

**Научно-практическая школа-семинар для молодых ученых и
специалистов в области гидрометеорологии
31 октября – 2 ноября 2012 года
г. Новосибирск**

Состояние внедрения и перспективы системы дистанционного обучения

**Григорьев Валерий Дмитриевич,
и.о. начальника
ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»**

В настоящее время Система Специального Образования и Переподготовки Кадров в области гидрометеорологии (ССОПК) представляет собой совокупность объектов без единой информационной системы консолидации собираемой и хранимой информации. Перечень объектов автоматизации достаточно велик, однако может быть представлен в виде следующих групп:

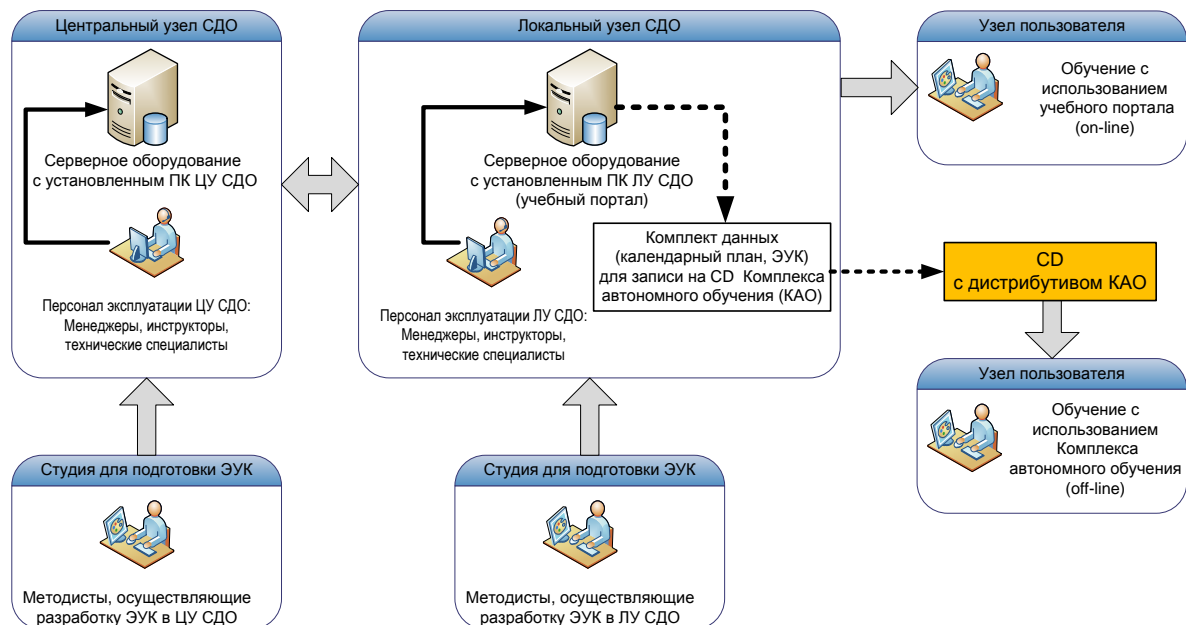
1. ГОУ «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (ГОУ ИПК) в г. Москве;
2. Российский Государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ) в г. Санкт-Петербурге;
3. Региональные центры обучения (создаются);
4. Специализированные кафедры в ВУЗах различного профиля, а также в высших военных учебных заведениях;
5. Средние специальные учебные заведения - техникумы/колледжи, профессиональное училище.

Система дистанционного обучения (СДО) предназначена для организации, планирования и проведения дистанционного обучения в системе повышения квалификации и переподготовки кадров Росгидромета. СДО разворачивается в ГОУ ИПК и РЦО Росгидромета. Доступ к СДО обеспечивается с терминалов пользователей - рабочих станций пользователей СДО в структурных подразделениях Росгидромета. Кроме того доступ к СДО в соответствии с регламентом может быть организован для студентов ВУЗов и средних специальных учебных заведений гидрометеорологического профиля. Отдельные элементы системы, обеспечивающие подготовку электронных учебных курсов, будут развернуты в ИПК и НИУ Росгидромета – ГГО и ГГИ, а также Гидрометцентре РФ.

