

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
ГЛАВА 5. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИБОРАМ	88
5.1 Введение	88
5.1.1 Общие сведения	88
5.1.2 Передача технологии	88
5.1.3 Приемлемость для всех пользователей метеорологических приборов . .	89
5.2 Надлежащая подготовка кадров для обеспечения оперативных потребностей . .	89
5.2.1 Теория и практика	89
5.2.2 Обеспечение соответствия между квалификацией и выполняемыми задачами	89
5.2.3 Классификация персонала ВМО	90
5.3 Некоторые общие принципы профессиональной подготовки	90
5.3.1 Вопросы политики управления	90
5.3.1.1 Общая схема персонала	90
5.3.1.2 Сохранение персонала	91
5.3.1.3 Развитие кадровых ресурсов	91
5.3.1.4 Сбалансированная профессиональная подготовка	91
5.3.2 Цели и задачи программ профессиональной подготовки	91
5.3.2.1 Для руководителей	91
5.3.2.2 Для преподавателей	92
5.3.2.3 Для преподавателей и специалистов по приборам	92
5.3.3 Обучение обеспечению качества	93
5.3.4 Как люди обучаются	94
5.3.4.1 Среда обучения	94
5.3.4.2 Важные принципы	94
5.3.4.3 Многообразии методов	95
5.3.5 Развитие профессионализма персонала	96
5.3.6 Обучение навыкам руководства	96
5.3.7 Обучение в течение всей жизни	96
5.3.7.1 Три этапа профессиональной подготовки	96
5.3.7.2 Профессиональная подготовка	97
5.3.7.3 Специальная профессиональная подготовка	97
5.3.7.4 Повышение квалификации	97
5.4 Процесс профессионального обучения	97
5.4.1 Роль преподавателя	97
5.4.2 Анализ задачи	98
5.4.3 Планирование процесса профессионального обучения	98
5.4.4 Эффективность профессионального обучения	100
5.4.4.1 Целевое профессиональное обучение	100
5.4.4.2 Оценка профессионального обучения	100
5.4.4.3 Виды оценки	101
5.4.4.4 Профессиональная подготовка преподавателей	102
5.4.5 Методы и средства обучения	102
5.4.6 Телевизионные лекции	108
5.4.7 Видеопрограммы	108
5.5 Ресурсы для профессионального обучения	108
5.5.1 Учебные заведения для профессиональной подготовки	108
5.5.1.1 Национальные учебные заведения для обучения и подготовки кадров	108
5.5.1.2 Роль региональных центров ВМО по приборам в подготовке кадров	109
5.5.1.3 Роль региональных центров ВМО-МОК по морским приборам (РЦМП) в подготовке кадров	109
5.5.2 Ресурсы ВМО для подготовки кадров	110
5.5.2.1 Программы ВМО для профессионального обучения и подготовки кадров	110
5.5.2.2 Обзор потребностей в подготовке кадров, проводимый ВМО . . .	110
5.5.2.3 Публикации ВМО в области образования и подготовки кадров .	110
5.5.2.4 Учебная библиотека ВМО	110

	<i>Стр.</i>
5.5.2.5 Публикации ВМО по приборам и методам наблюдений	110
5.5.2.6 Возможности для специального профессионального обучения, спонсируемого ВМО	111
5.5.3 Другие возможности для профессиональной подготовки	111
5.5.3.1 Техническое профессиональное обучение в других странах	111
5.5.3.2 Профессиональное обучение, обеспечиваемое производителями оборудования.	112
5.5.3.3 Международные научные программы	112
5.5.3.4 Международные взаимные сравнения приборов, спонсируемые Комиссией по приборам и методам наблюдений.	112
5.5.4 Затраты на подготовку кадров, предусматриваемые в бюджете	113
5.5.4.1 Экономическая эффективность	113
5.5.4.2 Прямые и косвенные затраты	113
ПРИЛОЖЕНИЕ. РЕГИОНАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЦЕНТРЫ	115
СПРАВОЧНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	117

ГЛАВА 5. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРИБОРАМ

5.1 ВВЕДЕНИЕ

5.1.1 Общие сведения

Поскольку научная и прикладная метеорология основана на непрерывных сериях измерений с использованием все более усложняющихся приборов и систем, настоящая глава посвящена профессиональной подготовке тех специалистов, которые занимаются планированием, технической конкретизацией, проектированием, установкой, калибровкой, обслуживанием и эксплуатацией метеорологических измерительных приборов и систем дистанционного зондирования. Настоящая глава предназначена для технических руководителей и преподавателей и в не меньшей степени для самих специалистов по приборам, которые хотели бы и далее совершенствоваться в своей профессии.

Профессиональная подготовка квалифицированного персонала имеет чрезвычайно важное значение для обеспечения необходимой и соответствующей единым требованиям технологии во всех странах, с тем чтобы Глобальная система наблюдений ВМО могла своевременно и экономично получать данные единого высокого качества. Однако в настоящее время от специалистов требуются не только технические навыки работы с приборами. Современная метеорология требует таких технических специалистов, которые способны действовать в качестве плановиков и руководителей проектов, обладают знаниями по телесвязи и обработке данных, могут активно пропагандировать эффективные технические решения и имеют профессиональные навыки в области управления финансовыми средствами и людскими ресурсами. Таким образом, программы профессиональной подготовки квалифицированных специалистов по приборам или инженеров метеорологических измерительных систем должны быть универсальными и предусматривать профессиональный рост личности, обучение навыкам управления и специальным знаниям в области современных технологий.

Во многих странах под эгидой ВМО были созданы региональные учебные центры (РУЦ), многие из которых обеспечивают профессиональную подготовку по различным аспектам оперативной деятельности и управления в области приборов и измерительных систем. Перечень региональных учебных центров приведен в приложении. Аналогичным образом во многих пунктах были созданы региональные центры по приборам (РЦП) и региональные центры по морским приборам (РЦМП), и некоторые из них обеспечивают профессиональную подготовку кадров. Местонахождение и функции этих центров перечислены в части I, глава 1, приложение 1.А, и в части II, глава 4, приложение 4.А, и кратко рассматриваются в разделах 5.5.1.2 и 5.5.1.3 соответственно.

5.1.2 Передача технологии

Профессиональная подготовка кадров является жизненно важной частью процесса передачи технологии, представляющего собой эволюционный процесс введения в эксплуатацию новых технических ресурсов с целью повышения качества продукции и снижения оперативных затрат. Для процесса внедрения новых ресурсов и их последующей оперативной эксплуатации и обслуживания требуются новые профессиональные умения. Таким образом, человеческий фактор является более важным для создания потенциала, чем технический материал.

Поскольку метеорология является глобальной дисциплиной, то одна из проблем в области передачи технологии состоит в существовании разрыва в технологии между развитыми и развивающимися странами. Разрабатывая стратегии, программы и изыскивая ресурсы

для эффективной подготовки кадров, необходимо постоянно иметь в виду такую цель, как содействие развитию самоподдерживающихся технических инфраструктур и создание потенциала людских ресурсов в развивающихся странах.

5.1.3 Приемлемость для всех пользователей метеорологических приборов

В настоящей главе профессиональная подготовка кадров рассматривается, главным образом, как вопрос, имеющий значение для национальных гидрометеорологических служб. Однако те же принципы применимы и к любым другим организациям, которые проводят метеорологические измерения, независимо от того, обучают ли они сами свой персонал или планируют нанимать на работу квалифицированных специалистов со стороны. Если брать в целом все науки, связанные с наблюдениями, то совершенно очевидно, что выгодно готовить кадры таким образом, чтобы обеспечить стандартизированность процедур измерения и наиболее эффективное использование и обслуживание оборудования.

5.2 НАДЛЕЖАЩАЯ ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

5.2.1 Теория и практика

Измерительные системы используют различные физические принципы, (например, тепловое расширение ртути), позволяющие воспринимать параметры атмосферы и затем преобразовывать их в стандартизированную форму, пригодную для пользователя, например, в запись на ленте самописца или в электрический сигнал для подачи на автоматическую метеорологическую станцию. Для понимания процесса измерений теоретические основы должны отражать взаимодействие между приборами и теми количественными характеристиками, которые они должны измерять (репрезентативность или характеристики экспозиции), а также ошибки приборов и наблюдений, которые имеют место при всех измерениях. Основные данные измерений часто проходят последующую обработку и кодируются более или менее сложными способами, что требует, таким образом, дальнейшего теоретического понимания; в качестве примеров можно назвать приведение значения атмосферного давления к среднему уровню моря и обработку аэрологических данных, полученных при полете радиозонда.

Осуществление измерений также зависит от практических навыков и знания того, каким образом установить и отрегулировать прибор для проведения стандартизированных измерений, как безопасно и аккуратно пользоваться им и как впоследствии провести любые расчеты или кодирование с минимальными ошибками.

Итак, знание теоретических и практических вопросов самым непосредственным образом влияет на получение данных измерений известного качества, поэтому персонал, занимающийся оперативной эксплуатацией и контролем измерительных систем, должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, которые соответствуют сложности и значимости их работы. Инженеры, проектирующие или обслуживающие сложные измерительные системы, особенно нуждаются в высококлассной теоретической и практической профессиональной подготовке.

5.2.2 Обеспечение соответствия между квалификацией и выполняемыми задачами

Организациям следует обеспечивать такой уровень квалификации и профессиональных навыков, а также численность персонала или других нанятых работников (и, следовательно, их профессиональной подготовки), которые соответствовали бы диапазону задач, поставленных перед ними. Например, профессиональная подготовка, необходимая для снятия показаний температуры воздуха в метеорологической будке

Стивенсона, находится в нижней части диапазона необходимых профессиональных навыков, в то время как для понимания, установки, эксплуатации и обслуживания автоматических метеорологических станций, устройств для приема сигналов с метеорологических спутников и радиолокаторов требуется, несомненно, теоретическая и практическая профессиональная подготовка гораздо более высокого уровня.

