp. 138-140.
12. Teoretiko-metodologicheskie podhody k probleme ochistki vod urbanizirovannyh territorij (na primere g. Astrahani). Morozova L.A., Gur'eva M.S., Barmin A.N. / Astrahanskij vestnik ehkologicheskogo obrazovaniya. Astrahan': Nizhnevolzhskij ehkocentr, 2012. - №3 (21). – Pp. 137-139.
13. Upravlenie Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Astrahanskoj oblasti i resp. Kalmykiya/ – Режим доступа: [http://astrastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/astrastat/ru/about/statistics/aststat/environment](http://astrastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/astrastat/ru/about/statistics/aststat/environment).
14. Faktory, opredelyayushchie kachestvo vodnyh resursov g. Astrahani [Tekst] // Gur'eva M.S., Morozova L.A. Vodnye resursy Volgi: nastoyashchee i budushchee, problemy upravleniya: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 3-5 oktyabrya 2007. Astrahan': Izd. dom «Astrahanskij universitet», 2007. – Pp. 179-181.
15. Ekologicheskie problemy racional'nogo vodopol'zovaniya v usloviyah gorodskoj sredy: monografiya/Loktionova E.G., Barmin A.N., Morozova L.A., Bolonina G.V., Gur'eva M.S. – Astrahan': Astrahanskij gos. universitet, Izd. dom «Astrahanskij gosudarstvennyj universitet», 2014 – 198 p.

## **ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА МЕЖЕННОГО СТОКА РЕК В УСЛОВИЯХ ПРЕВАЛИРОВАНИЯ ДЕСТАБИЛИЗИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ**

*Урбанова Ольга Николаевна*, старший научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, 420087, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28, e-mail: urbanovoi@mail.ru

*Горшкова Асия Тихоновна*, кандидат географических наук, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, 420087, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28, e-mail: agorshkova@gmail.com

*Бортникова Наталья Валерьевна*, научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, 420087, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28, e-mail: nataly.bortnikova@gmail.com

*Горбунова Юлия Владимировна*, младший научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, 420087, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28, e-mail: juliagorbunova18@mail.ru

*Минегалиева Лейля Миниахметовна*, младший научный сотрудник, Институт проблем экологии и недропользования АН РТ, 420087, Российская Федерация, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Даурская, 28, e-mail: leia\_37@mail.ru

Исследования характера формирования поверхностного стока раскрывают значение условий его формирования и показывают, что динамичность происходящих изменений во времени нарастает пропорционально изменениям в пространстве. В последние десятилетия более очевидным становится преобладающее воздействие дестабилизирующего антропогенного фактора в формировании окружающей среды. Создание крупного инженерно-технического объекта – Куйбышевского водохранилища – существенно отразилось на формировании поверхностного стока территории нового бассейна. Среди равнинных рек пологого склона долины Волги территории Западного Закамья республики Татарстан преобладают пересыхающие и маловодные водотоки, структура гидрологической сети которых сильно изменились за период существования Куйбышевского водохранилища. Сравнительный анализ меженных расходов воды рек показал значительное увеличение водности на водотоках.

**Ключевые слова:** гидрография, гидрология, геоморфология, малые реки, водохранилища, расходы воды, меженный сток, обеспеченный сток, природные факторы, антропогенные факторы

### **LOW FLOW GEOGRAPHICAL DYNAMICS IN CONDITIONS OF DESTABILIZING FACTORS PREVAILING**

**Urbanova Olga N.**, Senior Researcher, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, 28 Daur'skaya st., Kazan, Republic of Tatarstan, 420087, Russian Federation, e-mail: urbanovoi@mail.ru

**Gorshkova Asiya T.**, C.Sc. in Geography, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, 28 Daur'skaya st., Kazan, Republic of Tatarstan, 420087, Russian Federation, e-mail: agorshkova@gmail.com

**Bortnikova Natalia V.**, Researcher, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, 28 Daur'skaya st., Kazan, Republic of Tatarstan, 420087, Russian Federation, e-mail: nataly.bortnikova@gmail.com

**Gorbunova Yulia V.**, Junior Researcher, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, 28 Daur'skaya st., Kazan, Republic of Tatarstan, 420087, Russian Federation, e-mail: juliagorbunova18@mail.ru

**Minegalieva Leylya M.**, Junior Researcher, Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, 28 Daur'skaya st., Kazan, Republic of Tatarstan, 420087, Russian Federation, e-mail: leia\_37@mail.ru

Studies in surface runoff formation reveal the significance of its formation conditions. They show also that temporal dynamism of occurring changes increases pro rata to spatial changes. The prevailing impact of anthropogenic factor on environment formation becomes more evident recently. The creation of the large engineering and technical facility – Kuibyshev reservoir – significantly affected the surface runoff formation at the new basin territory. Shallow and drying out watercourses prevail among the flat rivers of the acclivitous slope in Volga river valley at Western Zakamia of Tatarstan Republic. Their hydrological network structure has changed drastically during Kuibyshev reservoir existence. A comparative analysis of the rivers water low flow rates showed a significant increase in water content.

