

## СОСТОЯНИЕ ВЫСОТНОЙ ОСНОВЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ СЕВЕРА ЯНАО

Необходимость гидрологических наблюдений на сети стационарных станций и постов в устьевой области р. Оби продиктована возросшим спросом проектных организаций на параметры гидрологического режима, необходимые на стадиях проектирования и эксплуатации разного рода объектов как на акватории Обской и Тазовской губ, так и на прилегающей территории.

Среди обширного перечня гидрологической информации, приводимого в соответствующих документах (СНИП и др.), одними из наиболее востребованных всегда являются данные, получаемые на основе многолетних наблюдений за уровнем воды.

Согласно требованиям ВМО для расчета обоснованных характеристик гидрологического режима длина рядов наблюдений должна быть не менее 30 лет. При этом подразумевается, что такие наблюдения выполнены в полном соответствии с действующими Наставлениями и другими руководящими документами, обобщающими весь накопленный отечественный и зарубежный опыт наблюдений. Только неукоснительное выполнение требований этих документов обеспечивает надежность характеристик режима, получаемых на основе наблюдений.

Одним из наиболее важных условий надежности и однородности многолетнего ряда гидрологических наблюдений является регулярный контроль высотной основы уровенных постов. Он обеспечивается наличием на постах надежных геодезических знаков – реперов и регулярностью выполнения нивелировок для контроля устойчивости их высотного положения с течением времени. Таких реперов на каждом уровне поста должно быть не менее трех: основной, рабочий и контрольный. За основной часто принимается репер государственной геодезической сети ввиду его полного соответствия требованиям установки и надежности. Соблюдение данного условия особенно важно для районов, подверженных мерзлотным деформациям грунтов.

Регулярные нивелировки реперов позволяют контролировать превышения между ними и своевременно вносить коррективы в значения их высотных отметок, а также отметить уровнемерных устройств (свай, реек, самописцев), положение которых оказалось нарушенным. Таким образом удается сохранять незыблемой плоскость отсчета уровней на посту, обеспечивая тем самым однородность уровенных рядов и надежность характеристик режима, получаемых на их основе.

Основная задача одной из экспедиционных групп КАЭМБ «Ямал-Арктика 2012» как раз и заключалась в

обследовании и уточнении высотной основы уровенных постов и станций на действующей, законсервированной и закрытой устьевой сети, входящей в план посещения экспедиции.

Нивелировочные работы, а также сбор специализированных материалов выполнены силами группы, состоящей из трех специалистов полевого отряда КАЭМБ «Ямал-Арктика 2012»: руководителя гидрологических работ гидролога О.Ф.Голованова, океанолога отдела гидрометеорологии моря ГМЦ СУГМС М.В.Шунина, геодезиста Ш.Н.Гасанова.

Программа экспедиционных работ, а также необходимая исходная и аналитическая информация о системе реперов были подготовлены в ААНИИ на базе результатов научно-методических инспекций, ранее выполненных НИР, архивных и дополнительно собранных материалов по высотной основе при содействии Северного и Обь-Иртышского УГМС.

Необходимость в постановке такой задачи была выявлена в результате выполнения ряда научно-исследовательских и оперативно-производственных работ по плану Росгидромета, включая региональную тему, выполненную в 2007 г. ААНИИ совместно с СУГМС, а также инспекций наблюдательской сети, проведенных сотрудниками ААНИИ в 2010–2012 гг. Анализ состояния высотной основы устьевой области р. Оби показал, что вопросу контроля высотной основы полярных станций и постов не уделялось должного внимания на протяжении последних многих лет, что негативно сказалось на качестве получаемых материалов по уровням воды, от нарушения однородности исторических рядов до их полного прерывания из-за утраты предыдущей базисной плоскости отсчета.

Это связано с тем, что за последние 20–25 лет наблюдательная гидрологическая сеть в ЯНАО существенно сократилась, ряд станций и постов претерпели переподчинение другим УГМС, при этом во многом утратилась преемственность в обработке полевых материалов и контроле их качества, особенно по высотной основе постов. В ряде случаев первичные полевые материалы оказались утраченными при передаче фондовых архивов из Амдерминского в Северное УГМС.

Кроме топогеодезических работ в задачи группы входило рекогносцировочное обследование территории станций, сбор сведений о состоянии и репрезентативности пунктов наблюдений и наличии необходимой документации на станциях, нормативном и программ-

Нивелирование реперов высотной основы гидрометеостанций.



ном обеспечении работ, обеспеченности кадрами и их квалификации. Выяснялись вопросы технической оснащённости гидрологической сети, выполнялась проверка состояния технических средств и установок, гидрометрического оборудования, их технического и метрологического обеспечения. Объем выполненных работ определялся временем стоянки экспедиционного судна в каждом пункте.

