

551.5
Т612
ИФ

Supported by:



Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety



GERMANY'S
CLIMATE
INITIATIVE



based on a decision of the Parliament
of the Federal Republic of Germany

МЕТОДИЧЕСКОЕ
ПОСОБИЕ

2011

П. А. Торопов, Б. А. Терентьев

Гидрометеорологический мониторинг в экосистемах ООПТ Алтае-Саянского экорегиона

Методическое пособие



Проект ПРООН / ГЭФ / МКИ
СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ
АЛТАЕ-САЯНСКОГО ЭКОРЕГИОНА

П. А. Торопов, Б. А. Терентьев

Гидрометеорологический мониторинг в экосистемах ООПТ Алтае-Саянского экорегиона

Методическое пособие

Научная библиотека СФУ



A1450642B

WWF России
Москва • 2011

553,579(07)

Т 612

Авторы:

П. А. Торопов, Б. А. Терентьев

Рецензенты:

к. г. н. Н. Л. Фролова, к. г. н. Г. В. Суркова

**Гидрометеорологический мониторинг в экосистемах ООПТ
Алтае-Саянского экорегиона. Методическое пособие /**

Торопов П. А., Терентьев Б. А.; Всемирный фонд дикой природы (WWF России).
Проект ПРООН/ГЭФ/МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части
Алтае-Саянского экорегиона» – М., 2011. – 132 с.

В пособии излагаются основные принципы стандартных гидрометеорологических наблюдений, рекомендованных Всемирной метеорологической организацией и Росгидрометом. Особое внимание уделяется наблюдениям в горных районах: приводится описание оборудования, которое можно наиболее эффективно использовать для измерений в горах, даются общие рекомендации по выбору местоположений для точек метеорологических и гидрологических наблюдений. Кроме того, рассматриваются некоторые методы первичной обработки гидрометеорологической информации.

Пособие предназначено для работников особо охраняемых природных территорий, участников научно-исследовательских эколого-географических экспедиций. Данное пособие может быть использовано в качестве учебного студентами, обучающимися по специальностям «география», «геоэкология», «метеорология», «гидрометеорология», «гидрология».

Авторы благодарят *Д. Л. Луговую* (WWF России) и *Т. В. Яшину* (Проект ПРООН/ГЭФ/МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона») за активную поддержку в подготовке данного издания.

Редактор: *Е. А. Воронкова*

Дизайн, верстка: *А. Ю. Филиппов*

Фотографии на обложке: © *Виктория Элиас* / WWF России

Издание осуществлено при финансовой поддержке проекта ПРООН/ГЭФ/МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона».

Программа Развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) является глобальной сетью ООН в области развития, выступающей за позитивные изменения в жизни людей путем предоставления доступа к источникам знаний, опыта и ресурсов.

Мнение авторов публикации не обязательно отражает точку зрения, заявляемую в ПРООН, в учреждениях системы ООН и организациях, сотрудниками которых являются авторы.

553068

Издание является некоммерческим и распространяется бесплатно.

© UNDP 2011

© WWF 2011

Все права защищены



Содержание

Введение	4
Глава 1. Общие принципы гидрометеорологических наблюдений	7
1.1. Метеорологические наблюдения	7
1.2. Гидрологические наблюдения	44
1.3. Гляциологические наблюдения	68
Глава 2. Автоматическое оборудование для полевых гидрометеорологических наблюдений	70
2.1. Использование автоматических метеостанций	70
2.2. Система удаленного мониторинга НОВО-U30-NRC-10-S100-00	78
Глава 3. Гидрометеорологические наблюдения на территории Алтае-Саянского экорегиона	95
3.1. Краткая физико-географическая и климатическая характеристика Алтае-Саянского экорегиона	95
3.2. Рекомендации по установке автоматических станций на территории АСЭ	110
3.3. Первичная обработка данных наблюдений	118
Литература	129
Приложения	131

Введение

Мониторинг – это систематический сбор количественной и качественной информации о параметрах исследуемого объекта, ее первичная обработка и анализ, а также оценка и прогнозирование изменений свойств этого объекта. В принципе термин «мониторинг» можно заменить словосочетанием «систематические исследования». Однако под мониторингом обычно понимается сбор информации, которая используется в процессе принятия решения, а также для информирования общественности об изменении свойств наблюдаемого объекта. Только лишь получение данных об объекте, например с научно-исследовательскими целями, нельзя назвать мониторингом.