**Keywords:** hydrography, hydrology, geomorphology, small rivers, reservoirs, water flow, low flow, water supplied flow, natural factors, anthropogenic factors

Одним из самых широкомасштабных по воздействию на окружающую среду преобразований географической оболочки земли стало создание водохранилищ. Результаты исследований показывают, что границы зон изменений, обусловленных созданием мощного резервуара воды, простираются, по крайней мере, до границ бассейнов новых акваторий. Прогиб земли, вызванный давлением нехарактерного для природной местности столба воды, уплотняет пористость литосферы, грунтовые воды меняют свою дислокацию в пределах ложа водохранилища, и далее по периметру водохранилища вплоть до новых границ бассейна. Мало того, влияние имеет 3-D эффект, вызывающий изменения разгрузки артезианских вод, затрагивая уровни первого и второго порядка структур тектоники, что доказано исследованиями динамики формирования стока рек, расположенных в пределах Вятских дислокаций Предкамья [2].

Воздействие подтверждают исследования условий и характера формирования поверхностного стока в пределах и типично равнинных участков бассейна Куйбышевского водохранилища. Так, равнинный характер местности Западного Закамья, расположенного в пределах Мелекесской тектонической впадины, осадочный чехол которой представлен неогеновыми и четвертичными отложениями в пределах аккумулятивных озерно-аллювиальных равнин и террас, отличает её от других географических регионов республики. В Мелекесской депрессии концентрируется основная масса подземных вод системы Сокско-Шешминских поднятий, поступающая сюда по наклону водупоров казанского яруса. Нижнеказанские отложения погружены на большую глубину и перекрыты толщами юры и мела. Подземные воды нижнеказанских отложений нередко залегают ниже местной речной сети, поэтому водоносные горизонты часто напорные. Прослеживается тенденция увеличения разгрузки в пределах базиса эрозии по основным тальвегам рек, при этом отмечается снижение доли участия в стоке межприточных пространств. Как следствие, наблюдается массовое пересыхание множества теряющих грунтовую подпитку террасовых водоёмов. По разрезу ниже слияния вод Волжского и Камского течений водоносный горизонт левобережья Куйбышевского водохранилища формируется в третичных и четвертичных аллювиальных отложениях за счет местных осадков, которые интенсивно поглощаются древнеаллювиальными песчаными отложениями и супесчаными почвами в бассейнах р.р. Утка и Майна, модуль подземного питания которых не превышает  $0.1 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2$ . Таким образом, процесс обезвоживания левобережья Куйбышевского водохранилища ниже Камско-Устьинского плёса показывает устойчивую тенденцию. Маловодности рек способствует и климат, для которого характерно теплое и недостаточно влажное лето, умеренно холодная и относительно снежная зима. Количество выпадающих здесь осадков составляет 350 мм в год.

Речную сеть представляют 309 водотоков с суммарной протяжённостью 1871 км, объединённых 23-я основными притоками Куйбышевского водохранилища (таблица 1) [3].

Таблица 1

Основные сведения о реках Западного Закамья

Наименование реки	Общее кол-во притоков	Общая длина, км
Прость	2	6.0
Овраг Орлов	10	29.4
овр. Студеный	1	6.8
Грязнуха	5	22.0
Ерыкла	5	19.3
Килевка	3	6.0
Берняжка	2	7.6
из Данауровки	8	13.5
из Галактионово	3	6.4
в Кубассах (Отварка)	1	5.1
Бол. Бахта	26	116.8
Шентала	16	100.5
Курналка (Курлянка, Архаровка)	5	42.9
в Лебедино	1	2.4
ниже Лебедино	1	1.5
Актай (Ахтай)	32	242.9
из ур. Бубновка	2	6.8
Утюшка	2	5.8
Бездна	18	106.0
Ржавец (Вихлянка)	1	3.4
Утка	14	95.7
Майна	15	152.4
Мал. Черемшан	136	871.8
Итого	309	1871.0

Структура речной сети косвенно характеризует условия формирования того или иного вида ландшафта, показывая сопротивляемость поверхности эрозионному расчленению, что дает возможность использовать характеристику строения речной сети для индикации геолого-геоморфологических и гидрологических процессов.