Исходя из этих условий и особенностей, организационная структура СДО построена по территориально распределенному (децентрализованному) принципу и включать следующие компоненты:

- Центральный узел СДО (ЦУ СДО), размещенный в ГОУ ИПК;
- Локальные узлы СДО (ЛУ СДО), размещенные в ГОУ ИПК (функции реализуются центральным узлом) и РЦО;
- Узлы пользователей (входят функционально), размещенные на рабочих станциях и терминалах персональных пользователей входящих в состав ЛВС структурных подразделениях Росгидромета (ЦГМС), в универсальных учебных классах (ПТК) РЦО, ВУЗах и средних специальных учебных заведениях гидрометеорологического профиля;
- Комплексы (студии) подготовки электронных учебных курсов, развернутые в ИПК, ГГО, ГГИ, ГМЦ;
- Комплекс автономного обучения (КАО), обеспечивающий проведение обучения в узлах пользователей, связанных с Локальным узлом СДО ограниченной по пропускной способности сетью передачи данных.

Организационная структура СДО представлена на рисунке



В рамках проекта развернут 1 центральный узел СДО в ГОУ ИПК и 6 локальных узлов СДО:

- 5 Локальных узлов СДО, по количеству РЦО;
- 1 Локальный узел в ГОУ ИПК функции реализуются центральным узлом),

Техническая архитектура (ТА) СДО формируется с учетом организационной структуры СДО и базироваться на аппаратно-программных комплексах (АПК) Центрального узла и Локальных узлов СДО с использованием системы передачи данных (АСПД, ЛВС и сети Интернет) и автоматизированных рабочих мест пользователей.

1. Подсистема управления обучением обеспечивает планирование, организацию и проведение очного и дистанционного обучения с использованием текстовых и мультимедийных учебно-методических материалов как в off-line, так и on-line режимах.

2. Подсистема разработки учебных материалов обеспечивает создание электронных учебных курсов (ЭУК) для обучения кадров Росгидромета с использованием СДО.

3. Подсистема управления курсами обеспечивает поддержку, хранение и централизованное распространение электронных учебных курсов.

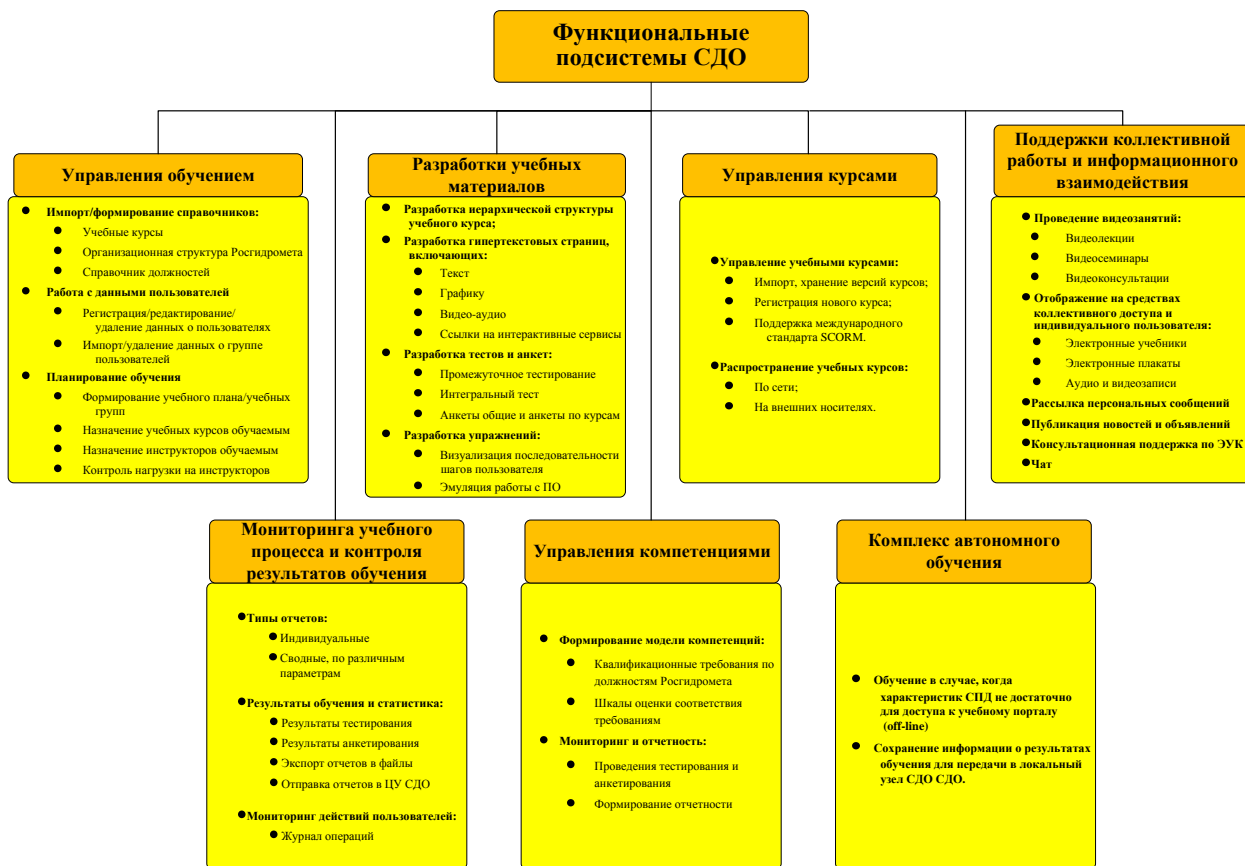
4. Подсистема поддержки коллективной работы и информационного взаимодействия обеспечивает консультационную поддержку обучаемых и взаимодействие участников процесса обучения.