Следовательно, для оперативных потребностей, найма персонала и обеспечения профессиональной подготовки полезно применять классификационную схему, отражающую различные уровни квалификации. При этом важными отправными точками можно считать национальные уровни квалификации в области технического образования, применяемые в той или иной конкретной стране. Для оказания содействия международному сообществу в деле достижения единого качества метеорологических данных в процессе их получения и обработки, ВМО рекомендует использовать свою классификацию персонала с указанием соответствующих обязанностей, которые он должен компетентно выполнять.

5.2.3 **Классификация персонала ВМО**

Согласно схеме классификации ВМО¹, существуют две общие категории персонала – специалисты с высшим образованием и техники (ВМО, 2001). Для метеорологического и гидрологического персонала эти категории определяются следующим образом: метеоролог и техник-метеоролог и, соответственно, гидролог и техник-гидролог. Рекомендуемая программа для каждого класса персонала включает значительный раздел, посвященный приборам и методам наблюдений, который соответствует степени образования, профессиональной подготовки и обязанностям персонала каждого уровня. В разработанной ВМО классификации персонала приводятся также руководящие инструкции по содержанию работы, квалификации и уровням профессиональной подготовки, необходимым для специалистов по приборам. В разделе 7.3 публикации ВМО (2001) приводится пример требований к компетенции персонала, а в другом издании ВМО (WMO, 2002) имеются образцы подробных учебных программ начальной подготовки и специального профессионального обучения метеорологического персонала. Подобные методические руководства позволяют надлежащим образом планировать и интерпретировать программы обучения и учебные курсы; они также помогают определять недостатки в профессиональных навыках и содействуют развитию сбалансированных национальных технических профессиональных ресурсов.

5.3 **НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**

5.3.1 **Вопросы политики управления**

5.3.1.1 **Общая схема персонала**

Важным моментом является наличие в национальных метеорологических службах общей схемы персонала, в которую были бы включены специалисты по приборам с указанием их роли в планировании, разработке и осуществлении надлежащих и экономически выгодных программ метеорологических наблюдений. В этой схеме все специалисты по приборам должны быть представлены в соответствии с дифференцированными уровнями (ВМО, 2001) их квалификации. Должна определяться нехватка тех или иных специалистов и затем приниматься меры для их найма и профессионального обучения.

¹ Схема классификации, одобренная Исполнительным советом ВМО на его пятидесятой сессии (1998 г.) и утвержденная Всемирным метеорологическим конгрессом на его тринадцатой сессии (1999 г.).

5.3.1.2 **Сохранение персонала**

Необходимо принимать все возможные меры для сохранения дефицитных технических специалистов по приборам, обеспечивая интересную для них с технической точки зрения рабочую среду, возможности для карьеры и ставки заработной платы, сопоставимые со ставками других технических специалистов как внутри, так и за пределами метеорологической службы.

5.3.1.3 **Развитие кадровых ресурсов**

Профессиональное обучение должно входить в общую схему персонала в качестве составной части. Введение новых видов технологии и смена оборудования требуют новых профессиональных знаний и навыков. Вновь нанятые работники нуждаются в профессиональном обучении, соответствующем их предыдущему опыту, а дефицит в специалистах можно преодолеть, расширив профессиональные знания и навыки других работников персонала. Такое профессиональное обучение обеспечивает также и возможность для прогрессивного развития карьеры. Целесообразно иметь для каждого сотрудника краткое описание его карьеры, в котором были бы отражены его профессиональная подготовка, квалификация и продвижение по службе; такие сведения могут использоваться отделом по профессиональному обучению для планирования упорядоченного развития кадровых ресурсов.

5.3.1.4 **Сбалансированная профессиональная подготовка**

Целью национальных программ профессиональной подготовки должна быть сбалансированная подготовка специалистов всех классов, при этом особое внимание следует уделять таким фазам обучения, как профессиональное образование, дополнительное образование и повышение квалификации; такой подход позволяет получать устойчивую техническую инфраструктуру.

5.3.2 **Цели и задачи программ профессиональной подготовки**

Для получения максимальной отдачи от профессионального обучения чрезвычайно важно наметить общие цели и поставить конкретные задачи, на основе которых затем разрабатывать планы профессионального обучения, учебные программы и планировать расходы. При подготовке специалистов по приборам можно принимать во внимание следующие стратегические цели и задачи.

5.3.2.1 **Для руководителей**

Обучение управлению при подготовке специалистов по приборам должно предусматривать следующие цели и задачи, среди прочих:

- a) повышение и сохранение качества информации в рамках всех программ метеорологических наблюдений;
- b) создание для национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) возможности опираться на свои собственные силы в области профессиональных знаний и навыков, необходимых для эффективного планирования, осуществления программ получения метеорологических данных и достижения результатов, а также возможности организовывать у себя службы эксплуатации измерительных систем, обеспечивающие максимальную надежность, точность и экономию;
- c) полное использование капитала, инвестированного в измерительные системы, в рамках их оптимального цикла эксплуатации.

5.3.2.2 **Для преподавателей**

Схема курсов профессиональной подготовки преподавателей должна преследовать следующие цели:

- a) обеспечение сбалансированных программ профессионального обучения, которые отвечали бы конкретным потребностям стран каждого региона в специалистах с разной квалификацией на дифференцированных уровнях;
- b) обеспечение эффективной передачи знаний и расширения профессиональных навыков в национальных метеорологических службах благодаря найму преподавателей соответствующей квалификации, хорошим учебным пособиям и средствам и эффективным методам обучения;
- c) обеспечение контроля за эффективностью обучения с помощью надлежащих процедур оценки и составления отчетов;
- d) обеспечение профессионального обучения при минимальных затратах.

5.3.2.3 **Для преподавателей и специалистов по приборам**

Общая задача при подготовке специалистов и инженеров по приборам (на дифференцированных уровнях профессиональной квалификации и опыта) заключается в том, чтобы научить их:

- a) хорошо разбираться в назначении и правильно оценивать необходимую точность всех инструментальных измерений;
- b) понимать и применять принципы правильного размещения защитных ограждений для приборов и самих приборов, с тем чтобы можно было получать ряды репрезентативных, однородных и сопоставимых данных;
- c) приобретать профессиональные знания и навыки для проведения установки, регулировки и ремонта и осуществления такого обслуживания, которое обеспечивало бы максимальную надежность, точность и экономию при эксплуатации метеорологических приборов и систем;
- d) диагностировать неисправности логически и быстро на основе наблюдаемых признаков и систематически отслеживать и устранять их причины;
- e) определять источники ошибок в измерениях и обладать знаниями в области использования эталонов и процедур калибровки в целях сведения систематических ошибок к минимуму;
- f) постоянно следить за появлением новых технологий и возможностями их применения и приобретать новые знания и профессиональные навыки путем обучения на специальных курсах и курсах повышения квалификации;
- g) планировать и проектировать сети получения данных и управлять бюджетами и техническим персоналом;
- h) руководить проектами, в которые вовлечены значительные финансовые, технические и людские ресурсы и которые характеризуются значительной технической сложностью;
- i) модифицировать, совершенствовать, проектировать и изготавливать приборы для конкретных целей;

- j) проектировать и использовать компьютерные системы, программное обеспечение и системы телесвязи, контролировать измерения, обрабатывать первичные данные измерений, преобразуя их в производные данные, и передавать закодированные сообщения.

5.3.3 Обучение обеспечению качества

Получение метеорологических данных является сложным и дорогостоящим видом деятельности, в который вовлечены людские и материальные ресурсы, средства связи и вычислительные расчеты. Необходимо стремиться к максимизации отдачи от полученной информации при минимизации финансовых и трудовых затрат, требующихся для такого рода деятельности.

Для получения высококачественных данных необходимо обеспечивать постоянный приток репрезентативных, точных и своевременных данных измерений в национальные центры обработки метеорологической информации при минимальных затратах. На каждом этапе профессионального технического обучения следует обеспечивать глубокое понимание того, каким образом весь персонал может влиять на качество конечного продукта. В рамках дисциплины общего управления качеством (Walton, 1986; Imai, 1986) рассматривается вся связанная с измерениями среда (применения, процедуры, приборы и персонал) с учетом того, насколько каждый из ее элементов может повлиять на качество. В рамках общего управления качеством деятельность по получению данных изучается как система или ряд процессов. Наиболее важные элементы каждого процесса, например временная задержка, подвергаются количественной оценке, и затем определяется, является ли статистически значимой вариация параметров конкретного процесса. Небольшая группа людей, разбирающихся в конкретном процессе, принимает надлежащие меры для решения задачи по уменьшению вариации параметров процесса и тем самым повышает качество. Все процессы постоянно совершенствуются, и в них постепенно вносятся улучшения.

В публикации ВМО (WMO, 1990) содержится контрольный перечень соответствующих факторов под следующими заголовками:

- a) найм и профессиональная подготовка персонала;
- b) технические требования, проектирование и модернизация;
- c) установка приборов;
- d) обслуживание оборудования;
- e) калибровка приборов.

Все вышеперечисленные факторы с точки зрения специалиста по приборам влияют на качество данных. Этот перечень может использоваться руководителями для изучения контролируемых ими областей с целью определения слабых мест, преподавателями в ходе проведения занятий по концепциям общего управления качеством и отдельными лицами, которые, зная об этих факторах, могут понять, в каких областях среды измерений они, обладая профессиональными знаниями и навыками, могут внести ценный вклад в общее обеспечение качества данных.