На протяжении периода существования водохранилища произошла трансформация речной сети региона, проявляющееся в динамичном и не характерном для географических процессов ускорении преобразований во времени, при этом одни притоки исчезают, лишаясь локального питания, другие появляются. Так, до создания Куйбышевского водохранилища (состояние местности на 40-е гг. прошлого столетия) по территории Западного Закамья протекало 13 притоков Волги и Камы с общим количеством водотоков 368 и суммарной длиной 2316,9 км. Три волжско-камских притока (р.р. Актай, Малый Черемшан, Шентала) имели разветвленную речную сеть с притоками пятого порядка [5]. Следует отметить, что порядок исчисления притоков идет от основной реки. Реки Прость, Бездна и Майна имели короткие притоки 3-го порядка. Еще у шести рек была неразветвленная речная сеть, в лучшем случае с одним небольшим притоком. По своей протяженности основная масса водотоков (почти 88 % от общего числа) относилось к категории «мельчайших» (до 10 км длины) речной сети – 323 реки длиной 753.5 км. 32 «самые малые» реки (10-25 км) имели общую протяженность 517.9. 11 рек относились к категории «малые» и имели суммарную длину 626.3 км. И только р.р. Актай и Малый Черемшан по своей протяженности превышали 100 км и считались «средними».

Заполнение Куйбышевского водохранилища преобразовало речную сеть Волги и Камы; были затоплены и стали пригодные для судоходства устьевые участки многих рек. Это способствовало выделению некоторых притоков в самостоятельные реки, впадающие в водохранилище. Так, из бассейна р. Шентала выделилась р. Большая Бахта, а из бассейна р. Майна – р. Утка. По состоянию местности на 90-е гг. прошлого столетия в Западном Закамье было уже 18 притоков Волги и Камы (Куйбышевского водохранилища) с общим числом 274 и суммарной протяженностью 1789.8 км. При этом только семь рек являются «малыми», р. Малый Черемшан сохранила категорию «средней», остальные – «мельчайшие» и «самые малые».

Преобразование речной сети Западного Закамья продолжается даже спустя 60 лет после заполнения Куйбышевского водохранилища. На современный период времени (2015-2017гг.) самостоятельными притоками Куйбышевского водохранилища являются 23 указанные в таблице 1 реки, структура которых видоизменилась. Реки Овраг Орлов и Большая Бахта имеют достаточно разветвленную речную сеть с притоками третьего порядка, у р.р. Шентала и Актай появились притоки четвертого, а у р. Малый Черемшан - шестого порядков. Увеличилось количество притоков у р. Бездна – добавились два притока первого и четыре притока второго порядков (рис. 1).

Река Прость разделилась на ряд небольших самостоятельных притоков Камского отрога Куйбышевского водохранилища. Теперь это реки – Овраг Орлов, овраг Студеный, Грязнуха, Ерыкла, Килевка и Берняжка (рис. 2).

От суммарной протяженности водотоков в бассейне зависят водные ресурсы реки, которые формируются стоком множества водных потоков разного порядка, образующих речную сеть. Главной характеристикой стока является приток воды, который в однородном гидрологическом районе постоянен на единицу длины реки и в любом створе бассейна зависит от суммы длин речной сети до этого створа [6]. Такая зависимость позволяет рассчитать расходы воды по длине реки, неохваченной наблюдениями. При этом натурное однократное измерение расходов воды является необходимым действием для производства расчетов. Все остальные характеристики речного стока, полученные в результате обработки и последующей систематизации материалов, являются производными от соответствующих расходов воды.

Натурное измерение расходов проводятся в летний период года в соответствии с существующей методикой, которая предусматривает точность отсчетов при измерении глубин, расстояний и скоростей течения.

Камеральная обработка полученных натуральных измерений производится с помощью Excel. Результатами являются: графики зависимости измеренных расходов воды от суммы длин речной сети; расчетные значения расходов до и после впадающих притоков; ведомости изменения измеренных; ведомости изменения обеспеченных расходов по длине реки. Все материалы расчетов приведены к среднему по водности году, за который принят расход 50-% обеспеченности августа. Приведение выполнено на основе данных постов длительных наблюдений, для которых «норма» стока за август определена достаточно надежно.

