



Оптимизация систематического наблюдения и исследований в аспекте изменения климата

10.1. Предпосылки совершенствования и развития сети

Систематические и всесторонние наблюдения за климатом имеют цель улучшить понимание глобальной климатической системы, механизмов, обуславливающих изменение климата. Изучение элементов климатической системы и её динамики могут в большой степени способствовать принятию эффективных и обоснованных экономических, технических и социальных решений. В этой связи, существующие глобальные опорные сети наблюдений за климатом, в том числе ГСНК, требуют совершенствования и развития.

Улучшение систематического наблюдения за климатической системой определено Рамочной Конвенцией (статья 5) как одно из приоритетных направлений в деятельности по изучению глобального климата, индикаторов его изменений и связанных с этим последствий.

Гидрометеорологическая информация необходима для ведения устойчивого сельского хозяйства, определения оптимальных сроков посева и уборки сельхозкультур, защиты урожая от градовых явлений, проектирования зданий, мостов, дорог, каналов, обеспечения безопасности грузовых и пассажирских перевозок и др. Учет и прогнозирование стихийных гидрометеорологических явлений снижают степень и масштаб их негативного воздействия и позволяют предотвратить ущерб.

10.2. Задачи и структура гидрометеорологической службы

Сеть гидрометеорологических наблюдений в Таджикистане развивалась, в основном, для удовлетворения потребностей народного хозяйства республики в гидрометеорологической информации с целью планирования экономической деятельности, а также принятия решений по снижению риска и ущерба от неблагоприятных гидрометеорологических явлений.

Гидрометеорологический мониторинг включает систематические наблюдения за гидрометеорологическим режимом местности, сбор, обработку, анализ и обобщение информации, а также выдачу прогностических данных.

Задачами гидрометеорологической службы являются:

Обеспечение обслуживаемых организаций сведениями о гидрометеорологических условиях в пунктах наблюдений как в реальном времени, так и в исторических рядах наблюдений;

Оповещение обслуживаемых организаций об опасных и стихийных атмосферных явлениях;

Обеспечение данных для составления гидрометеорологических прогнозов и предупреждений об ожидаемых неблагоприятных явлениях;

Накопление и обобщение объективных данных о гидрометеорологическом режиме территории республики.

Для выполнения поставленных задач гидрометеорологическая служба должна иметь соответствующую организационную структуру и оптимальную сеть пунктов наблюдений.

Структура гидрометеорологической службы включает центральный аппарат управления, специализированные отделы по обслуживанию сети наблюдений, сбору, обработке, передаче и хранению гидрометеорологической информации, региональные центры, сеть гидрометеорологических станций и постов (рис. 10.1).

10.3. Участие Таджикистана в международных сетях наблюдений

В систему Глобального наблюдения за климатом (ГСНК) от Таджикистана входят 2 станции. Таджикистан относится к региону II ВМО - Азия. В систему Всемирной службы погоды (ВСП) ВМО входят 10 станций, включая 2 станции, проводящие наблюдения в высотных слоях атмосферы (табл. 10.1).

Таблица 10.1

Метеорологические станции, входящие в систему международного обмена

Станция	Координаты	Высота, м	ГСНК	ВСП	МГМС СНГ
Душанбе	38°33'с.ш. 68°47'в.д	800		+	+
Исамбай	38° 03' 68° 21'	563			+
Истрвшан	39° 54' 69° 69'	1005		+	+
Исфара	40° 08' 70° 36'	873		+	+
Куляб	37° 55' 69° 47'	659		+	+
Курган-Тюбе	37° 49' 68° 47'	429	+	+	+
Лахш	39° 17' 71° 32'	1998			+
Пархар	37° 29' 69° 23'	448		+	+
Пенджикент	39° 30' 67° 36'	1015			+
Пяндж	37° 14' 69° 05'	363		+	+
Ховалинг	38° 21' 69° 59'	1468			+
Хорог	37° 30' 71° 30'	2077	+	+	+
Худжанд	40° 13' 69° 44'	427		+	+
Шаартуз	37° 19' 68° 08'	380		+	+

И с т о ч н и к: Главгидромет (2002 г.)

Климатическая информация посредством телеграмм CLIMAT ежедневно передается в каналы Глобальной системы телесвязи (ГСТ). Начиная с 2001 года, Таджикистан передает в каналы ГСТ данные 12 станций, включая 2 станции ГСНК, которые доступны ВМО и мировым центрам информации.

В силу финансовых затруднений две станции, входящие в ВСП, временно закрыты, с трех станций оперативная информация не передается из-за нарушения коммуникаций. Наиболее перспективными станциями, входящими в ВСП, являются: Худжанд, Хорог, Истрвшан, ведущие наблюдения с конца XIX века.

Межгосударственная гидрометеорологическая сеть СНГ (МГМС) предназначена для обмена данными метеорологических, аэрологических, гидрологических и других наблюдений, необходимых для подготовки гидрометеорологических прогнозов и предупреждений об опасных гидро-

