

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАКСИМАЛЬНОГО СТОКА РЕК ЧЕРНОМОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Косицкий А.Г., Белозёров Е.В.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, г. Москва, Россия, alexhydro@mail.ru

Черноморское побережье Краснодарского края простирается от Таманского полуострова до р. Псоу. Главный водораздельный хребет расположен так близко к морю, что здесь формируются только малые реки, которые значительно хуже поддаются пространственному анализу. На этих реках в последние десятилетия участились случаи серьезных наводнений. При этом существующего количества гидрологических постов явно недостаточно для выявления закономерностей формирования максимального стока рек. Возможно лишь выявление некоторых общих тенденций, в частности уменьшение модулей максимального стока с ростом удаленности центра водосбора от моря. Уточнение этих закономерностей возможно при надлежащем использовании данных об уровнях воды на станциях НПК «Эмерсит», количество которых многократно превышает число действующих гидрологических постов.

Ключевые слова: малые реки; речной сток; гидрологический пост; наводнения

REGULARITIES OF THE FORMATION OF THE MAXIMUM FLOW OF THE RIVERS OF THE BLACK SEA COAST OF THE KRASNODAR TERRITORY

E. V. Belozyorov, A. G. Kositskiy,

Lomonosov MSU, Moscow, Russia, alexhydro@mail.ru

The Black Sea coast of the Krasnodar Territory extends from the Taman Peninsula to the river Psou. The main watershed ridge is located so close to the sea that only small rivers are formed here, which are much less amenable to spatial analysis. Cases of serious flooding have become more frequent on these rivers in recent decades. At the same time, the existing number of hydrological posts is clearly insufficient to identify patterns of formation of the maximum flow of rivers. It is only possible to identify some general trends, in particular, a decrease in the maximum flow modules with an increase in the distance of the catchment center from the sea. Clarification of these patterns is possible with the proper use of data on water levels at the stations of the NPC "Emersit", the number of which is many times higher than the number of active hydrological posts.

Keywords: small rivers; river runoff; hydrological post; floods

Черноморское побережье Краснодарского края – традиционное место отдыха россиян и гостей нашей страны. Оно имеет протяженность около

380 км, простираясь от Таманского полуострова на северо-западе до р. Псоу на юго-востоке. Северо-западная часть находится в степной зоне, а юго-восточная в субтропической. Интересной особенностью данной территории является близкое расположение к морю водораздельного хребта, отделяющего ее от бассейна р. Кубань. Так в районе гг. Новороссийск и Геленджик расстояние от водораздельной линии до моря может составлять всего 2 км. Лишь в юго-восточной части, в районе г. Сочи оно возрастает до 50 км. Это особенность привела к тому, что на данной территории отсутствуют средние и тем более большие реки. Самой крупной рекой исследуемого региона является р. Мзымта, имеющая площадь водосбора 885 км², то есть менее 2 тыс. км² и, соответственно, относящаяся к малым рекам [1].

В последние десятилетия на данной территории участились неблагоприятные и даже опасные гидрологические явления, к числу которых относятся наводнения. Часть из них, увы, носили катастрофические последствия, вызывая человеческие жертвы и разрушения. Несмотря на то, что большая часть их сопровождается меньшими потерями, почти ежегодно мы слышим о затоплении гражданской инфраструктуры, в том числе городских улиц. Причин данных наводнений может быть несколько. Это и возможные климатические изменения, имеющие место в последние десятилетия [2]. Также велика роль и антропогенных факторов, проявляющаяся в плотной застройке данной территории. Так русла большинства рек в пределах населенных пунктов отгорожены защитными дамбами от пойм, которые сплошь застроены. В результате при прохождении паводков пойма оказывается исключена, а русло не справляется с объемом поступающей воды, вследствие чего происходит перелив через дамбы и затопление территории.

Безусловно одним из ключевых факторов наводнений является стоковый. Поэтому, вопросы, связанные с закономерностями формирования максимального стока рек данной территории, носят важный характер, а ответы на них могут послужить одним из ключей решения проблемы наводнений. Однако, задача усложняется размерами рек. Все региональные обобщения, выявляющие закономерности формирования стока, относятся обычно к средним рекам. Малые же реки зачастую слишком индивидуальны и хуже поддаются закономерностям. Второй причиной, усложняющей такой анализ, традиционно является недостаточность данных гидрологических наблюдений. На всей исследуемой территории расположено всего лишь 12 действующих гидрологических постов. Учитывая, что речь идет о малых реках, к тому же расположенных в разных физико-географических зонах, такого количества оказывается явно недостаточно для выявления пространственных закономерностей.

Тем не менее, некоторые тенденции проследить можно. Так модули максимального стока традиционно уменьшаются с ростом площади водосбора, что связано с редукцией. А вот что касается зависимости модулей максимального стока от средней высоты водосбора, то для рек данного района, в отличие от большинства других рек России, она носит убывающий характер. Это подтверждают и другие исследователи [3]. На наш взгляд, такая аномалия может быть связана со смерчевым генезисом наиболее экстремальных паводков. Важнейшим фактором, влияющим на смерчевые паводки, является удаленность водосбора реки от моря. Чем дальше водосбор расположен от моря, тем меньше вероятность возникновения на нем серьезных смерчевых паводков. Это подтверждается убывающей зависимостью модулей максимального стока от удаленности центра водосбора от моря (рис. 1). В связи с этим, зависимость модулей максимального стока от средней высоты водосбора носит скорее ложный характер и вызвана тем, что водосборы, имеющие большие высоты при прочих равных условиях располагаются дальше от моря, нежели более низкие водосборы. Однако, недостаточность гидрологических данных не позволяет применить множественный корреляционный анализ или другие методы выявления факторов, влияющих на формирование максимального стока рек.