Гидрометеорологический мониторинг – это оперативная система сбора и первичной обработки информации о состоянии воздуха, водных объектов и ледников через строго определенные временные интервалы, а также ее передачи по каналам связи (теле-, радиокommunikации, Интернет) и представление в удобном для потребителя виде. В этом смысле работа таких государственных структур, как Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральное агентство водных ресурсов, Федеральное агентство по недропользованию, Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, сводится к мониторингу атмосферы и гидросферы, однако лишь в том случае, если не только их подразделения, но и органы власти получают информацию о состоянии природной среды, которая используется для принятия тех или иных решений. Рост числа природных и техногенных катастроф в последние годы свидетельствует о необходимости развития систем мониторинга. Так, практически во всех крупных европейских городах осуществляется мониторинг экологического состояния воздуха и водных объектов. Широкое применение нашел спутниковый мониторинг – оперативное слежение за природными явлениями (лесные пожары, распространение загрязняющих веществ в морях и океанах и т.д.). Использование такого рода систем позволяет принимать эффективные решения в случае возникновения чрезвычайной ситуации. Путь к достижению баланса между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей сре-

ды, который в последнее время чаще называют устойчивым развитием, предполагает активное применение самых разнообразных систем мониторинга природной среды.

Важность гидрометеорологического мониторинга в экосистемах горных районов обусловлена рядом причин. Во-первых, в горных районах, как правило, часто повторяются опасные гидрометеорологические явления, которые наносят большой экономический ущерб и самое главное – уносят жизни людей (паводки на реках, лавины, сели и оползни). Все эти процессы являются следствием погодных явлений, в первую очередь – обильных осадков. Таким образом, оперативные наблюдения за атмосферными осадками, а также за расходом горных рек, таянием ледников, уровнем воды в горных озерах и т. д. являются необходимыми составляющими мониторинга. Во-вторых, оперативные гидрометеорологические наблюдения в таких районах служат источниками данных для численных и статистических прогнозов погоды. И, наконец, в-третьих, горные экологические регионы нередко являются охраняемыми уникальными природными объектами. Разумеется, природоохранные мероприятия, а также использование рекреационных ресурсов горных районов требуют гидрометеорологических изысканий.

Гидрометеорологические наблюдения в горах имеют свою специфику, отличную от измерений на равнинных территориях и морских акваториях. В данном пособии излагаются основные принципы гидрометеорологических наблюдений в горах и дается описание оборудования, которое можно наиболее эффективно использовать с этой целью. Кроме того, рассматриваются некоторые методы первичной обработки гидрометеорологической информации.

Материал структурирован следующим образом. Первая глава посвящена обзору проблем, связанных с гидрометеорологическими наблюдениями. Излагаются общие принципы гидрометеорологических измерений и организации гидрометеорологической сети, вводятся базовые понятия и определения метеорологических и гидрологических величин, а также основные понятия, связанные со статистической структурой метеорологических полей. Отдельно обсуждаются общие особенности гидрометеорологических наблюдений в горных условиях.

Вторая глава посвящена использованию автоматических метеостанций в полевых условиях. Рассматриваются положительные и отрицательные стороны автоматизированных наблюдений, приводятся

примеры автоматических станций различных производителей, формулируются принципы выбора оборудования для тех или иных исследовательских задач. Подробно описана метеостанция НОВО, которую предполагается широко использовать для метеонаблюдений в Алтае-Саянском экорегионе.

Третья глава представляет собой рекомендации по проведению гидрометеорологических работ в Алтае-Саянском экорегионе. Приводится краткая климатическая справка, описаны основные принципы выбора точек наблюдений. По каждой из охраняемых территорий даются рекомендации по организации точек наблюдений. Также описаны простейшие методы обработки гидрометеорологической информации.