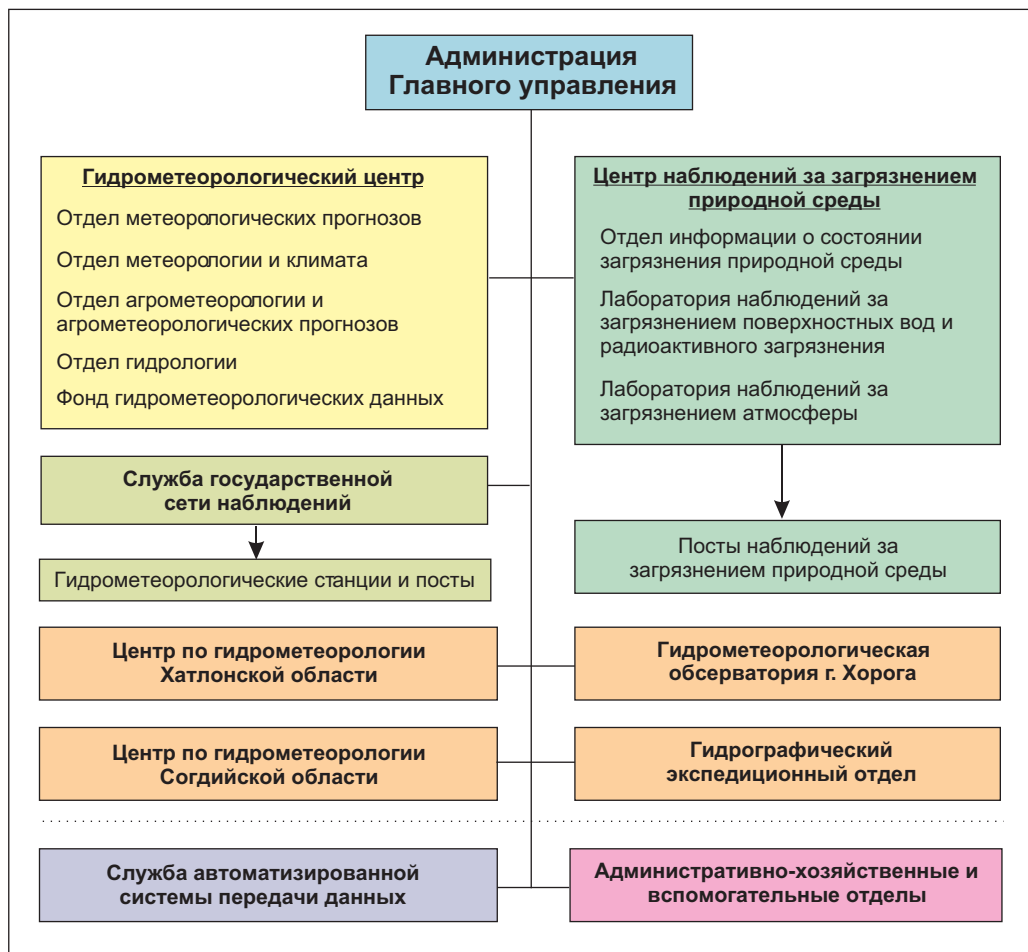


Рис. 10.1.

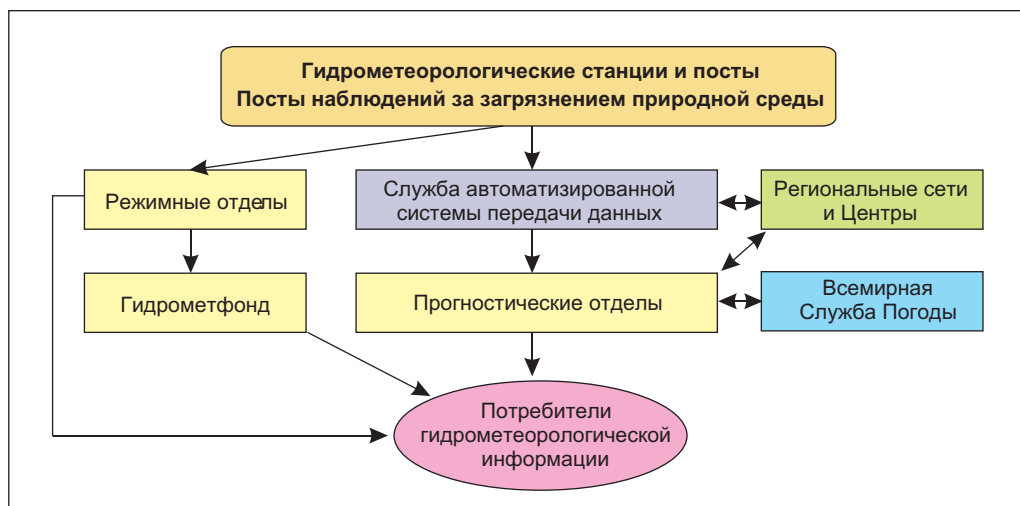


Рис. 10.2.

метеорологических явлениях. Метеорологические наблюдения МГМС в Таджикистане обеспечиваются 14 станциями, гидрологические 11 гидрологическими постами на реках, озерах и водохранилищах.

10.4. Состояние сети наблюдений и меры по улучшению

В Таджикистане наиболее развитая сеть гидрометеорологических наблюдений существовала до 1990 года, в дальнейшем началось неуклонное сокращение как сети станций и постов, так и объемов наблюдений на них.

В настоящее время сеть гидрометеорологических наблюдений Таджикистана включает 58 гидрометеорологических станций и 126 гидрологических, метеорологических и агрометеорологических постов и пунктов наблюдений за загрязнением природной среды. Однако, состояние сети не отвечает современным требованиям и эффективное участие в Глобальной системе наблюдений за климатом оказывается затруднительным.

Национальная гидрометеорологическая служба не имеет достаточно средств на поддержание сети в рабочем состоянии и развитие. Поэтому ряд станций и постов, не являясь закрытыми, сократили или полностью прекратили наблюдения. Большинство станций оснащено устаревшими, выработавшими свой ресурс приборами и оборудованием, и в последнее десятилетие обновление сети современным оборудованием не проводилось. Трудности с обновлением приборов, проведением работ по обеспечению соответствующей точности измерений могут уже в ближайшем будущем привести к ухудшению качества и достоверности данных.

Такое состояние дел может негативно отразиться на качестве климатической информации, прогнозах погоды и речного стока, в том числе наводнений и других опасных природных явлений. Сложившаяся ситуация препятствует развитию исследований изменения климата, оценки его воздействий и интеграции Таджикистана в глобальную сеть наблюдений.