Одним из наиболее перспективных направлений решения данного вопроса может стать использование данных наблюдений НПК «Эмерсит». После ряда катастрофических наводнений, прошедших в 2012 г. в Краснодарском крае (р. Адагум в г. Крымске, р. Яшамба в г. Геленджике, р. Нечепсухо в пос. Новомихайловский и др.) силами данной компании совместно с МЧС Краснодарского края установлены более 200 датчиков, которые в автоматическом режиме с интервалом в 10 минут проводят измерения уровней воды на реках. Данные об измеренных уровнях оперативно передаются в НПК «Эмерсит» и публикуются в открытом доступе на их официальном сайте. Если уровни воды превышают неблагоприятные или опасные отметки, то информация тут же поступает в региональный МЧС, откуда идет массовое оповещение населения в виде смс сообщений [5].

Большая часть этих датчиков установлена на реках бассейна р. Кубань. Однако, примерно третья часть приходится на реки исследуемого района. Они ведут свои наблюдения с 2014 г. Получается, что их количество значительно превышает число действующих гидрологических постов. Поэтому, при получении по створам, оборудованных такими датчиками, данных о характеристиках максимального стока позволит серьезно сгустить сеть мониторинга и выявить более четкие закономерности пространственного изменения максимального стока рек.

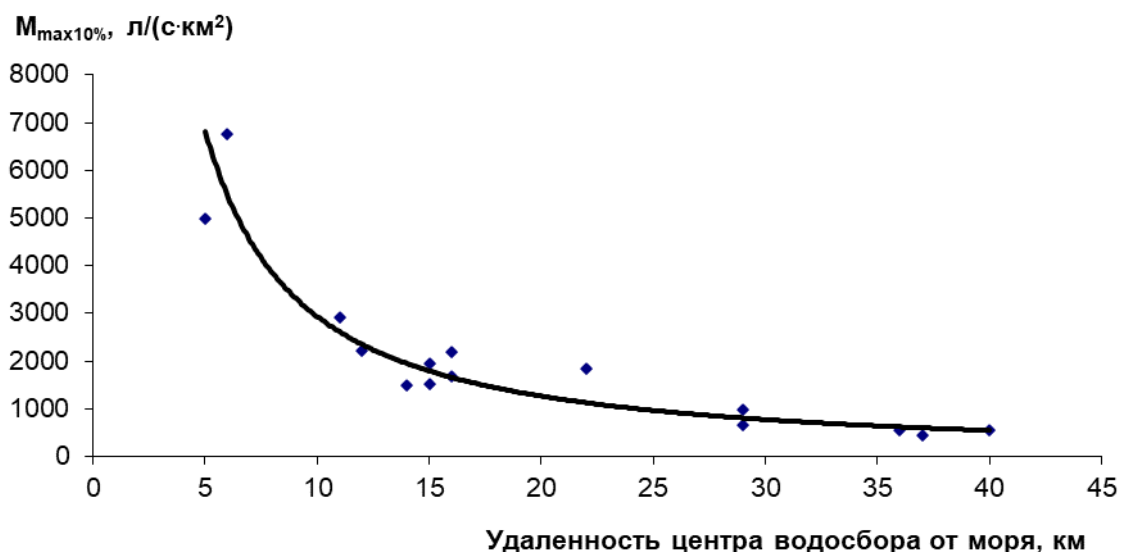


Рис. 1. Зависимость модулей максимального стока рек 10 % обеспеченности от расстояния между центром водосбора реки и Черным морем

Для перехода от уровней воды НПК «Эмерсит» к расходам воды нами проведена поперечная нивелировка русел и пойм рек в створах расположения датчиков, измерены продольные уклоны, а также проведены измерения расходов воды при разных уровнях. Это позволяет построить кривые $Q = f(H)$ и восстановить расходы воды за весь без малого десятилетний период работы датчиков. Затем, используя данные синхронных наблюдений датчиков НПК «Эмерсит» и гидрологических постов Гидрометслужбы России можно привести эти данные к многолетнему периоду и получить характерные значения максимального стока рек.

Библиографические ссылки

1. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. М., Государственный комитет СССР по стандартам, 1973. 36 с.
2. Магрицкий Д.В. Пространственно-временные характеристики наводнений на Черноморском побережье Российской Федерации. Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2014. № 6. С. 39-47.
3. Комлев А.М., Мельникова Т.Н. Максимальный дождевой сток северо-западного Кавказа. Известия РАН, серия географическая, 2009, № 1, с. 118 – 120.
4. Kolesnikova M., Kositskiy A. Long-term average annual flow of Northern Caucasus rivers along the Russian Black Sea coast. // Book of abstracts of International Geographical Union Regional Conference Geography, Culture and Society for Our Future Earth, 17-21 August 2015, Moscow, Russia. — C12.31 Modeling Geographical Systems. — Russian Federation: Russian Federation, 2015, p. 750.
5. Шержуков Е. Л., Магрицкий Д. В., Ткаченко Ю. Ю. Автоматизация мониторинга уровней воды и прогноза быстроразвивающихся паводков // Проблемы гидрометеорологического обеспечения хозяйственной деятельности в условиях изменяющегося климата. Издательский центр БГУ Минск, 2015, с. 53 – 55.