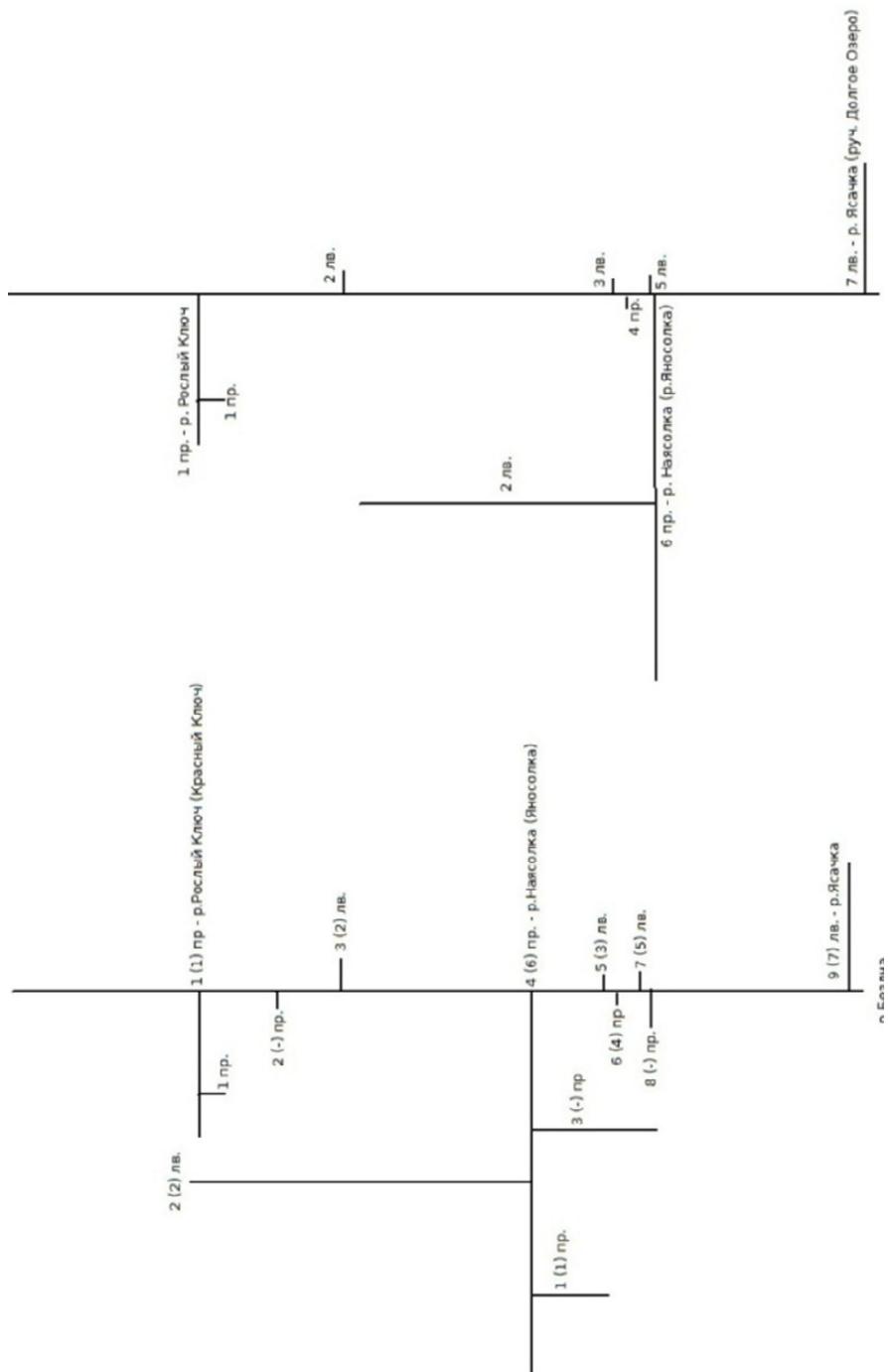


Рис. 1. Изменение структуры речной сети бассейна р. Бездна

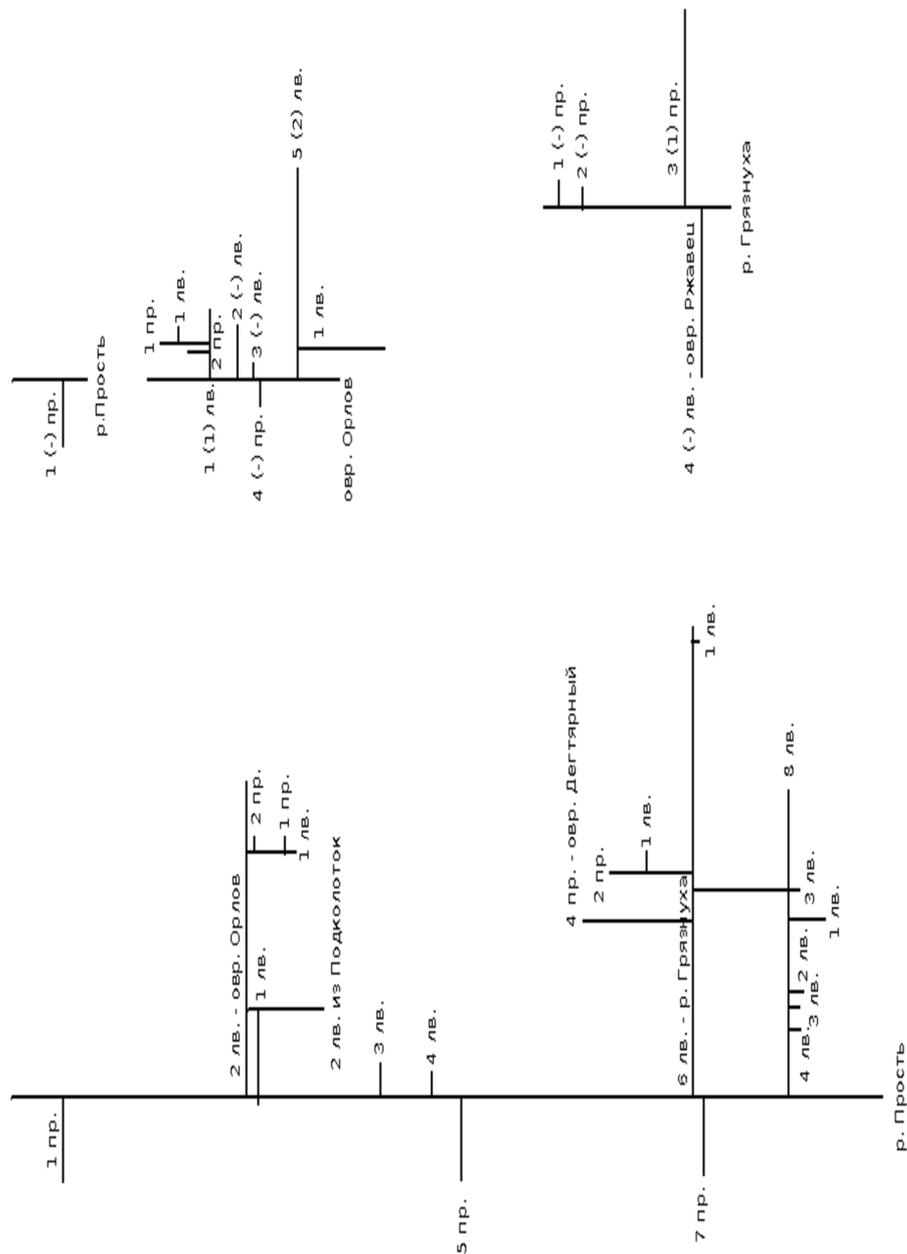


Рис. 2. р. Прорость по состоянию местности на 40-е годы 20 века (слева) и 20-е годы 21 столетия (справа)

На территории Западного Закамья такие посты расположены на реках Малый Черемшан у с. Абалдуревка, Актай у с. Караваево, Бездна у с. Антоновка, Утка у с. Кузнечиха. По рядам наблюдений, включающим значения расходов за весь период наблюдений вплоть до 2015 г., были построены кривые обеспеченности. Пример и параметры кривых обеспеченности приведены на рисунке 3.

Построены кривые обеспеченности с помощью специальной программы, разработанной в лаборатории гидрологии Института проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, в рамках Автоматизированной Системы Оценки Водных Ресурсов (АСОВР).