Требуется разработка и реализация мер по оптимизации наблюдательной сети в целях сохранения наиболее важных пунктов наблюдений, минимизации затрат на содержание и приведение ее в соответствие современным требованиям как по управляемости, техническому оснащению, так и по формам гидрометеорологического обеспечения потребителей. Это позволит дополнить глобальную сеть наблюдений в данном регионе.

Целесообразно разработать комплексную Национальную программу развития гидрометеорологической службы (2003-2008 гг.) с использованием современных достижений науки и информационных технологий при поддержке Правительства РТ и международных организаций.

10.4.1. Метеорологические наблюдения

За весь период метеорологических наблюдений в Таджикистане было открыто более 80 станций и 20 постов. Отдельные станции были ведомственные, предназначенные для короткого ряда специальных исследований.

Наблюдения на сети метеорологических станций в республике проводятся круглосуточно и включают измерение температуры, влажности и давления воздуха, температуры почвы, количества осадков, определение вида и количества облачности, метеорологической дальности видимости, направления и скорости

ветра, вида атмосферного явления. Сведения о текущей погоде сообщаются в республиканский гидрометцентр. Передача данных осуществляется по линии Министерства связи РТ и собственными средствами связи (радиостанции).

Экономические причины привели к сокращению сети метеорологических наблюдений, отразились на обеспечении оборудованием и материалами.

За период 1991-2002 гг. наблюдательная метеорологическая сеть республики по сравнению с 1980-ми годами уменьшилась на 20%.

В настоящее время из 58 станций не работают 11. Отдельные станции временно закрыты из-за отсутствия специалистов. Труднодоступные станции временно закрыты из-за отсутствия средств на их содержание, в том числе, уникальная в Центрально-Азиатском регионе метеорологическая станция им. Академика Горбунова на леднике Федченко (4168 м над ур. моря).

Сложившаяся ситуация привела к тому, что часть территории Согдийской области, отдельные районы Южного и Центрального Таджикистана в настоящее время практически не охвачены метеорологическими наблюдениями.

Данные по снежному покрову в совокупности с оперативной информацией об интенсивных осадках являются основой для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования водности рек и наводнений. Стандартные наблюдения снежного покрова на сети метеостанций проводятся в малом объеме, и в сложных орографических условиях республики имеющихся данных о запасах и динамике снежного покрова и его водного эквивалента совершенно недостаточно. Автоматические осадкомеры в отдаленных регионах отсутствуют.

Ввиду отсутствия приборов, на отдельных станциях пришлось прекратить наблюдения над экстремальными температурами воздуха и почвы, температурой почвы на глубинах, уменьшилось число инструментальных наблюдений за высотой облачности, ветром, видимостью. Существуют трудности с бланковым материалом для занесения результатов наблюдений и отправки отчетов наблюдений в Главное управление по гидрометеорологии в требуемые сроки.

В наблюдении и записи исходных данных автоматические средства практически не используются. Небольшое количество устройств, которые записывают на бумажные ленты данные по температуре, давлению, относительной влажности воздуха, интенсивности осадков, продолжительности солнечного сияния не решают проблему, поскольку обработка материалов наблюдений производится вручную.

Для совершенствования и развития национальной сети метеорологических наблюдений и повышения эффективности пунктов Глобальной системы наблюдений за климатом и Межгосударственной сети наблюдений, необходимо:

Сохранить существующую сеть метеорологических станций, учитывая, что имеются длительные ряды наблюдений за климатом, наблюдения ведутся по многоцелевым программам и данные многих станций непосредственно используются отраслями народного хозяйства республики;

Уделить особое внимание высокогорным метеорологическим станциям, имеющих большое значение для прогноза погодных условий и стока рек на региональном уровне и высокую ценность наблюдений для изучения глобального изменения климата;

Провести исследования и анализ информации по оптимизации сети и подготовить соответствующие рекомендации, включая методы, инструменты наблюдений и размещение пунктов сети наблюдений;

Восстановить разрушенные посты и станции и осуществить ремонт служебно-жилых помещений действующих пунктов наблюдений;
Приобрести недостающие приборы и оборудование для отдельных станций, и обеспечить их установку и надлежащую эксплуатацию;
Осуществить проверку и калибровку всех видов используемых приборов и оборудования и привести в соответствие с международными стандартами;
Расширить сеть наземных снегопунктов и оборудовать их приборами для автоматического измерения толщины снежного покрова и его водного эквивалента, а также атмосферных осадков по автоматическим осадкомерам с оперативной передачей данных измерений на метеорологические станции (гидрометрические станции) или непосредственно в гидрометцентр;
Развивать сеть автоматических метеорологических станций, особенно в труднодоступных регионах, для уменьшения пробелов в научных знаниях и улучшения прогнозирования стихийных бедствий, в т.ч. наводнений;
Содействовать оснащению сети автоматическими приборами наблюдений;
Обеспечить устойчивый механизм передачи материалов наблюдений.

10.4.2. Агрометеорологические наблюдения

Агрометеорологические наблюдения проводятся за развитием, ростом, состоянием и продуктивностью сельскохозяйственных растений, температурой пахотного слоя и влажностью почвы. Для определения прироста пастбищных трав проводятся аэровизуальные наблюдения.

Сеть агрометеорологических наблюдений за последнее десятилетие претерпела значительные изменения. Если в 1988 году агрометеорологические наблюдения проводились на 29 станциях (из них 2 специализированные) и 14 постах, то к 2001 году число их сократилось до 21 станции и 8 постов, из них на 7 пунктах не проводятся агрометеорологические наблюдения. Наблюдения ограничиваются только за фазами развития сельскохозяйственных культур и метеорологическими условиями на небольших площадях. Отчеты с сети поступают несвоевременно. Аэровизуальные обследования пастбищной растительности последние 11 лет не проводились. Недостаток агрометеорологической информации сказывается на составлении прогнозов фенологии и урожайности сельскохозяйственных культур.

