

Комплексные исследования условий формирования ледяного покрова в узле слияния рек Сухона и Юг

Козлов М.О.¹, Ломов В.А.², Переяславцева М.М.³, Романенко В.А.⁴, Семенова А.А.⁵,
Завьялова Е.В.⁶, Лисина А.А.⁷, Шарапова Е.О.⁸, Льюммэнс Л.⁹, Мироненко А.А.¹⁰,
Горбаренко А.В.¹¹, Прокопьева К.Н.¹²

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: mikhail.k98@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: lomson620@mail.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: ishutino@gmail.com*; 4 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: romanenko.victor.geo@mail.ru*; 5 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: sem.nut2013@yandex.ru*; 6 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: z.evdokia@mail.ru*; 7 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: lisanastya99@mail.ru*; 8 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: koshakosha97@gmail.com*; 9 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: lleummens@gmail.com*; 10 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: nastya-mir@list.ru*; 11 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: gorbarenko.ar@gmail.com*; 12 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Географический факультет, Кафедра гидрологии суши, Москва, Россия, *E-mail: prokris3@mail.ru*

Цель экспедиции – получение данных о гидрологических условиях на рр. Сухона, Юг и Северная Двина в районе г. Великий Устюг, в пределах наиболее проблемного участка с точки зрения образования заторов льда и заторных наводнений. В состав запланированных работ входил ледовый мониторинг, снегомерные съемки, измерения расходов воды, гидрохимические исследования, а также опрос местных жителей о заторных наводнениях в районе города.

В осенне-зимний период 2017–2018 гг. из-за теплой погоды ледостав установился значительно позже нормы, замерзание рек сопровождалось образованием торосов и скоплений шуги подо льдом. В сложившихся условиях перед участниками экспедиции встала задача сбора необходимой информации для оценки возможных сценариев прохождения весеннего ледохода в 2018 г.

Для получения данных о ледовой обстановке проводились наземные обследования, съемка с использованием беспилотных летательных аппаратов, ледомерные съемки. Получена информация о толщине ледяного покрова, наличии шуговых скоплений подо льдом, выявлены участки торошения льда, картированы полыньи. Наиболее сложная ледовая обстановка сложилась на р. Сухона от д. Подсосонье до автодорожного моста г. Великий Устюг. Высота торосов на этом участке достигала 1,5 м, на берегах – навалы льда до 2 м, подо льдом – шуга и подсоны.

Для оценки запасов воды на водосборе р. Сухона проведена снегомерная съемка со сбором данных о распределении высоты, плотности и структуры снежного покрова для

поля, леса и поймы. Средняя высота снега на пойме составила 49 см, в лесу – 45 см, в поле – 58 см, запас воды в снежно покрове 98, 77 и 63 мм соответственно.

Измерение расходов воды в условиях повышенной зимней водности проводилось в 3-х створах: на р. Сухона у Новатора, на р. Юг у д. Коромыслово и на р. Малая Северная Двина в створе поста Демьяново. Построены эпюры скоростей потока в различных условиях, в том числе при наличии шуги подо льдом.

Ряд гидрохимических исследований позволил изучить химический состав поверхностных и грунтовых вод, оценить влияние последнего наводнения 2016 г. на качество воды в источниках питьевого водоснабжения города. За время экспедиции отобраны пробы из 12 колодцев, 3 скважин и 3 участков водопроводной сети, а также пробы воды рр. Сухона и Юг выше города. Определялись электропроводность воды, рН, щелочность, жёсткость воды, макроэлементный состав, биогенные элементы (P, Si), цветность воды и содержание кислорода.

Социологический опрос жителей затапливаемых территорий включал вопросы о запомнившихся наводнениях, действиях жителей в случае затопления города и о способах прогноза и борьбы с высокими уровнями воды в период образования заторов льда. Чаще других жители отмечали наводнения 1998 и 2016 гг., которые по уровням воды были сопоставимы с историческим максимумом 1953 г. Согласно опросу, большинство жителей затапливаемых территорий имеет конкретный план действий в случае наводнений и доступ к оперативной информации из официальных источников.