Работы проводились в рамках первого этапа КАЭМБ «Ямал-Арктика 2012» с 3 по 28 августа 2012 г. Высадка на полярные станции осуществлялась с борта НИС «Профессор Молчанов».

В процессе экспедиции были посещены 7 гидрометеорологических станций, из которых три действуют (им. Попова, Сеяха, Новый Порт), две числятся закрытыми (Харасавэй, Каменный), одна законсервирована (Тамбей) и одна длительное время не работает (Гыда).

При выполнении работ использовались такие основные приборы и оборудование, как нивелир «Geomaster», GPS-приемник «Garmin GPSMAP 62s», портативный компьютер, цифровой фотоаппарат, адаптеры и другое вспомогательное оборудование.

Оценка состояния высотной основы гидрологической сети включала:

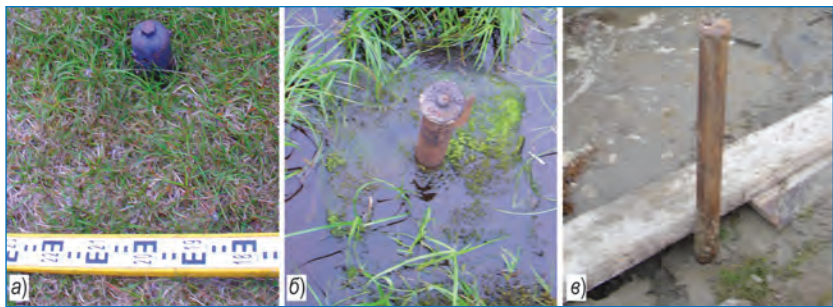
- определение местоположения реперов высотной основы гидрологической и государственной геодезической сети на станциях и постах;
- проверку состояния системы реперов государственной геодезической сети;
- проверку состояния и контрольные высотные привязки реперов станций к государственной геодезической сети в пунктах наблюдений;

– проверку состояния и контрольное нивелирование водомерных устройств пунктов наблюдений (свай, рек и т.п.) относительно реперов гидрометстанций.

Контроль превышений существующих на гидрометеостанциях реперов относительно реперов государственной геодезической сети осуществлялся нивелированием III класса.

Контрольные нивелировки водомерных устройств относительно реперов гидрометеостанций осуществлялись нивелированием III–IV классов, в зависимости от классности и состояния самих реперов. Сбор специализированной информации на полярных станциях осуществлялся при помощи визуального осмотра, бесед со специалистами на станциях, фотографированием оборудования станций и постов, необходимых первичных материалов и документов.

На станции им. Попова была выполнена контрольная нивелировка превышений между основным, контрольным и рабочим реперами. На момент ни-



Контрольный (а), основной (б) и рабочий (в) реперы станции им. Попова.



Основной (а), контрольный (б) реперы и уровнемерная рейка (в) станции Сеяха.



Общий вид гидрометеостанции Новый Порт (а) и метеоплощадки (б).



Контрольный (а), основной (б) реперы и водомерная рейка (в) станции Новый Порт.



Исходный репер ГУГК (а), основной (б) и контрольный (в) реперы станции Тамбей.

велирочных работ только контрольный репер имел хорошее и устойчивое состояние. В результате нивелировок была уточнена отметка рабочего и основного реперов станции, первый из которых пострадал в результате шторма, разразившегося в этом регионе за два дня до появления группы на станции. Нивелировку водомерных устройств станции выполнить не удалось, т. к. они были разрушены баржей во время шторма. Эту работу предстоит выполнить работникам станции после восстановления поврежденных уровневых устройств.

На станции Сеяха из трех обнаруженных реперов государственной геодезической сети в пригодном состоянии оказался лишь один репер № 9079, принятый за основной. Ограждения у репера нет. Требуется уточнение его отметки. Репер № 2 представляет собой бетонную плиту с поврежденным металлическим штырем в центре, в работе не используется. Выполнена его привязка к основному реперу станции. Местоположение реперов № 5 и 7 не установлено.

После уточнения отметки основного репера № 9079 необходимо рассмотреть вопрос о возможном изменении отметки нуля поста.

Выполнена контрольная нивелировка водомерной рейки. Необходимо уточнить ее привязку после уточнения отметки репера № 9079 и нуля поста.

На станции Новый Порт установлено местоположение грунтового потайного репера государственной геодезической сети № 1620, который использовался до 1987 г. Ограждение и сторожок у репера отсутствуют, внешнее состояние удовлетворительное.

Высотная основа станции Новый Порт представлена одним основным репером № 1. Выполнено его контрольное нивелирование от репера государственной сети № 1620. Ограждение у репера отсутствует, имеется сторожок, внешнее состояние удовлетворительное. Сведения о контроле устойчивости репера № 1 от репера государственной сети № 1620 с 1987 г. отсутствуют.