5. Подсистема мониторинга учебного процесса и контроля результатов обучения обеспечивает сбор и хранение результатов обучения и формирование отчетности.

6. Подсистема управления компетенциями обеспечивает тестирование и анкетирование кадров Росгидромета на соответствие квалификационным требованиям и формирование отчетности.

7. Комплекс автономного обучения обеспечивает обучение в случае, когда характеристик СПД не достаточно для доступа к учебному portalу, передачи учебных материалов и организации работы с ними (off-line).

Обобщенная функциональность подсистем СДО представлена на рисунке:



Основные роли СДО разделены на следующие группы:

- Менеджеры СДО** – выполняют мероприятия по планированию и организации проведения обучения, осуществляют контроль процесса обучения и формируют отчетность по результатам обучения;
- Инструкторы СДО** – выполняют мероприятия по проведению обучения, оказывают консультационную поддержку обучаемым по вопросам учебных материалов;
- Администраторы СДО (ИТ специалисты)** – выполняют мероприятия по установке и администрированию программного комплекса СДО, а при эксплуатации программного комплекса, оказывают консультационную поддержку по вопросам его функционирования.

На уровне Центрального узла СДО и Локальных узлов СДО вводится роль **Руководителя СДО**, осуществляющего общее управление и координацию работ в рамках узла СДО.

- Методисты СДО** – выполняют разработку электронных учебных курсов для обучения с использованием СДО;
- Обучаемые (конечные пользователи СДО)** – пользователи, проходящие обучение по назначенным им курсам. Обучаемые не выполняют в Системе действий, связанных с другими процессами СДО.

Взаимодействие АПК СДО с сетью Интернет осуществляется посредством подключения через сетевое оборудование, защищенное межсетевым экраном. Взаимодействие АПК СДО с ЛВС объекта автоматизации осуществляется посредством подключения к коммутатору доступа. Поставщик предлагает решение, обеспечивающее физическое соединение поставляемого сетевого оборудования в существующую ЛВС объекта со скоростью, достаточной для обеспечения работоспособности АПК СДО.

Взаимодействие АПК СДО с учебными стендами (ПК ЦСД учебных стендов) и учебными классами (рабочие станции) осуществляется с использованием СПД (Интернет, АСПД, ЛВС) посредством подключения через сетевое оборудование, защищенное межсетевым экраном. Оборудование смежных систем обеспечивает совместную работу и выдачу данных в СДО.

В СДО заложена возможность:

- поддержки и развития учебной составляющей СДО;
- приведения учебных материалов Программ обучения к единым нормам и стандартам;
- подавать заявки и проходить обучение самостоятельно, в инициативном порядке;
- реализации единой системы оценки и аттестации кадров Росгидромета;
- создания сертификационных центров и подготовки сертифицированных специалистов в соответствии с требованиями и стандартами ВМО.

В АПК СДО обеспечивается разграничение доступа пользователей к информационным ресурсам и функциональности СДО на основе ролевой модели управления.

