

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕК И ОЗЕР В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИИ В РАМКАХ МПГ**

*Н.Н.БОБРОВИЦКАЯ (ГИ)*

Для района Крайнего Севера России характерны неблагоприятные метеорологические и гидрологические условия. Устья всех северных рек, впадающих в Северный Ледовитый океан, находятся в зоне воздействия приливов и отливов. Это приводит к формированию обратных течений на реках и, соответственно, трудностям при измерении расходов воды. В условиях низких температур воздуха (ниже 40 °С) возникают

затруднения с использованием стандартных гидрометеорологических приборов, а новые средства измерений, например для измерения уровня воды и скорости течения, вообще не проходили испытания в таких условиях. В связи с необходимостью повышения качества гидрометеорологической информации в сложных природных условиях Крайнего Севера Отдел гидрологической сети и мониторинга ГУ «ГИ» орга-

низовал в 2004 г. и проводит по настоящее время режимные гидрометеорологические наблюдения в центральной части полуострова Ямал на р. Се-Яха и периодические рекогносцировочные обследования рек Морды-Яха, Надуй-Яха и нескольких озер.

Программа исследований предусматривает испытания новых средств измерений в полевых условиях, а также применение штатных приборов и оборудования с тем, чтобы обеспечить непрерывные режимные исследования стока воды, наносов и факторов, их обуславливающих. Основные разделы программы исследований включают следующие непрерывные круглогодичные наблюдения за основными элементами гидрометеорологического режима на избранных реках и озерах: температура воздуха и воды; скорость и направление ветра; атмосферные осадки; видимость; количество облаков, атмосферное давление, влажность воздуха, солнечная радиация и радиационный баланс, глубина промерзания и оттаивания почв и грунтов; снежный покров; ледово-термический режим; уровень и расход воды, мутность воды, расход взвешенных наносов и гранулометрический состав донных отложений рек, озер и временных водотоков, деформации русел наблюдения за уклоном свободной поверхности воды, гидрохимическим составом вод, затоплением пойм в период весеннего снеготаяния и др.

Для оценки площади зон затопления и их пространственного распределения используются архивные материалы аэрофотосъемок и космических фотосъемок за прежние годы, а также снимки, выполненные в настоящий период. Промеры глубин рек и озер выполняются с применением различных эхолотов и GPS.

В качестве программного обеспечения для производства вычислительной обработки используется программный пакет, прилагаемый к спутниковой аппаратуре, применяющейся для производства полевых работ (Ashtech Solutions), и AutoCad Land Desktop.

Для производства промеров глубин рек и озер используются различные эхолоты. Некоторые эхолоты способны экспортировать данные промера в графическом формате (например, DXF), готовом для дальнейшей обработки в среде ГИС (программами ArcGIS, ArcView, ArcInfo, AutoCAD и др.).

В процессе исследований выявлено, что температура воздуха в зимний период даже в сравнительно теплые зимы 2005-2008 гг. в центральной

части полуострова Ямал достигала  $-53$  -  $-59$  °С. Продолжительность теплого периода года всего 4 месяца. В таких суровых условиях малые реки и озера перемерзают до дна, а средние по размерам реки перемерзают на перекатах. Максимальная из наблюдаемых толщина льда на реках на фарватере за последние 4 года достигла 175 см и 250 см у берегов.

На северных реках, как правило, весной в период ледохода наблюдаются заторы, а осенью заторы. При этом на значительных по длине участках рек формируются обратные уклоны свободной поверхности воды. Мутность рек изменяется весьма сильно. На большинстве рек она составляет  $5$  -  $25$  г/м<sup>3</sup> в период половодья. Однако на водосборе р. Се-Яха она достигает  $1300$  г/м<sup>3</sup>. Это связано с интенсивным развитием эрозионных процессов на склонах водосбора и в русле реки.

На малых перемерзающих до дна реках сток воды в начальный период снеготаяния проходит в ледяном русле. Уровень воды по мере врезания потока в русло снижается. На всех устьевых участках рек наблюдаются приливы и отливы, а также нагоны воды в период сильных ветров. Это приводит к формированию обратных течений.

Измерения расхода воды проводятся методом скорость-площадь. Для измерения скорости течения используются гидрометрические вертушки российского производства ГР-21М. Они применяются во всем вышеупомянутом диапазоне изменения температур воздуха, как в холодный, так и в теплый период. Обобщение данных измерений показало, что результаты измерений устойчивы. Однако для периода, когда формируются обратные течения, а также при скорости течения менее  $6$  см/с необходимы другие средства измерений.

Для измерения уровня воды применяется уровнемер поплавковый цифровой УПЦ российского производства. К настоящему времени его испытания проведены в диапазоне температур от плюс  $17$  °С до минус  $30$  °С. Обработка данных измерений проводится в автоматизированном режиме. Для отбора проб воды на мутность используются различные пробоотборники, которые показали устойчивые результаты в большом диапазоне изменения температуры воздуха. Дальнейшие перспективы снижения погрешностей измерения расходов воды, скорости течения и др. связаны с разработкой методов и средств измерения малых значений скорости течения, включая условия формирования обратных течений.