Международная организация по стандартизации (ИСО) планирует официальные системы качества, определенные группой спецификаций ИСО под номером 9000 (ISO, 2005, 2008, 2009, 2011), в рамках которых организации могут быть официально аттестованы внешними аудиторами на предмет качества процессов их производства и услуг, предоставляемых клиентам. Эти системы качества в очень сильной степени зависят от профессионального обучения методам управления качеством.

5.3.4 Как люди обучаются

5.3.4.1 Среда обучения

Обучение является процессом, который для каждого индивидуума носит очень личностный характер и зависит от его потребностей и интересов. Побуждающим мотивом к обучению у людей служит перспектива получения определенного вознаграждения, например, прибавки к зарплате. Однако сильными стимулами могут быть также и удовлетворение работой, участие в деле, стремление к реализации личных способностей, желание обладать определенной властью или влиянием и одобрение со стороны коллег и руководителей. Такие виды вознаграждения удастся получить в результате повышения активности и эффективности при выполнении работы и расширении взаимосвязей с коллегами на рабочих местах.

Обучение — это активный процесс, в ходе которого студент реагирует на среду и активность профессионального образования. Поведение студента изменяется, если он попадает в трудные с интеллектуальной, физической и эмоциональной точек зрения ситуации. Слишком сильная интеллектуальная или эмоциональная нагрузка во время обучения приводит к обратным результатам.

Преподавателям и руководителям следует предпринимать усилия для стимулирования и поощрения к обучению путем создания благоприятного физического и психологического климата и применения таких опыта и методов, которые помогали бы в обучении. Студенты должны чувствовать себя в среде обучения свободно и спокойно, на них не должны воздействовать отвлекающие факторы. «Благоприятный психологический климат» можно создать, стимулируя студентов, используя определенные манеры преподавания и лексику, положительные отзывы о полученных ранее знаниях, не допуская насмешек и поводов для смущения, создавая атмосферу доверия и выбирая определенные методы обучения.

5.3.4.2 Важные принципы

Следующие принципы играют важную роль в деле профессиональной подготовки:

- a) *готовность*: обучение проходит быстрее, если студент готов к нему, заинтересован и желает учиться;
- b) *цели*: цели профессионального обучения (включая нормы качества) должны быть ясны как для ответственных за обучение, так и для обучающихся;
- c) *активное участие*: обучение проходит более эффективно, если студенты активно вырабатывают решения и самостоятельно выполняют задания, а не пассивно воспринимают готовые ответы или просто наблюдают за практической работой других;
- d) *ассоциативность*: обучение должно быть привязано к прошлому опыту с учетом сходства и различий;
- e) *темпы обучения*: темпы профессионального обучения должны соответствовать индивидуальным возможностям каждого обучающегося (подтвержденным с помощью тестирования); вместо одного продолжительного курса предпочтительнее делить процесс обучения на несколько коротких этапов в целях лучшего запоминания материала;
- f) *закрепление знаний*: полезные упражнения и повторение помогают усвоить новые знания;
- g) *интенсивность*: интенсивные, яркие или волнующие впечатления захватывают воображение и способствуют более глубокому усвоению знаний;

- h) *эффективность*: впечатления, которые доставляют удовлетворение обучающимся, предпочтительнее при обучении, чем ощущения неловкости или раздражения. Одобрение поощряет к обучению;
- i) *поддержка*: наставник обучающихся должен оказывать полномасштабную поддержку процессу обучения и иметь возможность поддерживать и укреплять этот процесс;
- j) *планирование и оценка*: процесс обучения должен планироваться, осуществляться и оцениваться систематически в контексте организационных потребностей.

5.3.4.3 **Многообразие методов**

Студенты в группе обучаются с разной скоростью. Одни методы профессионального обучения (см. раздел 5.4) подходят некоторым индивидуумам в большей степени, чем другие, и имеют разную эффективность при различных обстоятельствах. Использование всего многообразия методов и средств обучения поможет ускорить обучение в группе.

Исследования (Moss, 1987) показывают, что усвоение нами знаний происходит с помощью следующих органов чувств:

- a) зрение (83 %);
- b) слух (11 %);
- c) другие органы чувств (6 %).

Однако лучше всего мы обучаемся, когда выполняем реальные задания. Ниже указаны методы или средства обучения в порядке снижения их эффективности:

- a) реальный опыт;
- b) моделируемый практический опыт;
- c) наглядные показы и обсуждения;
- d) физические модели и тексты;
- e) фильмы, видеофильмы и компьютерная анимация;
- f) графики, диаграммы и фотографии;
- g) печатные тексты;
- h) лекции.

Эти методы, несомненно, могут использоваться в различных сочетаниях. При хорошей лекции могут применяться и некоторые другие методы.

Традиционные методы образования в основном опираются на произнесенное и напечатанное слово, в то время как все свидетельствует о том, что гораздо более эффективным является практический опыт.

В ходе профессионального обучения специалистов по приборам может использоваться широкий ряд учебных методов и средств. Теоретические аспекты измерений и проектирования приборов преподаются в форме лекций, содержащих тексты и формулы, а также как вспомогательные средства графики и диаграммы. Практические навыки по эксплуатации, обслуживанию и калибровке измерительных систем и в конечном итоге практический опыт работы с эксплуатируемыми системами можно получить благодаря использованию фотографий с текстами; фильмов или видеозаписей с показом ручной

регулировки; моделей, которые можно разбирать; демонстрационных показов. Могут быть проимитированы также рискованные или опасные практические ситуации или способы использования.

5.3.5 Развитие профессионализма персонала

Группе инженерно-технических работников, работающих с системами метеорологических приборов, нужны кадры, которые не только обладают техническими знаниями и навыками, но и широко образованны и могут хорошо говорить и писать. Хорошо развитые навыки личного общения необходимы для осуществления поддержки и разработки обоснования технических программ и, в особенности, при работе на руководящих постах. Квалифицированные инженерно-технические работники должны получить такую профессиональную подготовку, которая позволяла бы им играть значимую роль при принятии решений, влияющих на развитие их метеорологической службы.

Наметилась такая тенденция, что персонал, хорошо разбирающийся в точных науках и владеющий практическими навыками работы, в меньшей степени владеет устными и письменными лингвистическими навыками. В ходе ежегодного обзора эффективности работы своих сотрудников руководителям следует определять возможности расширения сотрудниками своих профессиональных знаний и навыков путем прохождения специальных курсов, например, по обучению выступлениям перед публикой, ведению переговоров, составлению писем и отчетов или уверенной манере общения. Некоторой части персонала может потребоваться помощь в изучении второго языка, с тем чтобы они могли продолжить свое профессиональное обучение.

5.3.6 Обучение навыкам руководства

Хорошие управленческие навыки являются важным компонентом инженерно-технической деятельности. Среди таких навыков планирование рабочего времени; стимулирование, контроль и оценка эффективности работы персонала (включая аспект профессиональной подготовки); управление проектами (оценка ресурсов, бюджетов, сроков, персонала и материалов, а также составление временных графиков); решение проблем; управление качеством и хорошие навыки устного и письменного общения. Специалистов по приборам, обладающих способностями к управлению, следует выявлять на соответствующем этапе их карьеры и направлять на обучение навыкам руководства.

Современный руководитель может иметь в своем распоряжении персональный компьютер и, следовательно, должен уметь пользоваться пакетами офисного и инженерно-технического программного обеспечения, применяющимися, к примеру, для обработки текстов, создания электронных таблиц, работы с базами данных, проведения статистического анализа с графиками, составления технической документации, построения блок-схем и управления проектами. Обучение использованию этих инструментов может в значительной мере помочь в повышении личной производительности труда.

5.3.7 Обучение в течение всей жизни

5.3.7.1 Три этапа профессиональной подготовки

Предполагается, что в течение всей своей трудовой деятельности специалисты по приборам должны периодически уделять внимание повышению своей квалификации как посредством организованных занятий, так и за счёт обучения на рабочих местах или путем самообразования. Можно определить три следующих этапа профессиональной подготовки:

- a) этап постепенного получения профессионального образования, когда обучающийся приобретает общие теоретические и практические знания на дифференцированных уровнях;
- b) этап получения дополнительного образования, когда в дополнение к профессиональному образованию изучаются конкретные методы и оборудование;
- c) этап повышения квалификации, когда через несколько лет после завершения официального профессионального обучения специалисту необходимо повысить квалификацию и обновить свои знания с учётом современных методов и оборудования.

5.3.7.2 **Профессиональная подготовка**

На этапе получения технического образования и профессиональной подготовки специалисты по приборам, как правило, обучаются частично в каком-либо техническом заведении вне службы и частично в учебном заведении НМГС, где они проходят основной курс по метеорологическим приборам. Следует отметить, что техническое или инженерное образование могут иметь специалисты обеих уровней классификации персонала ВМО.

5.3.7.3 **Специальная профессиональная подготовка**

Этап дополнительного профессионального обучения начинается через несколько лет, когда специалисту требуется пройти курсы по эксплуатации конкретных систем, например, автоматических метеорологических станций или радиолокаторов, или по таким дисциплинам, как компьютерное программное обеспечение или наука управления. При этом для профессиональной подготовки в основном используются внешние ресурсы, включая спонсируемые ВМО учебные мероприятия.

5.3.7.4 **Повышение квалификации**

По мере роста карьеры специалиста по приборам периодически возникает потребность обучения на курсах повышения квалификации, с тем чтобы ознакомиться с достижениями в области приборного обеспечения и технологии, а также на других дополнительных курсах.