Уровневое устройство на посту Новый Порт для измерений уровня в период открытой воды состоит из водомерных свай № 12, 13 и 14 и двух водомерных реек, укрепленных на сваях пирса на расстоянии 100 м от берега, где глубина составляет около 2 м. Выполнено контрольное нивелирование водомерных свай № 12, 13 и 14 и водомерных реек от основного репера № 1.

С образованием устойчивого припая уровневые наблюдения производятся по подвесной рейке в обогреваемой майне, расположенной в 200 м от берега. Расположение уровневых реек на сваях пирса нельзя признать удовлетворительным из-за постоянной угрозы возможного нарушения их положения судами.

При посещении группой станции Тамбей, законсервированной в 2008 г., установлено, что здание полярной станции заколочено, но имеются явные следы несанк-

ционированного проникновения. Старые приборы с метеоплощадки вывезены либо разрушены. Автоматическая метеостанция исправна и функционирует в штатном режиме. Гидрологический пост, на котором велись наблюдения за уровнем воды Обской губы, и уровневые устройства не сохранились.

Планово-высотная основа станции Тамбей состоит из двух грунтовых реперов ГУГК (Главное управление геодезии и картографии), установленных на территории метеоплощадки. Ограждение и сторожок у реперов отсутствуют, состояние удовлетворительное.

Осуществлен поиск ближайших реперов государственной геодезической сети. Один из реперов ГУГК, находящийся на территории поселка Тамбей недалеко от задания полярной станции, уничтожен. На краю поселка Тамбей на побережье Обской губы обнаружен еще один репер ГУГК, который находится в хорошем состоянии. Ограждение и сторожок у репера отсутствуют.

Произведена контрольная нивелировка реперов станции относительно данного репера ГУГК. Установлено, что все реперы станции сохранили свои высотные отметки.

Таким образом, состояние высотной основы станции Тамбей пока позволяет, в случае восстановления уровня поста, выполнить привязку уровневых устройств к Балтийской системе высот и продолжить прерванные наблюдения.

В результате рекогносцировочных работ в районе закрытой полярной станции Харасавэй не было найдено никаких следов строений, входивших ранее в состав станции, а также реперов, составлявших ее планово-высотную основу. Предположительно, станция попала в зону интенсивной строительной деятельности – здание метеостанции снесено. Кроме этого, со стороны моря на береговом уступе развивается интенсивная береговая абразия, в результате которой, возможно, и были уничтожены реперы станции.

Рекогносцировочное обследование и опрос местных жителей поселка Гыда показал, что существовавшие ранее метеоплощадка, гидрологический пост и все строения полярной станции Гыдо-Ямо разрушены, планово-высотная основа и уровневые устройства (сваи) уничтожены. На месте метеоплощадки и зданий станции построено два жилых дома и здание администрации поселка Гыда.

Группой установлены местоположения реперов опорной государственной геодезической сети, находящихся недалеко от территории бывшей гидрометеостанции Гыда-Ямо. Внешний осмотр показал, что их состояние удовлетворительное.

На момент посещения поселка на его территории действовала лишь метеостанция, снабжающая информацией местные вертолетные полеты. В состав этой метеостанции входят служебные строения, метеороло-

Общий вид метеостанции (а) и реперы на метеорологической площадке (б) поселка Гыда.



Общий вид остатков метеоплощадки (а) и основного репера (б) полярной станции м. Каменный.



гическая площадка и репер, расположенный недалеко от нее. Определены координаты репера.

Служебные и жилые помещения закрытой в 1994 г. гидрометеостанции м. Каменный не сохранились, метеоплощадка разрушена. В результате проведенного на территории поселка рекогносцировочного обследования по имеющемуся описанию высотной сети станции был обнаружен ее основной репер. Репер грунтовой, устойчив, находится в хорошем состоянии. Других реперов из ранее существовавших на станции не обнаружено. Каких-либо следов (фрагментов) уровенного поста также не обнаружено.

В настоящее время в поселке Каменный действует автоматическая метеостанция, снабжающая метеорологической информацией местные авиалинии. Она расположена недалеко от местоположения старой метеоплощадки.

Как показали результаты обследования станций, их техническое оснащение и состояние высотной основы

требует кардинального обновления. В первую очередь это относится к действующей, законсервированной и длительно не работающей сети.

Полученная информация будет использована для анализа устойчивости высотной основы постов и станций, при планировании и осуществлении модернизации гидрологической сети, при оценке качества уровенных наблюдений, анализе и увязке рядов многолетних уровенных наблюдений на сети для ежегодников, многолетних справочников и объединенных ежегодно-многолетних изданий Водного кадастра, восстановлении топогеодезической основы гидрологической наблюдательной сети в прибрежных районах Севера ЯНАО.