Последний агрометеорологический справочник издан за 1987 год. За последующие годы агроклиматические справочники не составлялись.

Учитывая большую важность агрометеорологических наблюдений для ведения устойчивого сельского хозяйства в условиях изменения климата и высокую ценность инструментальных наблюдений за фенологией растительности, являющейся характерным индикатором изменения климата требуется:

Восстановление наблюдений на сети постов и станций, особенно в районах подверженных СГЯ и высокой степенью уязвимости к изменению климата;
Обеспечение сети постов и станций приборами и оборудованием;
Внедрение новейших методик прогнозирования и моделирования состояния и урожайности растительного покрова;
Возобновление аэровизуальных и наземных наблюдений за пастбищной растительностью с использованием экономичных методов;

Подключение к спутниковой системе наблюдений за поверхностью Земли (мониторинг растительного и почвенного покрова) и использование современных компьютеризированных средств дешифрирования и обработки спутниковой информации;

Разработка и внедрение эффективных механизмов взаимодействия с потребителями агрометеорологической информации и поощрение развития сети наблюдателей-волонтеров в сельскохозяйственных районах, особенно в засушливой равнинной и горной зоне республики.

10.4.3. Аэрологические наблюдения

Сеть аэрологических наблюдений предназначена для изучения метеорологических параметров атмосферы на высотах до 30-40 км. Аэрологическая информация используется при составлении прогнозов погоды, обслуживания авиации и других отраслей, анализа атмосферных процессов.

Аэрологические наблюдения ранее проводились на 3 станциях (Худжанд, Душанбе и Хорог) в 4 стандартных срока. С 1996 года из-за отсутствия расходного материала, выхода из строя устаревшей радиолокационной аппаратуры данные наблюдения прекращены на всех станциях.

Наряду с радиозондированием атмосферы проводились и шаропилотные наблюдения (направление и скорость ветра до высоты 12 км) на 9 станциях. В настоящее время данные наблюдения не проводятся.

Учитывая важность аэрологических данных для составления прогнозов погоды и аэронавигации необходимо:

Возобновление радиозондирования атмосферы в республике, с перспективным расширением сети аэрологических станций;

Обеспечение существующих аэрологических станций современным оборудованием и расходными материалами, достаточными для проведения регулярных наблюдений;

Возобновление шаропилотных наблюдений на авиаметеорологических станциях.

10.4.4. Актинометрические наблюдения

Сеть пунктов актинометрических наблюдений предназначена для получения данных о составляющих радиационного режима солнечной радиации на территории республики.

Из 5 пунктов актинометрических наблюдений в настоящее время наблюдения проводятся на двух станциях (МС Гиссарская и МС Кайраккумское водохранилище). Отсутствие систематической калибровки приборов (которая ранее осуществлялась в Крыму и Узбекистане) потенциально уменьшает точность актинометрических наблюдений. В связи с изменением структурной подчиненности, материал наблюдений находится на бумажном носителе в необработанном виде.

Для восстановления и развития сети актинометрических наблюдений, в целях более детального изучения режима солнечной радиации необходимо:

Провести калибровку приборов в соответствии с международно-принятыми стандартами на действующих станциях;

Возобновить актинометрические наблюдения на юге республики (Курган-Тюбе) и на высокогорной станции им. Академика Горбунова (ледник Федченко) с установкой новых приборов и оборудования;

Создать условия для обработки материалов наблюдений в Главном управлении по гидрометеорологии в сотрудничестве с Главной геофизической обсерваторией им. Воейкова (г. Санкт-Петербург, РФ).

10.4.5. Гидрологические наблюдения

Сеть пунктов гидрологических наблюдений предназначена для сбора данных о состоянии водных объектов суши. Гидрологические данные необходимы для изучения пространственно-временных закономерностей гидрологического режима; ведения государственного учета вод и водного кадастра; расчетов водных балансов и водных ресурсов отдельных бассейнов; оценки влияния хозяйственной деятельности на водные ресурсы.

В Таджикистане, где формируется 50% водных ресурсов Центрально-Азиатского региона, важен точный учет, анализ и прогноз стока. Средняя плотность существующих пунктов наблюдений на 7 основных реках республики составляет 0,8 постов на 1000 км². Оптимальна она на реках Ширкент, Кафирниган, Зеравшан, Кызылсу. Низкая плотность постов в бассейнах рек Сырдарья (0,04), Пяндж (0,33), Вахш (0,52), где часть из них не работает.

На сети проводятся стандартные наблюдения за следующими гидрологическими характеристиками: уровнем и расходом воды, температурой воды, толщиной льда, уклоном водной поверхности, химическим составом воды, расходами наносов, а на озерах и водохранилищах за волнением и течениями.

До 1990-х годов гидрологические наблюдения проводились на 11 станциях и 138 постах. Составлялись гидрологические прогнозы: ежедневные, на декаду, месяц, вегетационный период по 5 основным речным бассейнам. Регулярно издавался гидрологический ежегодник. В конце 1990-х годов количество пунктов наблюдений и объемы выполняемых работ сократились (табл. 10.2).

Таблица 10.2.

Изменение числа гидрологических постов

Наблюдения	1975	1980	1985	1990	1995	2001
План	104	132	138	138	97	97
Фактически	104	132	138	107	61*	89*

И с т о ч н и к : Главтаджикгидромет (2001 г);

* - наблюдения ведутся по сокращенной программе

Ввиду отсутствия средств не приобретаются необходимые приборы и оборудование. Недостаточная оснащенность компьютерной техникой не позволяет оперативно обработать материалы наблюдений и составлять ежегодники, что также обусловлено нехваткой специалистов. Последний ежегодник издан за 1991 год. Ежегодники за последующие годы находятся в стадии проверки и подготовки к печати.