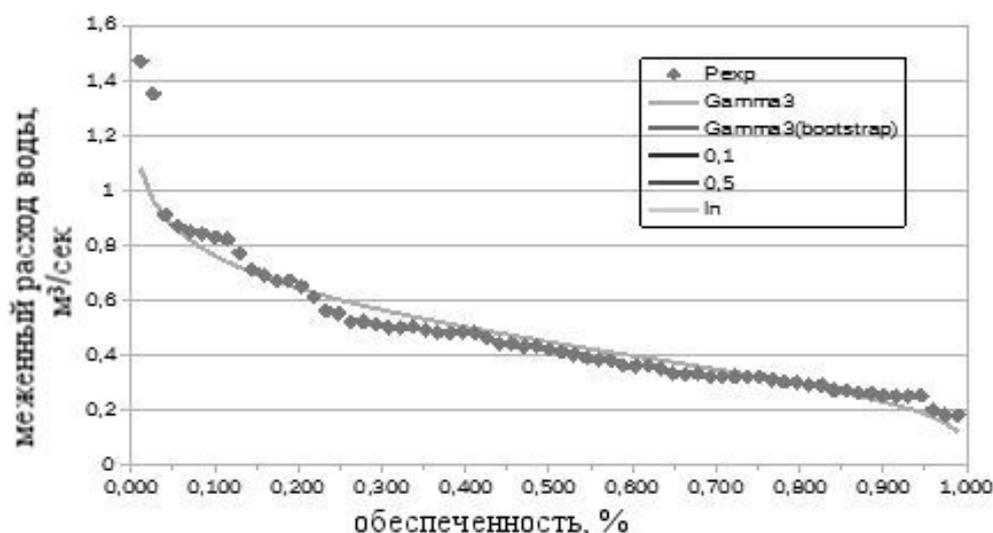


Рис. 3. Кривые обеспеченности по посту Актай-Караваево

Наблюдения на постах, определяющие гидрологический режим реки в многолетней перспективе, позволяют систему расходов воды, измеренных в какой-то случайный период времени, привести к инженерным расчетным величинам заданной обеспеченности. Делается это с помощью переходных коэффициентов от измеренных расходов к 50% обеспеченности и от расходов 50% обеспеченности к 75% и 95%.

По рассчитанным значениям расходов 50% обеспеченности были построены три картосхемы, на которых линейно показано распределение меженных расходов по длине рек Западного Закамья в разные временные периоды — до создания Куйбышевского водохранилища, после его заполнения и в 20-е гг. XXI в.

Анализируя содержание картосхем, отражающих распределение расходов воды за 80-ти летний период, и фиксируется увеличение водности на реках Западного Закамья. Это подтверждается данными действующих гидрологических постов, в наблюдениях которых выделяется относительно стабильный период с незначительным изменением водности рек (1960-1995 гг.), за которым следует практически повсеместное увеличение расходов воды на всех реках Республики Татарстан [4].

Современное распределение меженных расходов по длине рек Западного Закамья приведено на рисунке 4.

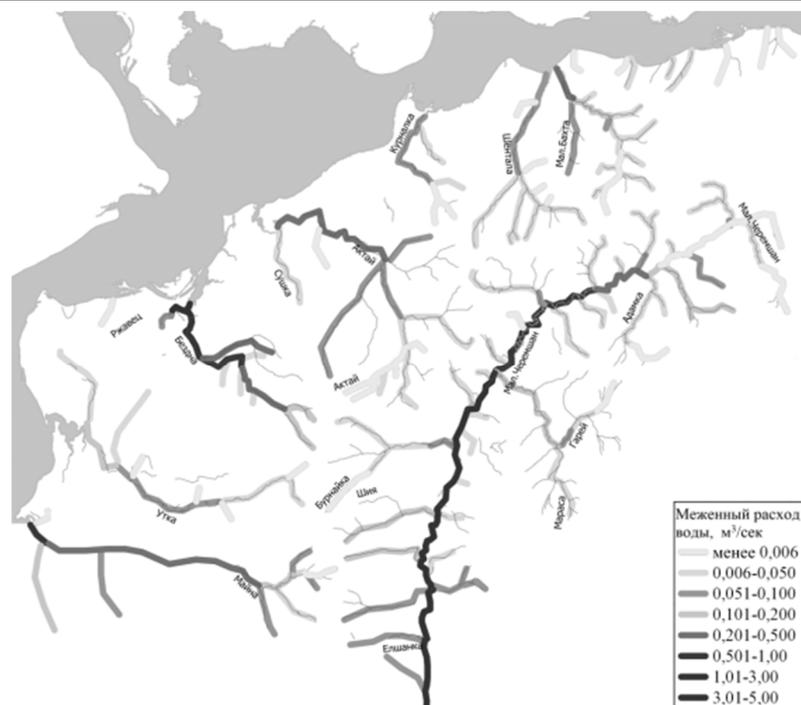


Рис. 4. Меженные расходы воды 50 % обеспеченности рек Западного Закамья в 20-е годы XXI столетия

До создания Куйбышевского водохранилища почти все притоки р. Малый Черемшан имели расходы воды в пределах 0.006-0.050 м³/сек. Количество воды в самой реке постепенно увеличивалось от 0.050 до 0.20 м³/сек в верхнем течении, до 0.50 м³/сек – в среднем и до 1.0 м³/сек к устью. После создания Куйбышевского водохранилища водность р. Малый Черемшан в истоках и части ее притоков остается низкой – до 0.05 м³/сек. В отдельные годы наблюдается дефицит водных ресурсов (менее 0.006 м³/сек), что приводит к образованию пересыхающих участков и обусловлено низким положением водоупоров относительно слабо врезанных русел рек. Верховья бассейна Малого Черемшана сложены породами ниже- и верхнетатарского подъяруса. Водоносные горизонты этих отложений часто образуют плохо выраженные прослои воды, залегающие на различных уровнях и сообщающиеся между собой. Те водоносные горизонты, которые расположены выше эрозионного вреза многих рек не дренируются речной сетью, а значительная часть вод поступает на питание глубоколежащих водоносных слоев [1].

