

ГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕЗИС РИСКОВ ОПАСНЫХ НАВОДНЕНИЙ И МАЛОВОДИЙ НА РЕКАХ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ПРИ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ КЛИМАТА

Семёнов В.А., Гниломедов Е.В.

ФГБУ «Всероссийский НИИ гидрометеорологической информации-Мировой центр данных», Россия

E-mail: semven@meteo.ru, evg@meteo.ru

Для современных изменений климата на территории России характерно увеличение его экстремальности, региональными гидрологическими последствиями которой являются рост частоты опасных наводнений во время весенних половодий, при дождевых и дождево-снеговых паводках, ледовых заторах, гидрологической основой которых являются максимальные расходы воды рек. Кроме того изменения климата обуславливают увеличение частоты на реках маловодий при экстремально низкой межени. Основываясь на материалах наблюдений Росгидромета на реках с наименее нарушенным хозяйственной деятельностью гидрологическим режимом за 1985-2010 гг., и созданной в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» базы ежегодных сведений об опасных гидрологических явлениях на реках с подтвержденным ущербом за 1991-2010 годы, в работе приведены оценки изменений максимальных и минимальных расходов воды, направленности и частоты наводнений и маловодий на реках территории России, взаимосвязи между ними.

Изменения максимального стока воды и частоты опасных наводнений. Трендовый анализ данных гидрологических наблюдений на гидрологических постах рек России за период 80-х годов XX и начало XXI столетий свидетельствуют о том, что последствия изменений климата не однозначно сказались на изменениях максимальных расходов воды в разных климатических поясах и частоте опасных наводнений.

Для большинства рек субарктического пояса на азиатской территории характерны положительные изменения максимальных расходов воды, а на европейской территории преобладает уменьшение или отсутствие их изменений. В средних широтах азиатской территории тоже преобладало увеличение максимальных расходов воды, а на северных и средних широтах европейской части территории их уменьшение. На равнинных реках южной территории России (Европейская часть, Дальний Восток, Забайкалье) преобладало отсутствие изменений и уменьшение максимальных расходов воды. Данные наблюдений на редкой сети гидрологических постов на реках, формирующих сток в высокогорном поясе Алтая и Саян, показывают, что их максимальный сток в последние 20-30 лет преимущественно уменьшался, а на реках, формирующих сток во всех или в нескольких высотных поясах, он увеличивался. Для рек Северного Кавказа и Камчатки также характерно увеличение максимальных расходов воды.

Территориально-временные оценки изменений частоты опасных наводнений, их взаимосвязи с опасными осадками и климатическими факторами показали, что районами увеличения частоты опасных наводнений являются: территория Дальневосточной климатической области с наиболее выраженным повышением частоты и продолжительности опасных наводнений в периоды летне-осенних половодий, дождевых и снежодождевых паводков, особенно в бассейне р. Амур; горная климатическая область Сибири (Алтай, Саяны) с увеличением частоты опасных наводнений при весеннем и весенне-летнем половодье, летних дождевых паводках; Северный Кавказ, Высокогорный Кавказ и Закавказье (российская часть Причерноморья) с увеличением частоты наводнений при высоких дождевых и снежодождевых паводках; Уральская климатическая область с наводнениями в период весеннего половодья и летних дождевых паводков, преимущественно на реках Южного Урала, Предуралья и Зауралья; Северная климатическая область с наводнениями в период весеннего половодья, при заторных наводнениях и нагонах в морских и озёрных устьях рек.

Анализ генезиса опасных наводнений показал, что в субарктических районах и средних широтах азиатской территории, частота опасных наводнений возрастает также от ледовых заторов. В горных районах при современном потеплении увеличению частоты наводнений способствует возрастание площади одновременного снеготаяния и выпадения опасных дождей одновременно на нескольких высотных поясах, что приводит к увеличению максимального стока и высоте наводнения на больших реках. В бассейнах рек Северного Кавказа в рассматриваемый период происходило также увеличение частоты опасных селевых потоков, обусловленных увеличением частоты опасных осадков и прорывом моренных озёр.

На азиатской территории, особенно в южных и средних широтах Дальнего Востока, к увеличению опасности наводнений приводят изменения атмосферной циркуляции, обуславливающие выпадение

очень большого количества атмосферных осадков за продолжительный период времени (например, в бассейне Амура в 2013 г., Колымы в 2014 г.).

Изменения минимального стока воды и экстремальных маловодий рек. В изменениях минимальных летних расходов воды почти на всей европейской территории, кроме некоторых рек Северного Кавказа и рек Кольского полуострова, преобладали отрицательные тенденции, а на реках азиатской территории, уменьшение минимального летне-осеннего стока было на реках южных районов Сибири, Дальнего Востока и Камчатки.

В зимний период преобладало увеличение минимального стока, особенно на реках высоких и средних широт азиатской территории, но уменьшение на реках южных районов, особенно Забайкалья, некоторых реках юга Западной Сибири, Приморья. На всей европейской территории России, наоборот, преобладало увеличение минимального стока или отсутствие его изменений.

За 20-летний период (1991-2010 гг.) на реках России Росгидрометом было зафиксировано 112 экстремальных маловодий с учтённым ущербом, из них в период 1991-1995 гг. – 8, 1996-2000 гг. – 9, 2001-2005 гг. – 51, а за 2006-2010 гг. – 44. Маловодья бывают преимущественно в южной части азиатской территории (юг Западной Сибири, Забайкалье, бассейн р. Амур, реки Камчатки), но в последние годы бывают также на средних широтах Сибири и Дальнего Востока. Наметилась тенденция увеличения повторяемости маловодий в первом десятилетии XXI века и на реках некоторых районов европейской части территории России. Наибольшее увеличение маловодий произошло на реках равнинных территорий Южного Федерального округа и Поволжья (Адыгея, Астраханская, Самарская, Саратовская области). В 2010 году продолжительное маловодье было также на реках Предуралья (Удмуртия, Татарстан, Кировская область), бассейна р. Дон. Рост их частоты объясняется увеличением континентальности климата, выражающееся в сезонном перераспределении и уменьшении осадков, в том числе за период зимнего снегонакопления, возрастанием продолжительности бездождевых периодов не только летом, но и весной, а на Дальнем Востоке и осенью.

Одной из причин более частой повторяемости в последние годы погодных ситуаций, способствующих опасным наводнениям и маловодьям, является наблюдающаяся смена направлений атмосферной циркуляции.

Выводы. Наиболее опасными гидрологическими последствиями современных изменений климата на территории России являются увеличения частоты и продолжительности опасных наводнений на реках азиатской территории, Северного Кавказа и Причерноморья, а также экстремальных маловодий в летнюю межень на реках европейской и южных районов азиатской территории. При ожидаемых изменениях климата география рисков опасности от экстремальных наводнений и маловодий может расширяться.

Работа выполнена при финансовой поддержке РГО и РФФИ, проект №13-05-41172.