На всех действующих постах объемы наблюдений сокращены. Наблюдение за испарением с водной поверхности проводится лишь на одной станции. Самописцы уровня воды из 53 постов работают только на 4. Количество гидропостов с измерением расходов воды составляет 46. Информация с постов поступает не регулярно.

Кайраккумская обсерватория прекратила свое существование как научный и методический центр и роль ее сведена до стандартной озерной станции. Наблюдения на малых реках, длиной 10-25 км, уже долгое время не проводятся.

Для модернизации и развития сети пунктов гидрологических наблюдений, в аспекте совершенствования прогнозирования, учета и управления водными ресурсами и эффективного участия в Глобальной системе наблюдений за гидрологическим циклом необходимо:

- Оценка размещения пунктов и репрезентативности существующей сети гидрологических наблюдений и выработка рекомендаций по оптимизации;
- Восстановление гидрологических постов и станций, пострадавших от наводнений и других стихийных бедствий, и изменение местоположения отдельных пунктов наблюдений;
- Возобновление работы временно закрытых гидрологических постов;
- Уделить особое внимание гидрологическим пунктам наблюдений, имеющих большое значение для трансграничного учета водных ресурсов на региональном уровне и высокую ценность наблюдений для изучения гидрологического цикла бассейна Аральского моря, включая прогнозирование речного стока и наводнений;
- Приобрести недостающие приборы и оборудование для отдельных станций, и обеспечить их установку и надлежащую эксплуатацию;
- Восстановить в полном объеме наземные и аэровизуальные наблюдения за формированием и водностью снежного покрова в горах;
- Развивать сеть автоматических гидрологических постов и систем раннего оповещения, особенно в верховьях бассейнов, подверженных формированию селевых паводков и наводнений и труднодоступных горных регионах со стабильным речным руслом для устойчивого функционирования приборов;
- Содействовать оснащению сети автоматическими приборами наблюдений, в т.ч. самописцами уровня воды;
- Обеспечить устойчивый механизм передачи материалов наблюдений с постов на кустовые станции и далее в Главное управление.

10.4.6. Озонометрические наблюдения

Озонометрические наблюдения в Таджикистане проводятся на аэрологической станции Душанбе и включают измерение содержания озона в приземном слое атмосферы. Ранее данные наблюдений для контроля и обработки направлялись в Российскую Федерацию. В настоящее время из-за отсутствия средств данные хранятся на станции в виде рукописных таблиц наблюдений.

В последние годы озонометрические наблюдения не проводятся из-за отсутствия специальных таблиц для обработки наблюдений, неисправности приборов и отсутствия специалиста.

Озонометрические наблюдения представляют большую важность для оценки состояния качества атмосферного воздуха и изучения изменения климата, в связи с чем, необходимо:

- Возобновить наблюдения на станции Душанбе;
- Расширить сеть озонометрических наблюдений, с внедрением нового оборудования, в том числе для изучения стратосферного озонового слоя (с использованием наземных средств наблюдений и данных TOMS);
- Создать условия для компьютерной обработки и хранения материалов наблюдений в Главном управлении по гидрометеорологии.

10.4.7. Наблюдения за загрязнением природной среды

Центр наблюдений за загрязнением природной среды (ЦНЗПС) с помощью сети станций ведет контроль загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных вод, почв и радиационной обстановки в республике. Центр обеспечивает народнохозяйственные организации режимной, оперативной и прогностической информацией о состоянии загрязнения природной среды и последствиях ее загрязнения и обобщает материалы наблюдений в виде докладов и ежегодников. ЦНЗПС оповещает соответствующие министерства и ведомства об экстремально высоких уровнях загрязнения природной среды.

До 1990 года наблюдения за загрязнением поверхностных вод осуществлялись на 46 реках, 6 озерах и 1 водохранилище, и определялось содержание до 40 органических и неорганических загрязняющих веществ.

С 1994 по 1997 гг. наблюдения за загрязнением поверхностных вод не проводились. С 1998 г. наблюдения были возобновлены и проводились на 21 реках с определением до 20 загрязняющих ингредиентов.

До 1990 года радиометрические наблюдения проводились на 27 стационарных постах. В настоящее время замеры гамма-излучения и бета активности атмосферных выпадений проводятся на 16 станциях. Отбор проб радиоактивных аэрозолей, выпадающих на поверхность земли в течение суток, не проводится.

Ранее определение содержания ядохимикатов в почве на территории республики проводили в 25 пунктах. С 1994 года наблюдения не проводятся из-за выхода из строя газового хроматографа, отсутствия средств на пересылку проб в лабораторию и необходимых химических реактивов.

До 1990 года наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились в 7 городах Таджикистана на 21 стационарных постах за 21 вредной примесью, в том числе тяжелыми металлами. В г. Душанбе функционировало 7 ПНЗ, Турсун-Заде - 3 ПНЗ, Курган-Тюбе - 3 ПНЗ, Яване - 2 ПНЗ, Кулябе - 1 ПНЗ, Худжанде - 3 ПНЗ, Сарбанде - 1 ПНЗ. Для более детального изучения состояния загрязнения атмосферного воздуха проводились маршрутные, подфакельные и эпизодические наблюдения автолабораторией «Атмосфера-2».

В 1993-1997 гг. количество пунктов и программа наблюдений сократились. В настоящее время наблюдения за состоянием загрязнения атмосферного воздуха в республике выполняются только в городах Душанбе и Курган-Тюбе на 5 стационарных постах по сокращенной программе. Существующие приборы и оборудование имеют большую изношенность и морально устарели.