Все эти этапы подразумевают последовательное продвижение вперед. Каждый учебный курс предполагает наличие у обучаемых некоторой предшествующей профессиональной подготовки, на которой можно строить дальнейшее обучение.

5.4 **ПРОЦЕСС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

5.4.1 **Роль преподавателя**

Большинство специалистов по приборам время от времени принимают на себя важную и приносящую удовлетворение роль преподавателя, а для некоторых из них преподавание становится основной работой со специализацией в определенной области знаний. Все преподаватели должны понимать, какими качествами должен обладать хороший преподаватель.

Хороший преподаватель заинтересован в качественных результатах своей работы, обладает обширными знаниями в конкретных областях и хорошо развитыми навыками общения. Он или она должны сочувствовать студентам и быть терпеливыми и

выдержанными, готовыми к поощрению и выражению похвалы, гибкими и обладать хорошо развитым воображением, а также уметь применять на практике множество методов обучения.

Хорошие преподаватели должны четко определять цели, умело планировать и подготавливать учебные курсы. Они должны уметь правильно вести регистрацию учебных рекомендаций, программ обучения, оценок за курсы, проведенных занятий и полученных результатов, а также выделяемых средств и произведенных расходов. Они должны стремиться получать большую отдачу от своего труда и быть готовыми к изменению своего подхода. Предполагается, что они должны также постоянно учиться сами.

5.4.2 Анализ задачи

Специалист по приборам должен быть подготовлен к тому, чтобы осуществлять множество повторяющихся или сложных задач при установке, эксплуатации и калибровке приборов, а иногда и при их изготовлении. С целью определения порядка выполнения той или иной работы можно применять формуляр, который преподаватель может использовать для анализа задачи, а обучающийся — в качестве карты контроля. Прежде всего в этот формуляр записываются цель работы и стандартные требования к ее выполнению. Работа подразделяется на логические этапы или стадии приемлемого объема. Формуляр может представлять собой таблицу, колонки которой озаглавлены, например, как этапы, методы, меры и обоснования:

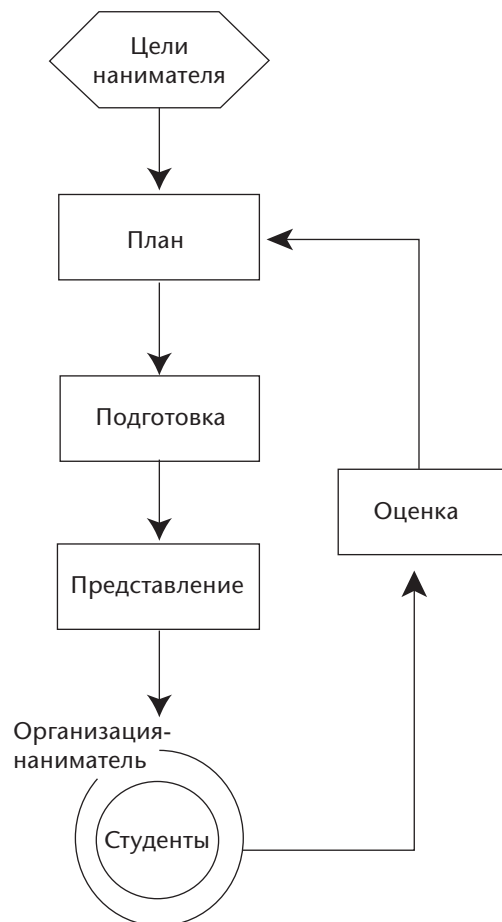
- a) этапы (что следует сделать): они должны быть пронумерованы и снабжены кратким описанием задания каждого этапа, начиная с глагола в неопределенной форме;
- b) методы (каким способом выполнять задачу): указываются используемый метод и оборудование или необходимые профессиональные навыки;
- c) меры (требуемые нормы): включает предписание о качестве, ссылку на статью в спецификации, контрольную проверку или реальную меру измерения;
- d) обоснование (почему это необходимо выполнить): краткое разъяснение целей каждого этапа.

Хорошим визуальным средством отображения связи отдельных этапов со всей задачей может служить блок-схема, особенно когда порядок выполнения этапов имеет важное значение или когда существуют различные промежуточные операции в общей процедуре.

5.4.3 Планирование процесса профессионального обучения

Процесс профессионального обучения, как показано на рисунке ниже, состоит из четырех этапов:

- a) планирование:
 - i) провести обзор целей обучения, определенных организацией-нанимателем или органом, устанавливающим нормативы (например ВМО);
 - ii) провести анализ особенностей изучаемого материала, задачи или уровня знаний, являющихся предметом данного процесса обучения;
 - iii) провести обзор характеристик студентов: уровня их квалификации, опыта работы, языковых возможностей, определенных проблем;
 - iv) провести оценку необходимого уровня профессиональной подготовки (Кому из студентов потребуется уделить особое внимание?);



Этапы процесса профессионального обучения

- v) определить цели процесса обучения (Какие должны быть результаты? Каким образом их можно измерить?);
- b) подготовительная работа:
 - i) выбрать содержание курса: собрать информацию, организовать ее в логической последовательности;
 - ii) определить методы и средства обучения: обеспечить соответствие каждой конкретной теме для того, чтобы создать и поддерживать интерес к обучению (см. раздел 5.4.5);
 - iii) подготовить план учебного процесса: составить подробный план с указанием сроков для каждого вида деятельности;
 - iv) спланировать оценку результатов: какая информация требуется и как ее собрать? Выбрать метод и подготовить вопросы или задания;
- c) осуществление:
 - i) проводить занятия, как указано в плане процесса обучения;
 - ii) поощрять активное обучение и участие студентов в работе;
 - iii) использовать все многообразие методов;
 - iv) использовать наглядные показы и вспомогательные визуальные средства;

- d) оценка:
- i) провести запланированную оценку выполнения поставленных целей;
 - ii) суммировать результаты;
 - iii) провести обзор всего процесса обучения для оценки его эффективности;
 - iv) рассмотреть вопрос о возможных улучшениях содержания и процесса проведения занятий;
 - v) зафиксировать сделанные выводы;
 - vi) учесть отзывы о прошедших курсах студентов при планировании следующего учебного процесса.

Процесс профессионального обучения будет более эффективным, если тщательно и систематически прорабатывать все эти этапы.

5.4.4 **Эффективность профессионального обучения**

5.4.4.1 **Целевое профессиональное обучение**

Учитывая ограниченность ресурсов, выделяемых на профессиональное обучение, для обеспечения его максимальной эффективности следует предпринимать действительно значительные усилия. Учебные занятия и средства должны быть направлены на повышение отдачи от обучения нужного персонала в оптимальные сроки. Так, например, обучение за слишком короткие сроки может оказаться просто потерей ресурсов, направление управляющего персонала на курсы для технического обслуживающего персонала было бы нецелесообразным, точно так же, как бессмысленно обучать людей за 12 месяцев до того, как они получат доступ к новой технологии.

Возможности и методы профессионального обучения следует выбирать так, чтобы они наилучшим образом соответствовали требованиям в отношении тех знаний и навыков, которые необходимо передать обучаемым, а также личностному профилю обучаемых с учетом их образовательного уровня и национальных особенностей. Для обеспечения максимальной эффективности необходимо проводить оценку результатов профессионального обучения.

5.4.4.2 **Оценка профессионального обучения**

Оценка — это процесс получения определенной информации и предоставления ее тем лицам и органам, которые в дальнейшем могут оказать влияние на процесс профессионального обучения. В зависимости от того, каким из нижеперечисленных организаций и категорий лиц необходима такая информация, могут применяться несколько подходов к оценке результатов обучения:

- a) ВМО. Заинтересована в повышении качества данных, собираемых в рамках Глобальной системы наблюдений. Она разрабатывает программы профессионального обучения, создает фонды и использует услуги экспертов, главным образом, для повышения квалификации персонала в развивающихся странах;
- b) национальная метеорологическая служба. Любой национальной метеорологической службе необходимы качественные метеорологические данные, и поэтому она заинтересована в повышении общего потенциала подразделения, занимающегося получением данных и конкретными задачами по эксплуатации приборов

при некоторых ограничениях численности персонала. Она заинтересована в эффективном использовании бюджета и экономичности расходов при осуществлении программ профессионального обучения;

- c) департамент профессионального обучения или региональный учебный центр. Каждый департамент профессионального обучения или региональный учебный центр заинтересован в разработке таких программ профессионального обучения, которые были бы направлены на достижение установленных целей в рамках согласованного бюджета. Их преподаватели должны знать, насколько эффективны применяемые ими методы для достижения этих целей и каким образом их можно усовершенствовать;
- d) руководители в инженерно-технических областях. Подобного рода руководители заинтересованы в получении таких рабочих навыков, которые позволяли бы им надлежащим образом выполнять свои функции в зонах ответственности без потери времени или материальных средств;
- e) обучающиеся. Все обучающиеся заинтересованы в получении удовлетворения от своей работы и соответствующих вознаграждений, что приходит с повышением уровня компетенции. Они хотят, чтобы учебные курсы отвечали их потребностям и ожиданиям.

Таким образом, эффективность процесса профессионального обучения должна оцениваться на нескольких уровнях. Национальные и региональные учебные центры могут проводить оценку своих программ как ежегодно, так и один раз в три года, сравнивая количество обучавшихся на различных курсах и уровень знаний при сдаче экзаменов в сопоставлении с размером бюджетных средств и целями, поставленными в начале каждого периода обучения. Преподавателям необходимо проводить оценку адекватности и эффективности содержания и методов преподавания их предметов.