При регистрации пользователей, АПК СДО обеспечивает возможность генерации безопасной идентифицирующей и аутентифицирующей информации – паролей.

Перед началом работы пользователя, АПК СДО проводит аутентификацию пользователя по персональному имени (логину) и паролю.

В АПК СДО обеспечивается регистрация событий, связанных с подключением пользователей, выполняемыми операциями, отключением пользователей.

Защита информации СДО от несанкционированного доступа из сети Интернет осуществляется средствами сетевой инфраструктуры и операционной системы используемых серверов.

Узлы пользователей входят структуру СДО функционально. Узлами пользователей СДО являются рабочие станции и терминалы персональных пользователей, размещенные в структурных подразделениях Росгидромета (ЦГМС), ВУЗах и средних специальных учебных заведениях гидрометеорологического профиля и применяемые для переподготовки и повышения квалификации кадров Росгидромета с использованием СДО. Такими узлами могут так же являться рабочие станции ПТК #13 и #16 .

Узел пользователя поддерживает следующие типовые формы повышения квалификации и переподготовки специалистов Росгидромета:

– **Дистанционная форма.** Обучение осуществляется в дистанционной форме в случае, когда характеристики сети передачи данных (СПД) позволяют организовать доступ к учебному portalу, передачу учебных материалов, проведение консультаций и сдачу зачетных мероприятий удаленно. Весь процесс обучения осуществляется без отрыва от производства с рабочих мест слушателей.

– **Автономная форма.** При автономной форме, обучение осуществляется без подключения рабочего места слушателя к учебному серверу (off-line). Обучение осуществляется на рабочем месте слушателя с использованием комплекса автономного обучения (КАО), устанавливаемого на его автоматизированном рабочем месте. Обучение по автономному варианту осуществляется в случае, когда характеристик СПД не достаточно для доступа к учебному portalу, передачи учебных материалов и организации работы с ними.

Для проведения обучения с использованием ЭУК, соответствующих стандартам SCORM и разработанных сторонними производителями, требования к установленному клиентскому ПО рабочего места узла пользователя могут быть изменены по согласованию между Росгидрометом и поставщиком ЭУКИсходя из этих условий и особенностей,

организационная структура СДО построена по территориально распределенному (децентрализованному) принципу и включать следующие компоненты:

- Центральный узел СДО (ЦУ СДО), размещенный в ГОУ ИПК;
- Локальные узлы СДО (ЛУ СДО), размещенные в ГОУ ИПК (функции реализуются центральным узлом) и РЦО;
- Узлы пользователей (входят функционально), размещенные на рабочих станциях и терминалах персональных пользователей входящих в состав ЛВС структурных подразделениях Росгидромета (ЦГМС), в универсальных учебных классах (ПТК) РЦО, ВУЗах и средних специальных учебных заведениях гидрометеорологического профиля;
- Комплексы (студии) подготовки электронных учебных курсов, развернутые в ИПК, ГГО, ГГИ, ГМЦ;
- Комплекс автономного обучения (КАО), обеспечивающий проведение обучения в узлах пользователей, связанных с Локальным узлом СДО ограниченной по пропускной способности сетью передачи данных.

СДО обеспечивается решение следующих задач подготовки и переподготовки:

- своевременность;
- экономическая эффективность;
- минимизация отвлечения сотрудников от рабочих мест (при обеспечении доминирования принципа экономической эффективности);
- отчуждаемость результатов;
- контролируемость результатов обучения;
- непрерывная поддержка сотрудников Росгидромета после прохождения обучения.

Система дистанционного обучения включает в себя следующие основные компоненты

- Центральный узел СДО (ЦУ СДО), размещенный в ГОУ ИПК;
- Локальные узлы СДО (ЛУ СДО), размещенные в РЦО;
- Узлы пользователей (входят функционально), размещенные на рабочих станциях и терминалах персональных пользователей входящих в состав ЛВС структурных подразделениях Росгидромета (ЦГМС), в универсальных учебных классах (ПТК) РЦО;
- Комплексы (студии) подготовки электронных учебных курсов, развернутые в ИПК, ГУ «ГГО», ГУ «ГГИ» и ГУ «ГМЦ РФ»;
- Комплекс автономного обучения (КАО), обеспечивающий проведение обучения пользователей Системы, связанных с Локальным узлом СДО ограниченной по пропускной способности или технологически сетью передачи данных.