Учитывая большую значимость данных наблюдений за загрязнением природной среды для контроля выбросов парниковых и других вредных газов и оценке воздействия на окружающую среду необходимо:

Оптимизировать размещение пунктов наблюдений за загрязнением природной среды;

Восстановить до необходимого уровня наблюдения за загрязнением природной среды, включая количество и качество наблюдений;

Провести калибровку используемых приборов и оборудования и обеспечить соответствие качества измерений международным стандартам;

Оснастить сеть новыми автоматизированными приборами, расходными материалами и запасными частями для используемых приборов;

Ввести в программу мониторинга качества атмосферного воздуха измерение концентрации парниковых газов и оценку интенсивности выбросов от стационарных источников;

Организовать пункт измерения концентрации CO₂ в горной местности, преимущественно на высоте 2000 м или более на максимальной удаленности от источников выбросов парниковых газов;

Внедрить современные методики прогнозирования загрязнения природной среды и составления ежегодников.

10.4.8. Специализированные виды наблюдений

Гидрографический экспедиционный отдел проводит гидрографические исследования речных бассейнов, специальные изучения различных гидрологических явлений и процессов (режима ледников, распределения снежного покрова, русловых процессов, обследования, прогнозирования и картографирования снежных лавин, прогноза и обследования селевых явлений, изучение режима прорывоопасных озер), снегомерные работы в горах, геодезические работы на ледниках. С декабря по июль составляется прогноз схода лавин, прохождения селей. Для составления предупреждений о лавинной опасности, подвижки ледника Медвежьего используются методики прогнозирования, разработанные гидрографическим экспедиционным отделом.

С 1990 года ухудшилось положение со снегомерными наблюдениями в горах, без которых не могут быть даны точные оценки водных ресурсов региона на данное время и прогноз на перспективу (табл. 10.3). Ежегодный кадастр лавин и селей не составляется.

Таблица 10.3.

Экспедиционные работы гидрографического отдела

Виды работ	1990	2001
1. Обследование ледников (количество)	18-20	3-4
2 (а). Обследование прорывоопасных озер, наземное	3-4	0-1
2 (б). Обследование прорывоопасных озер, аэровизуальное	10-15	0
3. Обследование снежных лавин (количество бассейнов)	15-18	2-3
4. Обследование селевых потоков (количество бассейнов)	10-15	2-3
5. Маршрутные снегосьемки (количество бассейнов)	3-4	2
6. Аэровизуальные наблюдения за снежным покровом	15-18	2
7. Обследование аэродистанционных рек (маршруты)	15-18	2-4
8. Инспекции станций и постов	8	2
9. Вскрытие суммарных осадкомеров	36	0

И с т о ч н и к : Главтаджикгидромет

В аспекте изменения климата инструментальные систематические наблюдения за режимом ледников, снежным покровом, селевыми явлениями и лавинами являются основой для разработки индикаторов и улучшения прогнозирования последствий изменения климата.

Для восстановления и развития специализированных видов наблюдений необходимо:

- Оптимизация системы, методов и маршрутов наблюдений с учетом изменения климата;
- Укомплектование гидрографического экспедиционного отдела специалистами и оснащение отдела современными средствами измерений, экспедиционным оборудованием и системами обработки данных;
- Восстановление до необходимого уровня наблюдений за формированием и водностью снежного покрова, в том числе с использованием наземных, аэровизуальных и спутниковых методов;
- Развитие системы наблюдений за режимом и динамикой ледников;
- Возобновление наблюдений за прорывоопасными озерами и объектами;
- Усовершенствование наблюдений за селевыми потоками и лавинами.

10.5. Система сбора, обработки и распространения данных и меры по улучшению

Система сбора, обработки и распространения информации является основой для составления прогнозов погоды, предупреждений об опасных гидрометеорологических явлениях и планирования мероприятий в отраслях народного хозяйства республики, особенно в условиях изменения климата. Поэтому точность, оперативность, полнота и форма представления информации является важными факторами для эффективной реализации мероприятий НПД.

10.5.1. Система сбора, передачи и обмена информацией

Многолетняя практика сбора и распространения оперативной гидрометеорологической информации сформировала устойчивую систему, учитывающую географические особенности региона и существующий уровень развития телекоммуникационных систем.

Для передачи гидрометеорологической информации станции и посты в зависимости от местных условий оснащены различными средствами связи: телефоном, телеграфным аппаратом, радиостанцией, абонентской телеграфной установкой. Также гидрометслужба обменивается информацией, поступающей со станции и постов Министерства водного хозяйства и Министерства энергетики.

Для сбора гидрологической информации используется метод кустования. Головные станции осуществляют сбор сводок от постов в рамках закрепленного региона ответственности по собственным средствам связи, и скомплектованные сводки в виде бюллетеня далее передаются по линиям Министерства связи РТ.

Уровень автоматизации наблюдений в Таджикистане низкий. Измерение большинства параметров (гидрологических и метеорологических) производится наблюдателем с последующей записью данных в специальные книжки. Затем данные кодируются и передаются по средствам связи в центр обработки информации (рис. 10.2).

Узел связи (АСПД) обеспечивает работу автоматизированной системы передачи информации, сбор и распространение гидрометеорологической информации по закрепленной зоне ответственности.

Сбор и распространение гидрометеорологической информации осуществляется по линии Министерства связи в телефонно-телеграфном режиме

и собственной радиосвязи в центр сбора данных. Таджикистан подключен к международной сети метеорологической телесвязи через региональный узел в Ташкенте и глобальный узел в Москве, однако скорость канала очень низкая.

В сеть международного и регионального обмена гидрометеорологической информацией входит 25 станций (СИНОП, КЛИМАТ, ГИДРО). Для получения картографической синоптической информации используется система ТВ-ИНФОРМ-МЕТЕО, которая в настоящее время ввиду высокой стоимости не функционирует через спутниковый канал, а дублируется через сеть ИНТЕРНЕТ. Данные наблюдений из сопредельных государств поступают через ММЦ Москва.

Главтаджикгидромет осуществляет регулярный круглосуточный прием в пункте Душанбе, первичную обработку и синоптическую интерпретацию аналоговой информации с полярно-орбитальных ИСЗ типа NOAA и геостационарного ИСЗ типа METEOSAT. Изображения с ИСЗ METEOSAT представляются в виде фотоснимков. Результаты синоптической интерпретации спутниковой информации используются Гидрометцентром для уточнения синоптического анализа атмосферных процессов и составления прогнозов погоды.