5.4.4.3 **Виды оценки**

Виды оценки включают следующее:

- a) отчет о профессиональном обучении. Данный отчет не является попыткой оценить эффективность, а представляет собой фактическое сообщение, например, о видах и количестве проведенных курсов, их датах и продолжительности, числе обучавшихся, получивших профессиональную подготовку и повысивших свою квалификацию, и об общей стоимости этого обучения. В некоторых случаях требуется отчет об оценке способностей конкретного студента;
- b) оценка ответной реакции. Служит для определения того, каким образом обучающиеся реагируют на программу обучения. Она может быть в форме напечатанного вопросника, в который обучающиеся в конце курса ставят очки, соответствующие их мнениям об адекватности, содержании, методах, учебных пособиях, работе преподавателей и администрации. Однако такой метод оценки не может улучшить то обучение, которое они уже прошли. Поэтому необходимо в течение каждого курса профессионального обучения регулярно проводить обзоры и узнавать мнения студентов в ходе обсуждений в группах. Это позволит преподавателю обнаруживать любые возникающие в процессе обучения проблемы или узнавать об индивидуальных потребностях студентов и затем принимать надлежащие меры;
- c) оценка знаний. Служит для определения тех новых знаний и профессиональных навыков, которые обучавшийся получил в процессе профессиональной подготовки; при этом, объём полученных новых знаний лучше всего определять методом сравнения с уровнем знаний, продемонстрированным при тестировании перед началом обучения. Для проверки знаний обучающихся можно разработать различные формы письменных тестов (эссе, вопросы, подразумевающие краткие

ответы, вопросы типа «правильно или неправильно», вопросы с возможностью выбора ответа из нескольких вариантов, построение диаграмм или блок-схем). Обучающиеся могут на практике проверить и оценить свои знания. Профессиональные навыки лучше всего проверяются путем постановки какой-либо конкретной задачи или путем наблюдения во время профессионального обучения на рабочих местах (WMO, 1990). Лица, оценивающие знания, могут пользоваться контрольным перечнем действий и навыков (формуляр наблюдений), которые необходимы для выполнения той или иной конкретной задачи;

- d) оценка эффективности. Позволяет определить, как изменилась эффективность работы обучавшегося через некоторое время после прохождения им профессионального обучения; при этом, новый уровень эффективности работы обучавшегося лучше всего определять методом сравнения с уровнем эффективности, продемонстрированным им при тестировании перед началом обучения. Такая оценка может проводиться работодателем с использованием, например, формуляра наблюдений по меньшей мере в течение шести недель после окончания обучения. Учебное заведение также может провести эту оценку, попросив работников как работодателя, так и лица, прошедшего обучение;
- e) оценка влияния обучения. Служит для определения эффективности обучения путем выяснения того, какие изменения произошли в какой-либо организации или рабочей группе. Для проведения этой оценки может потребоваться предварительное планирование, а также сбор базисных данных до начала конкретного курса профессионального обучения и после него. В качестве некоторых видов оценки можно назвать следующие: неправильные данные и отсутствие ряда данных в метеорологических сводках, период времени, необходимый для установки оборудования, и стоимость установки оборудования.

5.4.4.4 **Профессиональная подготовка преподавателей**

Преподаватели также нуждаются в постоянном обучении, с тем чтобы быть в курсе новых достижений технологии, знакомиться с новыми методами и средствами обучения и получать возможность свежим взглядом посмотреть на свою работу. В ежегодном бюджете НМГС следует предусматривать средства на профессиональное обучение преподавательского состава НМГС, возможно, в порядке ротации.

В качестве некоторых вариантов можно назвать: самообразование; краткосрочные курсы (включая навыки преподавания), проводимые техническими институтами; направление на обучение для повышения квалификации; посещения производственных цехов изготовителей метеорологического оборудования; посещения и работа в качестве прикомандированных специалистов в других НМГС и РЦП, а также участие в организованных ВМО и другими организациями учебных и технических конференциях.

5.4.5 **Методы и средства обучения**

В приведенном ниже перечне лишь кратко излагаются методы обучения, которые могут служить в качестве памятки, и возможности их применения (более подробные сведения можно найти во многих других источниках, таких как работы Moss (1987) и Craig (1987)):

- a) конкретное исследование:
 - i) перед отдельными лицами или группой лиц ставится конкретная проблема из реальной жизни или проект развития, которые они должны исследовать;
 - ii) для представления полученных результатов можно предложить использовать официальную документацию, применяемую в реальной ситуации;
- b) лекции в аудитории:

- i) этот метод лучше всего подходит для понимания информации, усваиваемой наилучшим образом в устной и письменной форме: базисные знания, теоретические идеи, расчеты, процедуры;
 - ii) очень полезными дополнительными средствами при этом могут служить визуальные средства и отдельные печатные материалы, раздаваемые присутствующим;
 - iii) следует предусматривать достаточно времени для ответов на вопросы и проведение обсуждений;
 - iv) лекции можно рассматривать как слишком пассивный метод обучения;
- c) обучение с использованием компьютеров:
- i) при проведении такого обучения используется способность персонального компьютера хранить большое число текстов и изображений, запрограммированных в последовательности, пригодной для обучения, часто с некоторыми элементами интерактивного выбора студентами на основе использования перечней, содержащихся в меню, и клавишей для осуществления выбора на экране;
 - ii) логические условия и структуры ветвления и замкнутых циклов в программе моделируют процессы обучения с выбором той темы для изучения, которая отвечает потребностям конкретного студента, с представлением нужной информации, с проверкой понимания материала студентом на основе выбора им вариантов ответов и с возвращением ему проверенного материала; и так до тех пор, пока не будет получен правильный ответ;
 - iii) некоторые компьютерные языки, например ToolBook для персональных компьютеров фирмы IBM и HyperCard для компьютеров Macintosh, разработаны специально для составления и представления интерактивных курсов профессионального обучения в рамках так называемой гиперсреды;
 - iv) в современных системах используются экраны с цветной графикой, и на них могут быть представлены графики и диаграммы, статические изображения и короткие движущиеся последовательности, при этом графический интерфейс пользователя используется для улучшения интерактивной связи между студентом и программой;
 - v) на компьютере могут быть промоделированы полномасштабные системы метеорологических приборов, например система аэрологического зондирования;
 - vi) сложные системы могут включать DVD-плеер либо лазерные видеодиски или наборы компакт-дисков, на которых постоянно хранится значительное количество текстовой информации и последовательности движущихся изображений;
 - vii) затраты на разработку программного обеспечения и капитальные затраты на системы обучения с использованием компьютеров могут быть разными, от умеренных до очень значительных; такие системы постепенно приходят на смену учебным вспомогательным средствам, основанным на использовании мультимедиа и видео;
- d) курсы заочного обучения:
- i) обычно курсы такого типа представляют собой уроки с упражнениями или заданиями, которые периодически посылаются студентам по почте;

- ii) преподаватель выставляет отметки за выполненные задания и возвращает их студентам вместе со следующими уроками;
 - iii) иногда студенты могут обсуждать возникшие трудности со своим преподавателем по телефону;
 - iv) некоторые курсы могут предусматривать использование аудио- или видеопленок или компьютерных дисков при условии, что студенты имеют доступ к нужному оборудованию;
 - v) в конце таких курсов могут быть организованы экзамены в учебном центре;
- e) наглядные методы:
- i) преподаватель демонстрирует различные технические приемы в лаборатории или в рабочей ситуации;
 - ii) такие наглядные показы необходимы для первоначального обучения процедурам ручного обслуживания и калибровки;
 - iii) студентам должна быть обеспечена возможность самим осуществить изучаемые процедуры и задать вопросы;
- f) дистанционное обучение:
- i) студенты проходят курс профессионального обучения, находясь в местах своего проживания, в отдалении от учебного центра и преподавателя, и, как правило, частично в течение рабочего дня и в свободное от работы время;
 - ii) такое обучение может производиться на индивидуальной или групповой основе;
 - iii) некоторые учебные заведения специализируются на предоставлении услуг по дистанционному обучению;
 - iv) дистанционное обучение в настоящем разделе представлено заочными курсами, телевизионными лекциями и дистанционным обучением с использованием средств телесвязи;
- g) дистанционное обучение с использованием средств телесвязи:
- i) учебная аудитория со студентами связана с помощью специального телефонного оборудования с находящимся на расстоянии преподавателем. Они изучают печатные тексты. Каждый студент имеет микрофон, который позволяет ему вступать в дискуссии, вести диалог вопрос — ответ. При этом могут использоваться любые надежные средства связи, включая спутники; очевидно, однако, что может возникнуть вопрос о затратах на связь;
 - ii) в более сложных и дорогостоящих системах каждый студент имеет компьютер, соединенный посредством компьютерной сети с компьютерами других студентов и с компьютером находящегося на расстоянии преподавателя; или преподаватель ведет обучение из специальной телевизионной студии и появляется на телевизионном экране в находящейся на расстоянии классной комнате, в которой также установлены телекамера и микрофоны, позволяющие преподавателю видеть и слышать студентов;
- h) упражнения и задания:
- i) часто следуют за лекцией или наглядным показом;