Все решения по оснащению объектов ССОПК делятся на совокупность Программно-технических комплексов (ПТК), каждый из которых является единым и неделимым комплектом поставки, обеспечивающим заданную заранее функциональность.

В составе Новосибирского РЦО:

ПТК #3 - "Действующий метеорологический стенд"

ПТК #3-1 представляет собой действующий стенд в составе полного комплекта оборудования АМК, в том числе достаточно дорогостоящие и редко используемые аппаратно-программные комплексы связи на базе специализированных контроллеров передачи данных, и центров сбора данных, Данным действующим стендом оборудуются классы (помещения) ИПК, Региональных центров обучения.

ПТК #3 включает в себя три блока:

1. блок наблюдений - представляет собой АПК метеорологической станции для производства наблюдений (АМК). Включает в себя средства измерения, оборудование рабочих мест наблюдателей и оборудование инженерного обеспечения
2. блок связи и сбора данных - представляет собой совокупность АПК связи станций (АМК) и центров для сбора результатов измерений.
3. блок энергообеспечения - представляет собой совокупность аппаратных комплексов для организации электропитания перечисленных АПК

Блок наблюдений включает в себя оборудование, предназначенное для непосредственного производства наблюдений (метеорологические приборы и контроллер) и сопутствующее оборудование инженерного обеспечения, располагающееся в учебном классе (стойки, корпуса станций и проч.), соответствующим образом скомпонованное и физически объединенное в АМК.

1. ПК наблюдателя – предназначен для установки ПО «АРМ Метеоролога»
2. ПО «АРМ Метеоролога» - предназначено для визуализации, обработки и хранения данных наблюдений

Учебный стенд, представленный ПТК #3, обеспечивает возможность выполнения стандартных процедур сбора и обработки метеорологической информации, используемых в рабочей сети метеорологических станций.

ЦСД-1 представляет собой программно-аппаратный комплекс, объединяющий различные средства связи в единый узел доступа на основе активного сетевого оборудования и ПК. Программное обеспечение и оборудование, входящее в состав ЦСД выполняет следующие функции:

- обеспечивает прием данных от метеостанций, передаваемых в режиме прямого соединения;
 - выполнять сбор данных от АМК с учетом категории срочности данных и заложенного расписания по протоколу SMTP.
1. АМК соединяется с ПК наблюдателя и ПК ЦСД проводным способом через Коммутатор и осуществляет обмен данными с ПО наблюдателя по согласованному протоколу обмена.
 2. АМК осуществляет передачу данных в ЦСД-1 проводным способом.

Контроллер имеет возможность расширения, с помощью мультиплексора, до 10 свободных входов для подключения дополнительных датчиков в будущем.

Обработка оперативной информации сконцентрирована в контроллере АМК, конструкция АМК предусматривает возможность быстрого переключения из режима функционирования АМК в режим АМС.

ПТК #5 – Гидрологический стенд

ПТК #5 представляет собой действующий стенд в составе комплектов поплавкового, барботажного и гидростатического уровнемеров, контроллера, осадкомера и оборудование для приема и обработки информации. Данным комплектом оборудуются учебные объекты (классы, помещения) Региональных центров обучения, ГМТ, ГМК.

ПТК #5 включает в себя два блока:

1. Блок измерений - представляет собой АПК гидрологического поста для производства наблюдений (АГК). Включает в себя АГК в составе трех уровнемеров, одного осадкомера, контроллера и оборудование инженерного обеспечения
2. Блок приема и обработки данных.

Измерительный блок включает в себя оборудование, предназначенное для непосредственного производства наблюдений (уровнемеры, осадкомер и контроллер) и сопутствующее оборудование инженерного обеспечения, располагающееся в учебном классе (демонстрационные водяные трубы, шланги для закачки и спуска воды, электрические кабели и проч.), соответствующим образом скомпонованное и физически объединенное в демонстрационный стенд на базе уровнемеров.

Учебная система, представленная ПТК #5, обеспечивает возможность выполнения стандартных процедур получения и обработки гидрологической информации, используемых на устанавливаемых на гидрологической сети Росгидромета автоматизированных гидрологических постов.