В среднем течении р. Малый Черемшан расходы воды постепенно увеличиваются до 1 м³/сек, далее до 3 м³/сек (граница республики Татарстан и Ульяновской области) и даже до 5 м³/сек (устье). Связано это с поступлением подземных вод непосредственно в русло реки, которое имеет глубокий эрозионный врез и дренирует грунтовый поток долины равномерно по всему течению. Расходы р. Майна увеличились с 0.05 м³/сек до 0.10 м³/сек в верхней части бассейна и до 0.20-0.50 м³/сек на всем протяжении. В устье реки, где она прорезает волжские террасы, расход воды достигает 1.0 м³/сек. Увеличение связано с разгрузкой подземных вод не только в Куйбышевское водохранилище, но и в устьевой залив Майны. Сток в бассейне р. Утка, русло которой прорезает от-

ложения неогена, отличающиеся низкой водностью, практически отсутствует. Верховья реки и некоторые ее притоки в межень пересыхают. Расходы Утки меняются по длине от 0.050 м<sup>3</sup>/сек до 0.100 м<sup>3</sup>/сек и к устью до 0.200 м<sup>3</sup>/сек. Река Бездна до создания Куйбышевского водохранилища была более полноводной, чем другие реки данной территории. Расходы воды увеличивались от верховий к устью с 0.050 м<sup>3</sup>/сек до 0.100 м<sup>3</sup>/сек, а затем и до 0.500 м<sup>3</sup>/сек. Современная Бездна увеличилась до 0.200 м<sup>3</sup>/сек в истоках до 1.0 м<sup>3</sup>/сек в средней части реки и 3.0 м<sup>3</sup>/сек к устью. Протекая в древнечетвертичных отложениях, р. Бездна получает дополнительное питание из нижележащих казанских отложений по карстовым воронкам, повсеместно представленных в бассейне. Этому способствует поступление подземных вод из разгружающихся подземных горизонтов, расположенных выше местных базисов эрозии. Река Актай сохранила небольшую водность – до 0.500 м<sup>3</sup>/сек в средней и устьевой части реки. Верховья реки и притоки, впадающие здесь, продолжают оставаться маловодными (0.006-0.050 м<sup>3</sup>/сек до 0.050-0.100 м<sup>3</sup>/сек), некоторые из которых пересыхают. Связано это с тем, что верховья р. Актай прорезают отложения неогена, отличающиеся очень низкой водоносностью. Подземные воды, содержащиеся в пластах отложений татарского яруса, слагающих бассейн в устьевой части реки и разгружаясь в сторону Камы, поступают и в русло р. Актай. Это вызывает первоначально постепенное возрастание расходов, а ниже с. Караваяево – резкое возрастание приточности и чрезвычайно большое увеличение расходов к устью – до 0.500 м<sup>3</sup>/сек. Поскольку русло р. Курналка расположено в мощной толще аллювиальных отложений при низком расположении уровня грунтовых вод в современное время на протяжении более 5 км от истока река пересыхает; расход воды несколько увеличивается за счет подземного притока воды в среднем течении – до 0.100 м<sup>3</sup>/сек. Реки Шентала и Большая Бахта некогда составляли единый бассейн. Теперь это две самостоятельные реки, впадающие в Куйбышевское водохранилище. Также как и Курналка они получают питание из останцов и куполовидных поднятий казанского и татарского яруса, отличающихся бассейном наличием водоупоров и отсутствием периферийного и вертикального притока и оттока подземных вод. Многие притоки этих рек являются пересыхающими. Река Большая Бахта в истоках (первые 10 км) пересыхает. Расходы воды р. Шентала в верховьях и её притоки, имеют расходы воды до 0.050 м<sup>3</sup>/сек. К устью расход возрастает до 0.100 м<sup>3</sup>/сек. Реки Килевка, Берняжка, из Данауровки, протекающие по территории Чистопольского района, и являющиеся в настоящее время самостоятельными притоками Куйбышевского водохранилища, имеют низкие меженные расходы воды – 0.006-0.050 м<sup>3</sup>/сек. Некоторые из них пересыхают в летнюю межень. При небольших величинах расходов в реках они имеют высокие значения подземного модуля стока – 2-3 л\*сек/км<sup>2</sup>. Реки Ерыкла и из Галактионово пересыхающие, подземного притока не имеют, в большей степени они сами питают подземные воды. Река Кубаска, протекающая в глубоких оврагах, разбита на ряд озеровидных расширений. Сток реки небольшой и подземное питание незначительно.