- ii) носят обязательный характер, с тем чтобы студенты могли активно усваивать и применять новые знания;
 - iii) задание может включать как научно-исследовательскую работу, так и выполнение практических задач;
- i) наглядные экспонаты:
- i) они представляют собой специально подготовленные визуально воспроизводимые материалы и модели, которые студенты могут изучать;
 - ii) их полезно использовать для воссоздания общей ситуации в тех случаях, когда реальная ситуация является сложной или реальная среда находится на значительном удалении от мест обучения;
- j) обучение в полевых условиях и посещения:
- i) обучающиеся проводят наблюдения и изучают измерительные системы в полевых условиях, что особенно полезно во время установки, обслуживания или калибровки приборов;
 - ii) посещения цехов изготовителей метеорологического оборудования и других метеорологических служб необходимы для расширения технических знаний специалистов;
- k) обсуждение/решение задач в группах:
- i) класс подразделяется на небольшие группы, состоящие из четырех-шести человек;
 - ii) руководитель группы должен обеспечивать активное участие всех обучающихся;
 - iii) высказанные идеи записываются или регистрируются на доске, которую видит вся группа;
 - iv) на первом этапе коллективной «мозговой» атаки, все высказанные идеи принимаются без какой-либо критики; затем группа изучает каждую идею подробно и классифицирует ее по степени полезности;
- l) ротация на рабочих местах/прикомандирования:
- i) согласно учебному расписанию, студенты выполняют различные задачи в рамках разнообразных обязанностей, часто под контролем разных преподавателей или руководителей, с тем чтобы они могли приобрести как можно больше опыта работы;
 - ii) студенты могут быть прикомандированы на какой-то фиксированный срок в другой департамент, компанию-изготовитель приборов или в другую метеорологическую службу для приобретения опыта работы, который нельзя получить в их департаменте или службе;
 - iii) студенты, направляемые в командировки по международной линии, должны быть очень способными и, как правило, иметь поддержку в рамках двусторонних соглашений или по линии стипендий;
- m) программы мультимедиа:
- i) в данных программах используются диапозитивы для проецирования, видеоленты и компьютерные диски типа DVD и CD-ROM;

- ii) для них требуется доступ к дорогостоящему оборудованию, которое должно быть совместимым с информационными средствами;
 - iii) их можно использовать для проведения аудиторных или индивидуальных занятий;
 - iv) эти программы должны включать упражнения, вопросы и темы для обсуждений;
 - v) в том, что касается обеспечения в области метеорологических приборов, имеется ограниченное количество материалов;
- n) обучение «один на один»:
- i) преподаватель работает с одним студентом, который нуждается в профессиональной подготовке в какой-либо конкретной области;
 - ii) данный метод может применяться для обучения как отстающих, так и успевающих студентов;
- o) обучение на рабочих местах:
- i) это чрезвычайно важный компонент процесса обучения, при котором обучающийся учится применять приобретенные теоретические знания и навыки для решения самых разных задач и проблем, с которыми приходится сталкиваться специалисту. Все профессиональные навыки усваиваются наилучшим образом на практике;
 - ii) некоторые виды профессионального обучения лучше всего проводить непосредственно на рабочих местах после необходимых разъяснений и предупреждений. К ним относятся все те профессиональные действия, которые требуют очень умелого обращения с приборами и для обучения которым потребовалось бы воспроизводить соответствующие условия или оборудование в лаборатории или мастерской, что связано со значительными трудностями и финансовыми затратами. В качестве примеров можно назвать действия по установке оборудования, некоторые операции по обслуживанию и сложные виды калибровки;
 - iii) данный вид профессионального обучения позволяет использовать имеющиеся людские ресурсы и оборудование и не требует организации поездок, привлечения специальных преподавателей или использования специальных помещений; этот вид обучения соответствует местным потребностям. Он особенно уместен в тех случаях, когда потребность в практических навыках значительно перевешивает потребность в теоретической подготовке, как, например, в случае профессиональной подготовки техников;
 - iv) риски при этом заключаются в том, что из-за отсутствия других методов подготовка на рабочих местах может рассматриваться как «естественный» метод подготовки, в то время как для формирования высококвалифицированных специалистов требуется более сложная профессиональная подготовка, включающая значительный теоретический компонент; что к обучению могут быть привлечены обучающиеся с посредственными способностями; что это обучение может носить слишком узкий характер и при этом могут возникать значительные проблемы в профессиональных знаниях или навыках; и что эффективность обучения в этом случае нельзя объективно оценить;
 - v) успех обучения и профессиональной подготовки на рабочих местах обуславливается наличием следующих элементов:
 - a. плана профессионального обучения, определяющего те навыки и умения, которые должны быть получены;

- b. содержания работы, охватывающего необходимую область;
 - c. руководителя работы, являющегося хорошим преподавателем, разбирающимся в данной теме, с хорошим стилем преподавания, терпеливого и умеющего мотивировать обучающихся;
 - d. надлежащей теоретической подготовки, являющейся основой для практической подготовки;
 - e. дневника работы обучающегося, в котором он мог бы регистрировать полученные знания и навыки;
 - f. регулярного обзора руководителем учебного процесса достигнутых успехов;
 - g. объективной оценки приобретенных знаний и навыков (путем наблюдения или тестирования);
- p) обучение по принципу совместных действий:
- i) данный вид обучения дает возможность студентам активно взаимодействовать в ходе учебного процесса, делиться знаниями и опытом;
 - ii) студенты объединяются в команды или группы и выбирают своих лидеров;
 - iii) данный вид профессионального обучения используется для выработки идей, решения задач, составления планов, разработки проектов и осуществления профессиональной подготовки руководящего персонала;
- q) обучение по принципу равного участия:
- i) данный вид обучения зависит от того, проходили ли студенты ранее совместное обучение и подготовку;
 - ii) в небольших группах студенты поочередно принимают на себя роль преподавателя, в то время как остальные студенты обучаются и задают вопросы;
- r) запрограммированное обучение:
- i) данный вид обучения полезен для студентов, находящихся вдалеке от преподавателей или учебных заведений;
 - ii) студенты работают индивидуально, каждый своим темпом, используя структурированные тексты, мультимедиа или курсы с использованием компьютеров;
 - iii) каждый этап обучения предусматривает самопроверку и исправление ошибок перед переходом к следующей теме;
 - iv) подготовка учебных материалов является затратным мероприятием, и поэтому варианты курсов могут быть ограничены.

Хорошее преподавание имеет гораздо большее значение, чем дорогостоящие учебные средства.

5.4.6 **Телевизионные лекции**

Некоторые учебные заведения предоставляют, в основном, внеаудиторные занятия для своих студентов-заочников в форме лекций посредством вещания по специальному телевизионному каналу либо в определенные периоды времени по какому-либо коммерческому каналу.

5.4.7 **Видеопрограммы**

Видеопрограммы являются хорошим средством обучения, что подтверждается следующими соображениями:

- a) видеопрограммы являются хорошим средством для регистрации и неоднократного наглядного показа процедур, когда доступ к измерительным системам и услугам квалифицированного преподавателя ограничен;
- b) в таких программах могут быть предусмотрены паузы для постановки вопросов, которые необходимо обсудить;
- c) для получения наилучших результатов видеопрограммы можно использовать совместно с дополнительными печатными текстами и обсуждениями в группах;
- d) несмотря на то, что профессионально сделанные видеопрограммы стоят дорого, а количество материалов по метеорологическим приборам ограничено, полезные технические видеоматериалы для локального использования при небольших затратах на оборудование могут быть подготовлены и любителями; при этом важно тщательно спланировать действия и затем добавить звуковую дорожку.

5.5 **РЕСУРСЫ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Руководители и преподаватели должны знать не только о тех ресурсах профессионального обучения, о которых говорилось в предыдущем разделе, но также и о других доступных для них источниках информации и руководящих материалах, о внешних возможностях, которые могут быть использованы для профессионального обучения, об учебных заведениях, которые могут дополнить их работу и, конечно, о финансовых ресурсах, которые могут быть использованы для поддержки всей деятельности по профессиональному обучению.

5.5.1 **Учебные заведения для профессиональной подготовки**

5.5.1.1 **Национальные учебные заведения для обучения и подготовки кадров**

Если рассматривать ситуацию в целом, то НМГС не могут обеспечить полномасштабное техническое образование и подготовку специалистов по приборам и поэтому в той или иной степени будут зависеть от внешних образовательных учреждений, дающих основное и дополнительное профессиональное образование, а также обеспечивающих повышение квалификации в области передовой технологии. Руководителям метеорологического инженерно-технического персонала необходимо знакомиться с учебными планами и курсами их национальных учебных заведений, с тем чтобы иметь возможность рекомендовать своему персоналу соответствующие курсы для базисного образования и профессиональной подготовки. В документах ВМО (2001; 2002) рекомендуются те учебные программы, которые необходимы для специалистов по приборам различных классов.

Когда в качестве специалистов по приборам нанимаются квалифицированные инженеры не из числа сотрудников НМГС, желательно, чтобы их квалификация была

подтверждена признанным национальным высшим учебным заведением. Тогда они должны дополнительно пройти профессиональное обучение в области метеорологии и освоить характерные для этой науки методы измерений и соответствующее приборное обеспечение.

5.5.1.2 ***Роль региональных центров ВМО по приборам в подготовке кадров***

По рекомендации КПМН², несколько региональных ассоциаций ВМО создали РЦП с целью поддержания учебных стандартов и обеспечения консультаций. Круг обязанностей и местонахождение этих центров приведены в части I, глава 1, приложение 1.A.

Подразумевается, что РЦП должны быть центрами экспертизы типов, характеристик, эффективности работы, применений и калибровки приборов. Эти центры будут располагать технической библиотекой по научным и практическим аспектам использования приборов, лабораторными помещениями и демонстрационным оборудованием и хранить у себя комплект стандартных приборов с калибровками, соответствующими международным стандартам. Эти центры должны предоставлять информацию, консультации и помощь странам — членам своих регионов.

По мере возможности, эти центры будут объединяться с региональными центрами по радиации и будут размещаться в РУЦ или поблизости от них в целях совместного использования знаний и опыта экспертов и соответствующих ресурсов.