Средства радиосвязи в настоящее время выработали свои ресурсы и не обеспечивают необходимый уровень обмена информацией.

Станции, передающие информацию по телефонным линиям, испытывают затруднения ввиду повреждения линий связи и отключений в результате задолженностей.

Основными недостатками действующей системы сбора данных наблюдений являются высокая стоимость оплаты за передачу телеграмм, большое количество ошибок при подготовке и передаче телеграмм со станций, отсутствие обратной связи со значительным числом станций и постов.

Альтернативой действующей системы сбора данных наблюдений является переход на новые компьютерные технологии, которые позволят автоматизировать процесс сбора информации с наблюдательной сети, со временем существенно снизить его стоимость и улучшить качество данных. Для этого необходимо:

- Обеспечить ремонт и восстановление работы существующих средств передачи информации на всех пунктах сети наблюдений;

- Уделить особое внимание сети станций и постов, входящих в региональные и глобальные сети наблюдений и обеспечить их компьютеризированным приемо-передающим оборудованием и создать устойчивые каналы связи;

- Установить в центральном узле связи компьютеризированную метеорологическую телекоммуникационную систему, обеспечивающую автоматический сбор, проверку и распространение метеорологической информации как внутри республики, так и в региональные и глобальные центры метеорологической телесвязи (ГСТ);

- Обеспечить автономность системы передачи и обмена информацией;

- Установить систему приема спутниковой метеорологической информации высокого разрешения (HRPT), для повышения достоверности и полноты прогнозов погоды, мониторинга загрязнения окружающей среды, оценки состояния снежных запасов, растительности и наблюдения за динамикой водных ресурсов и ледников.

10.5.2. Обработка информации

Ранее механизированная обработка и пространственный контроль материала наблюдений проводились в Среднеазиатском Региональном Вычислительном Центре г. Ташкента. С нарушением межведомственных связей, с 1997 года весь материал наблюдений находится на бумажных носителях в необработанном виде. Отсутствие автоматической обработки и контроля данных в настоящее время является одной из сложных проблем, требующих первостепенного решения.

Практически все материалы наблюдений обрабатываются вручную, и лишь некоторая их часть заносится на электронные носители. Поэтому имеется большая задержка в издании метеорологических и гидрологических ежегодников.

Условия хранения на бумажных носителях в гидрометфонде мало соответствуют предъявляемым требованиям, и существует риск безвозвратной потери материалов наблюдений.

Для усовершенствования и автоматизации системы обработки, контроля и хранения информации необходимо:

Внедрение компьютеризированной системы прогнозирования погодных условий и речного стока на основе цифровой информации со спутников и данных наземных наблюдений, особенно горных регионов;

Внедрение в регулярную деятельность специализированных отделов Главгидромета компьютерных средств, сетей и программного обеспечения для обработки и архивации данных материалов наблюдений;

Создание баз данных материалов гидрометеорологических наблюдений и загрязнения природной среды с совершенными механизмами пространственно-временного контроля и форм представления данных.

Приоритетными направлениями являются:

- 1) Усовершенствование существующего режимно-справочного банка данных (РСБД) по метеорологии (климатологии) CLICOM, включая информацию по метеорологическим станциям и постам, температуре воздуха, осадкам, другим метеорологическим параметрам и явлениям и экстремальным значениям. Интеграция базы данных CLICOM с другими программными средствами для подготовки метеорологических ежегодников. Визуализация режимной и справочной метеорологической информации на основе ГИС-технологий;
- 2) Усовершенствование существующего режимно-справочного банка данных (РСБД) по гидрологии Hydromet DB, включая информацию по гидрологическим станциям и постам, измеренным и вычисленным расходам, уровню, температуре воды и другим гидрологическим параметрам и явлениям и экстремальным значениям. Оптимизация базы данных Hydromet DB для ведения государственного водного кадастра и подготовки гидрологической статистики. Визуализация режимной и справочной гидрологической информации на основе ГИС-технологий;
- 3) Разработка (приобретение) и внедрение РСБД «Снежный покров», включая информацию по специализированным наблюдениям за снежным покровом, количеству атмосферных осадков, высоте сезонной снеговой границы, запасе воды в снеге и др;
- 4) Разработка (приобретение) и внедрение РСБД «Ледники», включая информацию по каталогу ледников, данным аэро- и космфотосъемки ледников;

- 5) Разработка (приобретение) и внедрение РСБД «Лавины», включая информацию по снеголавинным станциям, измеренным характеристикам лавинных очагов и снежных лавин за период инструментальных наблюдений;
- 6) Разработка (приобретение) и внедрение РСБД «Сели», включая информацию по селеопасным районам, возможности прохождения крупных селевых потоков и историческую информацию о катастрофических селях;
- 7) Разработка (приобретение) и внедрение РСБД «Загрязнение природной среды», включая информацию по загрязнению атмосферы, почв, поверхностных вод.

10.5.3. Распространение информации

Потребителями гидрометеорологической информации и информации о загрязнении окружающей среды являются:

Население через средства массовой информации;
Республиканские органы законодательной и исполнительной власти;
Силовые структуры;
Гражданская авиация;
Органы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
Автомобильный транспорт;
Сельское хозяйство;
Топливо-энергетический комплекс;
Строительство;
Коммунальное хозяйство;
Здравоохранение;
Другие структуры.