*О.Ф. Голованов, А.А. Пискун, Р.А. Терехова  
(АНИИ).*

*Фото О.Ф. Голованова*

## ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДОЕМОВ ПОЛУОСТРОВА ЯМАЛ В РАМКАХ ЭКСПЕДИЦИИ «ЯМАЛ-АРКТИКА 2012»

Территория Ямальского п-ва характеризуется значительной густотой речной сети 0,8 км/км<sup>2</sup> и более. Общее количество озер на полуострове – 59 тысяч, большая часть из них имеет площадь водного зеркала меньше 1 км<sup>2</sup>, лишь 51 озеро – площадью более 10 км<sup>2</sup>. Многочисленны также и болота на данной территории. В исследованных районах преобладают арктические травяные, арктические травяно-моховые и полигонально-валиковые болота. В связи с таким разнообразием водных объектов на территории ЯНАО, а также с климатическими изменениями в Арктике и интенсивным темпом хозяйственного освоения встает задача оценки современного гидроэкологического состояния водных объектов. Поэтому во время экспедиции «Ямал-Арктика 2012» были выполнены специальные гидроэкологические работы на реках, озерах и болотах Ямальского и Гыданского полуостровов. Всего измерения проводились на 8 маршрутных точках по ходу следования экспедиции.

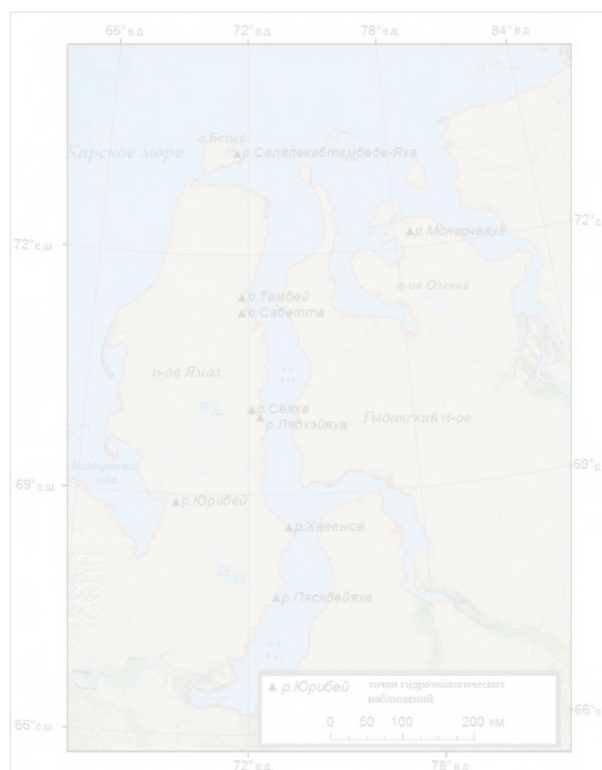
В комплекс гидроэкологических работ входили измерения стока воды и взвешенных веществ наиболее крупных рек района, гидрохимические экспресс-анализы на реках и озерах, отбор проб воды, донных озерных отложений и торфа, а также определение хлорофилла «а» в озерах.

Гидрометрические работы проводились на реках Юрибей, Сабетта, Сёяха, Хаевысё, Пяседаяха п-ва Ямал, а также р. Саялялекаптамбада-

Яха (о. Белый) и Монгочехя (Гыданский п-ов). Створы выбирались как можно дальше от устьев рек, но не всегда была возможность выполнить наблюдения выше зоны подпора, которая на Ямале распространяется примерно на 17–18 км в глубь полуострова, а распространение нагонов и приливов возможно на 30 и даже 80 км. Только при помощи транспортных средств дружелюбных местных жителей п. Сёяха удалось подняться на необходимое расстояние от побережья (47 км от устья) и получить репрезентативные гидрологические данные по стоку воды и трансформации стока в разветвлении

Южной и Зеленой Сёяхи. На гидрометрических створах выполнялись промеры глубин, измерение скоростей течения, отбирались пробы воды на мутность, на геохимические анализы взвеси, определялись температура воды и содержание растворенного кислорода. Дальнейший анализ отобранных проб воды даст возможность получить гидрохимический тип вод, минерализацию, содержание растворенного углерода (DOC), окрашенного растворенного органического вещества (cDOM) и содержание изотопов кислорода.

Недалеко от гидрометрических створов рек выбирались репрезентативные озера, предпочтительно расположенные на различных террасах (так называемые сорочьи озера, имеющие связь с рекой и/или морем), имеющие отличительную окраску



Месторасположение гидроэкологических точек исследования в период экспедиции «Ямал-Арктика 2012».