Одна из особых задач РЦП — это помощь в организации региональных учебных семинаров или рабочих групп по обслуживанию, сравнению и калибровке метеорологических приборов, а также предоставление соответствующих средств и консультаций экспертов.

РЦП должны стремиться спонсировать лучшие методы обучения и обеспечивать доступ к таким учебным ресурсам и средствам, которые могут дополнить ресурсы НМГС. Для поддержания своей эффективности центрам необходимо будет обеспечивать постоянную профессиональную переподготовку своих экспертов, с тем чтобы они знакомились с самыми последними достижениями в области технологий и методов обучения.

Могут осуществляться меры поощрения производителей метеорологических измерительных систем, с тем чтобы они спонсировали проходящие в РЦП учебные сессии.

5.5.1.3 ***Роль региональных центров ВМО-МОК по морским приборам (РЦМП) в подготовке кадров***

По рекомендации СКОММ³ была создана сеть РЦМП с целью поддержания учебных стандартов и обеспечения консультаций по измерениям, осуществляемым в сфере морской метеорологии и прочих смежных сферах океанографической науки. Круг обязанностей и местонахождение этих центров приведены в части II, глава 4, приложение 4.A.

Подразумевается, что РЦМП должны быть центрами экспертизы типов, характеристик, эффективности работы, применений и калибровки приборов. Эти центры будут располагать технической библиотекой по научным и практическим аспектам использования приборов, лабораторными помещениями и демонстрационным оборудованием и хранить у себя комплект стандартных приборов с калибровками, соответствующими международным стандартам. Эти центры должны предоставлять информацию, консультации и помощь странам — членам своих регионов.

² Рекомендовано девятой сессией Комиссии по приборам и методам наблюдений (1985 г.), рекомендация 19 (КПМН-IX).

³ Рекомендовано третьей сессией Совместной технической комиссии ВМО-МОК по океанографии и морской метеорологии (2009 г.), рекомендация 1 (СКОММ-III).

РЦМП будут оказывать помощь в организации региональных учебных семинаров или рабочих групп по обслуживанию, сравнению и калибровке морских метеорологических и океанографических приборов, а также предоставлять соответствующие средства и консультации экспертов.

РЦМП должны стремиться спонсировать лучшие методы обучения и обеспечивать доступ к учебным ресурсам и средствам. Для поддержания своей эффективности эти центры обеспечат проведение постоянной профессиональной переподготовки своих экспертов, с тем чтобы они могли ознакомиться с новинками в области методов обучения и самыми последними достижениями в сфере технологий.

Могут осуществляться меры поощрения производителей морских метеорологических и океанографических измерительных систем, с тем чтобы они спонсировали проходящие в РЦМП учебные сессии.

5.5.2 **Ресурсы ВМО для подготовки кадров**

5.5.2.1 ***Программы ВМО для профессионального обучения и подготовки кадров***

В публикации ВМО (2001; 2002) включены учебные программы для специализации в области метеорологических приборов и метеорологической телесвязи. Эти программы для профессионального обучения и подготовки кадров носят рекомендательный характер и должны интерпретироваться в свете национальных потребностей и стандартов технического образования.

5.5.2.2 ***Обзор потребностей в подготовке кадров, проводимый ВМО***

ВМО периодически проводит обзор потребностей в подготовке кадров по регионам, классам и метеорологическим специальностям. Это позволяет определить и распределить виды учебных мероприятий, спонсируемых ВМО в течение четырехлетнего периода. Важно, чтобы Члены ВМО предоставляли полную оценку своих потребностей в специалистах по приборам, с тем чтобы ВМО в своей деятельности по профессиональному обучению могла учитывать реальные потребности.

5.5.2.3 ***Публикации ВМО в области образования и подготовки кадров***

Эти публикации содержат полезную информацию для специалистов по приборам и их руководителей. Публикация ВМО (WMO, 1986*b*) представляет собой двухтомный сборник лекций по метеорологическим приборам для профессиональной подготовки техников, который может использоваться как для занятий в классе, так и для индивидуального изучения.

5.5.2.4 ***Учебная библиотека ВМО***

Эта библиотека выпускает каталог (WMO, 1986*a*) учебных публикаций, аудиовизуальных средств и компьютерных дискет, часть из которых можно брать для пользования в библиотеке или приобретать через ВМО.

5.5.2.5 ***Публикации ВМО по приборам и методам наблюдений***

Эти публикации, включая отчеты рабочих групп и докладчиков КПМН, отчеты о взаимных сравнениях приборов и прочие подобные документы, являются ценными техническими средствами для специалистов по приборам, которые могут обучаться по ним или использовать их в качестве справочных материалов.

5.5.2.6 **Возможности для специального профессионального обучения, спонсируемого ВМО**

Руководители инженерно-технических групп должны постоянно интересоваться тем, о каких возможностях технического профессионального обучения объявила ВМО, поддерживая контакты с департаментом по подготовке кадров и с лицами в своей службе, получающими корреспонденцию с информацией о следующих возможностях:

- a) поездки экспертов/передвижные семинары/практикумы: время от времени КПМН организует поездку одного из экспертов, который проводит специальные учебные курсы, семинары или практикумы в нескольких странах-членах, расположенных, как правило, в одном и том же Регионе. Альтернативный вариант подразумевает, что эксперт проводит учебные мероприятия в РЦП или РУЦ, а студенты из стран Региона приезжают в эти центры. Цель при этом состоит в том, чтобы студент получил наилучшие знания при наименьших общих затратах, принимая во внимание местные условия;
- b) стипендии: ВМО в рамках Программы по техническому сотрудничеству предоставляет стипендии для профессиональной подготовки кадров. Финансовые средства поступают из нескольких источников, включая Программу развития Организации Объединенных Наций, Программу добровольного сотрудничества, целевые фонды ВМО, регулярный бюджет ВМО и другие программы двусторонней помощи. Краткосрочные (менее 12 месяцев) или долгосрочные (на несколько лет) стипендии, предоставляются для получения образования или профессиональной подготовки в университетах, учебных институтах или специально в РУЦ ВМО и для таких категорий, как курсы для получения университетского диплома, постдипломное образование, обучение в высшем учебном заведении без получения диплома, специализированные учебные курсы, профессиональное обучение на рабочих местах и техническое профессиональное обучение для эксплуатации и обслуживания оборудования. Запросы на стипендии от частных лиц не принимаются. Подобные запросы должны быть одобрены постоянными представителями при ВМО тех стран, в которых проживают кандидаты. При этом должны быть четко определены виды профессионального обучения и соответствующие приоритеты. Поскольку для организации учебной программы того или иного кандидата требуется в среднем восемь месяцев, что связано с необходимостью проведения сложных консультаций между Секретариатом, страной-донором и страной-получателем, заявки на стипендию следует присылать задолго до начала предполагаемого периода обучения. Это всего лишь краткое изложение условий. Более полную информацию и формуляр для назначения кандидатов можно получить в Секретариате ВМО. Условия носят строгий характер, и требуется предоставлять полный комплект документации с заявками на стипендию.

5.5.3 **Другие возможности для профессиональной подготовки**

5.5.3.1 **Техническое профессиональное обучение в других странах**

Кроме стипендий ВМО, можно воспользоваться также и услугами агентств в некоторых странах, предлагающих замечательные программы профессиональной подготовки, которые могут быть составлены в соответствии с требованиями конкретного кандидата. Специалистам по приборам следует наводить справки о таких возможностях в соответствующих странах или в агентствах, являющихся представителями в их собственных странах.

5.5.3.2 **Профессиональное обучение, обеспечиваемое производителями оборудования**

Данный вид обучения включает в себя следующее:

- a) покупку новой системы сбора данных: все контракты на поставку крупных систем сбора данных (включая программы, финансируемые донорами) должны содержать надлежащие положения о профессиональном обучении местного персонала процедурам эксплуатации и обслуживания таких систем. Представители метеорологической службы, получающие оборудование, должны хорошо представлять себе, каким должно быть это обучение, и в ходе переговоров должны выдвигать свои требования. Хотя обучение персонала методам использования новой системы осуществляется, как правило, на стадии ввода этой системы в эксплуатацию, целесообразно проводить еще один курс обучения после шести месяцев эксплуатации или когда возникнут серьезные проблемы с обслуживанием;
- b) приемку на предприятии-производителе/установку/ввод в эксплуатацию: работа, связанная с внедрением какого-либо крупного устройства для получения данных, например станции приема сообщений со спутников или радиолокатора, обеспечивает уникальную возможность для обучающихся оказывать помощь в этой работе и знакомиться со строгими техническими требованиями.

Проверка при приемке оборудования — это процесс применения согласованных тестов для конкретной системы, помогающий удостовериться в том, что выполнены все спецификации до того, как данная система принята покупателем и вывезена с предприятия-производителя.

Во время установки оборудования инженеры поставщика зачастую работают совместно с инженерами покупателя. При установке той или иной системы может возникнуть необходимость в совместном участии и других служб, таких как службы эксплуатации зданий, энергоснабжения, телесвязи и обработки данных.

Ввод в эксплуатацию — это процесс проведения согласованных тестов уже установленного оборудования, позволяющий удостовериться в том, что оно удовлетворяет всем указанным оперативным требованиям.

Возможность организации профессионального обучения на двусторонней основе возникает тогда, когда одна страна, устанавливающая и вводящая в эксплуатацию какую-либо крупную измерительную систему, приглашает обучающихся из другой страны для того, чтобы они наблюдали за этим процессом и оказывали помощь в установке оборудования.

5.5.3.3 **Международные научные программы**

В тех случаях, когда в рамках таких международных программ, как Всемирная климатическая программа, Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде, Программа по тропическим циклонам или Программа исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов, проводятся крупномасштабные эксперименты, для местных специалистов по приборам открываются возможности для совместной работы со старшими коллегами в рамках программы измерений и, следовательно, возможности для приобретения ценного профессионального опыта.