Потребители обеспечиваются:

Данными регулярных наблюдений на станциях и постах;
Метеорологическими, гидрологическими, агрометеорологическими и специализированными прогнозами, предупреждениями о стихийных явлениях;
Многолетними данными и характеристиками гидрологического режима;

Способы доведения продукции до потребителя:

Ежедневный гидрометеорологический бюллетень;
Передача прогноза погоды через средства массовой информации. Центральное телевидение и радио несколько раз в сутки передают прогноз погоды и предупреждения об опасных явлениях погоды;
Передача информации потребителю по телетайпу, телефону, факсимильным каналам связи;
Выдача режимно-справочной информации для работы в читальном зале Гидрометфонда;
Осуществление выборок и расчетов по запросам потребителя.

Главгидрометом выпускаются метеорологические прогнозы заблаговременностью на сутки и последующие 3-5 дней, а также на 1 месяц.

Гидрологические прогнозы водности рек республики даются на декаду, месяц, квартал, и вегетационный период (апрель-октябрь).

Агрометеорологические прогнозы составляются с учетом основных культур и даются как фенологические, так и прогнозы ожидаемой урожайности.

Ежедневно выпускается гидрометеорологический бюллетень погоды с прогнозом погоды на ближайшие сутки и последующие 3-5 дней и при необходимости выдается предупреждение о возможных опасных гидрометеорологических явлениях в этот период. Кроме того, в бюллетень помещена информация о гидрометеорологическом режиме и загрязнении атмосферы в главных городах республики за прошедшие сутки.

Выпускаются декадные агрометеорологические и гидрологические бюллетени и месячные метеорологические прогнозы погоды.

С различными ведомствами заключены соглашения по обмену информацией. Всего гидрометцентр обслуживает 18 правительственных организаций. Население об ожидаемой погоде оповещается с помощью средств массовой информации: государственного радио, телевидения, прессы.

В настоящее время информирование по вопросам изменения климата ориентировано в основном на научно-исследовательские учреждения и правительственные организации.

Результаты анализа и расчетов синоптической обстановки распространяются по каналам связи в центры по метеорологии и мониторингу окружающей среды заинтересованных соседних государств.

Для повышения эффективности распространения гидрометеорологической информации в перспективе целесообразно осуществить переход на коммерческую основу и значительно расширить использование компьютерных средств для распространения информации в электронном виде, включая сеть Интернет.

10.6. Кадровый потенциал и меры по улучшению

Сложившаяся экономическая ситуация в республике послужила главной причиной ухода высококвалифицированных кадров из гидрометеорологической службы республики и отсутствия пополнения молодыми специалистами. За последнее десятилетие контингент специалистов почти полностью обновился. Возникло большое количество вакансий, что негативно сказывается на выполнении и обработке результатов гидрометеорологических наблюдений.

В настоящее время остро стоит вопрос о подготовке квалифицированных кадров. При Государственном национальном университете организована кафедра метеорологии, однако из-за слабой технической базы нет возможности подготовки специалистов по аэрологии, агрометеорологии, актинометрии, радиооператоров станций имеющих собственные средства связи.

В Главном управлении наблюдается дефицит специалистов по прогнозированию, гидрологии, агрометеорологии, операторы ЭВМ. Определенную озабоченность вызывает кадровое обеспечение сети наблюдений. Многие наблюдатели на станциях не имеют специального образования, для начальников станций в течение нескольких лет не проводились семинары и курсы повышения квалификации. Существуют большие затруднения в обучении специалистов среднего звена по агрометеорологии и аэрологии.

В целом укомплектованность штата составляет 64%. Укомплектованность инженерным составом (гидрометеорология) составляет 37%, техники-метеорологи 64%, техники-гидрологи - 67%, инженер-химик - 48%, инженер связи - 81%. При этом, половина сотрудников не имеет специального образования. Однако, по возможности проводятся курсы переподготовки и повышения квалификации специалистов на базе Главгидромета, специализированных центров Российской Федерации и стран Центральной Азии.

Для усиления кадрового потенциала необходима помощь в стажировке специалистов (синоптиков, гидрологов, климатологов) в специализированных гидрометеорологических учебных заведениях и службах ближнего и дальнего зарубежья. Необходимо организовать курсы по обучению наблюдателей гидрометеорологических станций, обеспечить обмен опытом и участие специалистов в тренингах по разработке и внедрению новых методов прогнозирования, использованию цифровой информации с ИСЗ в синоптическом анализе и прогнозе погоды, эксплуатации средств гидрометеорологического назначения, повышению эффективности работы с данными, исследованию процессов изменения климата.

10.7. Международное сотрудничество

Международное сотрудничество и участие в региональных проектах способствует совершенствованию отдельных компонентов сети.

Таджикистан участвует в разработке региональной программы системы наблюдений гидрологического цикла Аральского моря (АРАЛ-СНГЦ). В рамках проекта ГЭФ по Аральскому морю проводится восстановление и переоснащение гидрологической сети. Восстановлено 6 гидрологических постов. Сотрудничество со Швейцарской Миссией по Аральскому морю помогает разрабатывать методику прогнозирования талого стока.

По программе добровольного сотрудничества ВМО Правительство Англии предоставило компьютеры с программным обеспечением CLICOM для обработки климатических данных. Азиатский Банк Развития оказал помощь в разработке программного обеспечения и создании базы гидрологических данных Hydromet DB.

В г. Душанбе в 2002 году установлена первая экспериментальная автоматическая погодная станция для апробации и оценки эффективности полностью автоматизированных наблюдений в Таджикистане при содействии Программы ЮСАИД по окружающей среде для стран Центральной Азии.

При поддержке ГЭФ проведены научно-исследовательские работы по изменению климата и подготовке Первого Национального сообщения. В рамках международного сотрудничества проведены исследования, связанные с проблемой опустынивания и формирования наводнения.

Специалисты по гидрологии принимают участие на тренингах по прогнозированию стока рек и передачи гидрологических данных.

Специалистами Росгидромета проведены курсы по использованию системы CLICOM, курсы повышения квалификации для синоптиков. На учебу в гидрометеорологические вузы России направлены молодые специалисты.