Таким образом, на фоне заметной трансформации гидрографической сети поверхностный сток территории Западного Закамья за период существования Куйбышевского водохранилища сильно увеличился.

**Список литературы**

1. Аверьянова Г.А., Мартыненко Р.Н., Петров Г.Н. Граница подземного водосбора и условия формирования подземного питания Куйбышевского водохранилища // Сборник работ Комсомольской гидрометеорологической лаборатории. – Куйбышев, 1964. – Вып. 4. – 16 с.
2. Горшкова А.Т., Урбанова О.Н., Бортникова Н.В., Павлова О.Г., Валетдинов А.Р. Динамика изменения характера формирования поверхностного стока региона Западное Предкамье республики Татарстан // Международный научно-исследовательский журнал. – Екатеринбург, 2017. – № 01 (55). – Ч 2. – С. 29-37
3. Длины малых рек Республики Татарстан // Справочник. – Казань : ЗАО «Новое знание», 2003. – 319 с.
4. Захаров С.Д., Соколов А.А. Временная изменчивость годового и максимального стока речного стока водотоков Республики Татарстан // Сборник трудов V Международного Конгресса «Чистая вода». – Казань : ООО «Куранты», 2014. – С.78-80.
5. Труды Казанского филиала Академии наук СССР. Серия энергетики и водного хозяйства // Материалы по длинам рек Среднего Поволжья. – Казань, 1959. – Вып. 2. – 418 с.
6. Урбанова О.Н. Разработка региональных методов изучения и использования водных ресурсов малых рек Республики Татарстан / Современные проблемы водохранилищ и их водосборов. Управление водными ресурсами речных водосборов. Водная экология // Труды Международной научно-практической конференции. – Пермь: Издательский дом «Книжный формат», 2009. – Т. II. – С. 186-191.

**References**

1. Averyanova G. A., Martynenko R.N., Petrov G.N. Granica podzemnogog vodobora i usloviya formirovaniya podzemnogog pitaniya Kujbyshevskogo vodohranilishha [The boundary of the underground catchment and the conditions for the formation of the underground supply of the Kuibyshev Reservoir] // Sbornik rabot Komsomol'skoj gidrometeorologicheskoy laboratorii [Collection of works of the Komsomolskaya Hydrometeorological Laboratory]. – Kujbyshev, 1964, no. 4, 16 p.
2. Gorshkova A.T., Urbanova O.N., Bortnikova N.V., Pavlova O.G., Valetdinov A.R. Dinamika izmenenija haraktera formirovaniya poverhnostnogo stoka regiona Zapadnoe Predkam'e respubliki Tatarstan [Dynamics of the change in the character of the formation of surface runoff in the Western Precambrian region of the Republic of Tatarstan] // Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal [International Research Journal], Ekaterinburg, 2017, no 01 (55), vol. 2, pp. 29-37
3. Dliny malyh rek Respubliki Tatarstan [Lengths of small rivers of the Republic of Tatarstan] // Spravochnik [handbook], Kazan, ZAO «Novoe znanie», 2003, 319 p.
4. Zaharov S.D., Sokolov A.A. Vremennaja izmenchivost' godovogo i maksimal'nogo stoka rechnogo stoka vodotokov Respubliki Tatarstan [Temporary variability of annual and maximum runoff of the river flow of the Republic of Tatarstan] // Sbornik trudov V Mezhdunarodnogo Kongressa «Chistaja voda» [Proceedings of the V International Congress "Pure Water"], Kazan, ООО «Kuranty», 2014, pp.78-80.
5. Trudy Kazanskogo filiala Akademii nauk SSSR. Seriya jenergetiki i vodnogo hozjajstva [Proceedings of the Kazan branch of the USSR Academy of Sciences. Series of energy and water management] // Materialy po dlinam rek Srednego Povolzh'ja [Materials on the length of the rivers of the Middle Volga region], Kazan, 1959, no. 2, 418 p.
6. Urbanova O.N. Razrabotka regional'nyh metodov izuchenija i ispol'zovaniya vodnyh resursov malyh rek Respubliki Tatarstan [Development of regional methods for studying and using water resources of small rivers of the Republic of Tatarstan] / Sovremennye problemy vodohranilishh i ih vodosborov. Upravlenie vodnymi resursami rechnyh vodosborov. Vodnaja jekologija [Modern problems of reservoirs and their catchments. Water resources management in the river basin. Water ecology] // Trudy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Proceedings of the International Scientific and Practical Conference], Perm, Izdatel'skij dom «Knizhnyj format», 2009, vol. II, pp. 186-191.