5.5.3.4 **Международные взаимные сравнения приборов, спонсируемые Комиссией по приборам и методам наблюдений**

Время от времени КПМН выбирает какие-либо конкретные виды метеорологических измерений как предмет для изучения с целью развития соответствующих знаний. Приборы различного производства и приборы, представляемые Членами ВМО,

сравниваются в стандартных условиях с использованием средств принимающей страны. Организационный комитет планирует такие взаимные сравнения и затем в своих отчетах описывает характеристики и эффективность приборов.

Если специалисты по приборам принимают участие в таких мероприятиях, то они получают пользу от ознакомления с некоторыми из следующих видов деятельности: экспериментальное проектирование, размещение приборов, оперативные методы, отбор данных, получение данных, обработка данных, анализ и интерпретация результатов. Если проведение взаимных сравнений можно организовать в РЦП, то следует рассмотреть возможность организации параллельно специальных курсов профессионального обучения.

5.5.4 Затраты на подготовку кадров, предусматриваемые в бюджете

В каждой НМГС департамент инженерно-технического метеорологического обслуживания или метеорологических приборов должен предусматривать надлежащую и четко определенную сумму для обучения и профессиональной подготовки персонала в своем годовом бюджете, относящемся к общей схеме персонала службы. Ведь затраты средств происходят и в случае недостаточной профессиональной подготовки персонала: ошибки, аварии, потеря времени и материалов, разочарование и быстрая сменяемость персонала — все это приводит к плохому качеству данных и метеорологической продукции.

5.5.4.1 Экономическая эффективность

Деятельность по профессиональной подготовке кадров требует значительных затрат, а имеющиеся ресурсы практически всегда ограничены. Поэтому необходимо определять и сравнивать суммы затрат на различные виды профессионального обучения, а затем прослеживать за экономической эффективностью всех видов учебной деятельности и принимать соответствующие решения. В целом вложение средств НМГС в профессиональное обучение персонала всегда должно рассматриваться как ценный вклад в повышение эффективности деятельности этой организации.

5.5.4.2 Прямые и косвенные затраты

Затраты могут быть подразделены на прямые затраты на проведение определенных курсов профессионального обучения и на косвенные или накладные расходы на обеспечение учебных средств. Можно заранее определить, какая доля накладных расходов и прямых оперативных затрат должна приходиться на каждый вид деятельности по профессиональному обучению. Если учебные средства используются для многих видов деятельности в течение всего года, то доля косвенных расходов, приходящаяся на один вид деятельности, будет низкой и тогда считается, что эти средства используются эффективно.

Прямые оперативные расходы могут включать: затраты на деловые поездки обучающихся и преподавателей, на жилье, питание и суточные расходы, плату за курсы и вознаграждение преподавателей, затраты на персонал ВМО, расходные материалы для оценки знаний студентов и проведение специальных курсов, а также расходы, связанные с обеспечением условий для обучающихся во внерабочее время.

К категории косвенных или накладных расходов можно отнести расходы, связанные с оплатой помещений в учебном центре (аудитории, мастерские и лаборатории), затраты на оборудование и текущие затраты, заработную плату преподавателей и административного персонала, административные расходы ВМО, затраты на подготовку учебных материалов (новых программ курсов, конспектов со справочной информацией, аудиовизуальных материалов) и затраты на все расходные материалы, используемые в процессе обучения.

В целом общие затраты на различные виды обучения можно представить в порядке возрастания, от самых низких до самых высоких, приблизительно следующим образом (в зависимости от эффективности использования ресурсов):

- a) обучение на рабочих местах;
 - b) заочные курсы;
 - c) аудиовизуальные курсы;
 - d) командировки экспертов/передвижные семинары, курсы на местах;
 - e) национальные курсы, когда участники съезжаются в один центр;
 - f) обучение с использованием компьютеров (высокие первоначальные затраты на оборудование);
 - g) региональные курсы, на которых обучаются студенты из других стран;
 - h) обучение по долгосрочным стипендиям;
 - i) региональные курсы в специально оборудованном учебном центре.
-

ПРИЛОЖЕНИЕ. РЕГИОНАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ЦЕНТРЫ

<i>Страна</i>	<i>Название центра</i>	<i>Регион ВМО</i>
Алжир	Гидрометеорологический учебный и научно-исследовательский институт (ГУНИИ), Оран	I
Ангола	Национальный институт метеорологии и геофизики, Луанда	I
Египет	Египетский метеорологический полномочный орган, Каир	I
Кения	Учебный и научно-исследовательский метеорологический институт, Найроби, и факультет метеорологии, Университет Найроби, Найроби	I
Мадагаскар	Высшая политехническая школа Антананариву, Университет Антананариву, и Национальная школа образования в области авионавтики и метеорологии, Антананариву	I
Нигер	Африканская школа метеорологии и гражданской авиации (АШМГА), Ниамей, и Региональный учебный центр по агрометеорологии и оперативной гидрологии и их применениям (АГРГИМЕТ), Ниамей	I
Нигерия	Метеорологический научно-исследовательский и учебный институт, Лагос, и факультет метеорологии, Федеральный технологический университет, Акуре	I
Южно-Африканская Республика	Метеорологическая служба Южно-Африканской Республики, Претория	I
Китай	Наньцзинский метеорологический институт, Наньцзин и Учебный центр Китайской метеорологической администрации, Пекин	II
Индия	Центральный учебный институт и Национальная водная академия, Пуна; Учебный центр Метеорологического департамента Индии, Нью-Дели, и Индийский технологический институт Рурки, г. Рурки	II
Иран (Исламская Республика)	Метеорологическая организация Исламской Республики Иран, Тегеран	II
Ирак	Иракская метеорологическая организация, Багдад	II
Катар	Катарский авионавигационный колледж, Доха	II
Республика Корея	Корейская метеорологическая администрация	II
Узбекистан	Ташкентский гидрометеорологический профессиональный колледж, Ташкент	II
Аргентина	Факультет наук об атмосфере и океане, Университет Буэнос-Айреса, Буэнос-Айрес, и Управление образования и подготовки кадров Национальной метеорологической службы, Буэнос-Айрес	III
Бразилия	Факультет метеорологии, Федеральный университет Пары, Белен	III
Перу	Национальный аграрный университет Ла Молина, Лима	III
Венесуэла (Боливарианская Республика)	Факультет метеорологии и гидрологии, Центральный университет Венесуэлы, Каракас	III
Барбадос	Карибский институт метеорологии и гидрологии при Университете Вест-Индии, Бриджтаун	IV

<i>Страна</i>	<i>Название центра</i>	<i>Регион ВМО</i>
Коста-Рика	Отделение физики атмосферы, Физическая школа, Университет Коста-Рики, Сан-Хосе	IV
Индонезия	Агентство по метеорологии, климатологии и геофизике, Тангеранг, и Научно-исследовательский центр по водным ресурсам, Бандунг	V
Филиппины	Факультет метеорологии и океанографии, Университет Филиппин, и Учебный центр Управления атмосферной, геофизической и астрономической служб Филиппин (ПАГАСА), Кезон-Сити	V
Израиль	Постдипломный учебный центр по прикладной метеорологии, Бет Даган	VI
Италия	Институт биометеорологии Национального научно-исследовательского совета, Флоренция	VI
Российская Федерация	Институт повышения квалификации Росгидромета, Москва, Московский гидрометеорологический колледж, Москва, и Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург	VI
Турция	Турецкая государственная метеорологическая служба, Анкара	VI

Примечание: Для получения самой последней информации о региональных учебных центрах просьба посетить веб-сайт: <https://www.wmo.int/pages/prog/dra/etrp/rtcs.php>.

СПРАВОЧНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Международная организация по стандартизации, 2005: *Системы менеджмента качества — Основные положения и словарь*. ИСО 9000:2005, Женева.
- , 2008: *Системы менеджмента качества — Требования*. ИСО 9001:2008, Женева.
- , 2009: *Менеджмент в интересах достижения устойчивого успеха организации — Подход на основе менеджмента качества*. ИСО 9004:2009, Женева.
- , 2011: *Руководящие указания по аудиту систем менеджмента*. ИСО 19011:2011, Женева.
- Всемирная Метеорологическая Организация, 2001: *Руководящие принципы образования и подготовки кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии (ВМО-№ 258)*, том I: Метеорология. Женева.
- , 2010: *Руководство по Глобальной системе наблюдений (ВМО-№ 488)*. Женева.
- Craig, R.L. (ed.), 1987: *Training and Development Handbook: A Guide to Human Resource Development*. McGraw-Hill, New York.
- Imai, M., 1986: *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. Random House, New York.
- International Organization for Standardization, 2005: *Quality Management Systems – Fundamentals and Vocabulary*. ISO 9000:2005, Geneva.
- Moss, G., 1987: *The Trainer's Handbook*. Ministry of Agriculture and Fisheries, New Zealand.
- Walton, M., 1986: *The Deming Management Method*. Putnam Publishing, New York.
- , 1986b: *Compendium of Lecture Notes on Meteorological Instruments for Training Class III and Class IV Meteorological Personnel (D.A. Simidchiev)*. (WMO-No. 622). Geneva.
- , 1990: *Guidance for the Education and Training of Instrument Specialists (R.A. Pannett)*. Education and Training Programme Report No. 8 (WMO/TD-No. 413). Geneva.
- , 2002: *Initial Formation and Specialisation of Meteorological Personnel: Detailed Syllabus Examples (WMO/TD-No. 1101)*. Geneva.
-