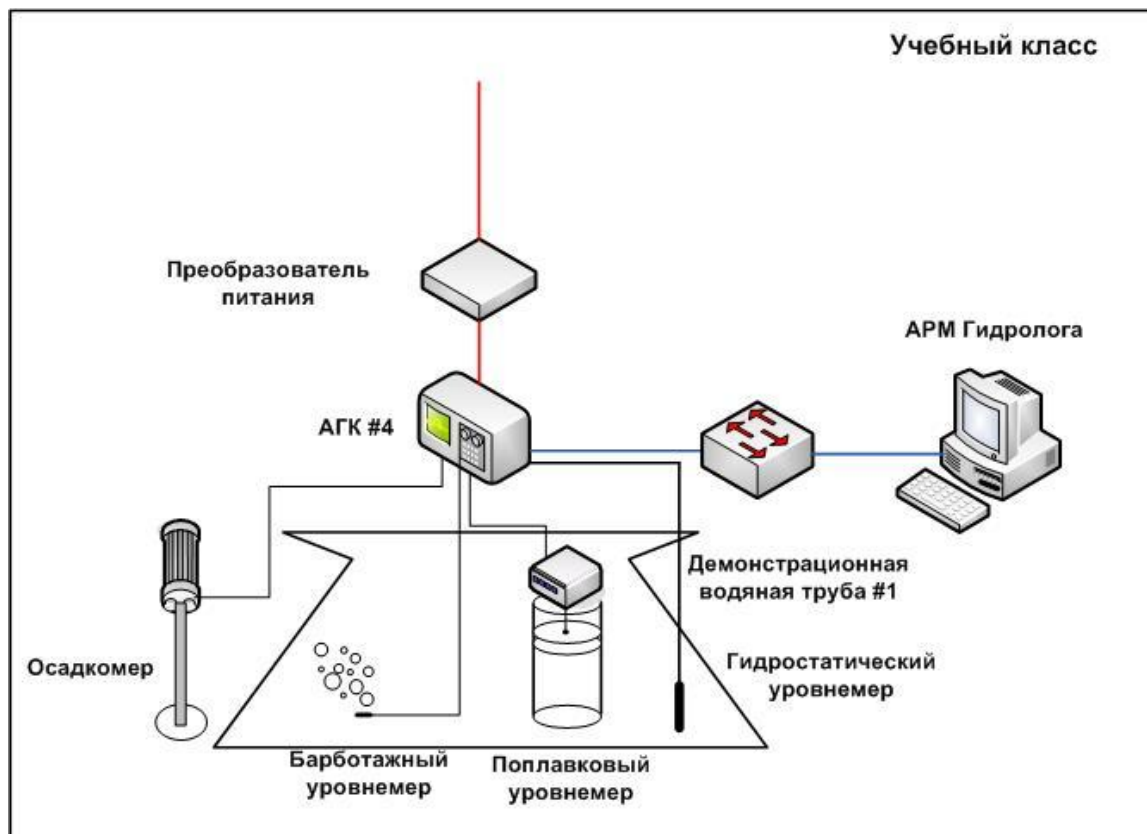
Учебная система обеспечивает:

1. проведение измерений гидрологических параметров с помощью подключенных гидрологических датчиков и устройств. Измерения проводятся в соответствии со следующими требованиями:
 - 1.1. Уровень воды: замеры проводятся по заданному интервалу, вычисляется среднее значение.
 - 1.2. Поверхностная температура воды при использовании гидростатического уровнемера: замеры проводятся по заданному интервалу, вычисляется среднее значение.
 - 1.3. Осадки: замеры проводятся по заданному интервалу, вычисляется среднее значение и интенсивность осадков.
2. преобразование измеренных данных в технические единицы;
3. сохранение данных в бинарном виде или другом стандартном формате;
4. временное хранение данных не менее, чем за 6 месяцев;
5. своевременное формирование и передачу оперативных гидрологических данных в коде КН-15 или в формате XML или другом специализированном формате.
6. функцию оповещения по заданным критериям (ОЯ и критическим параметрам системы);
7. прием информации от АГК. При использовании при передаче с АГК формата XML или другого специализированного формата преобразование полученных данных в кодovou форму КН-15/01/24 с помощью программного обеспечения, установленного на ПК
8. формирование телеграмм в формате КН15/01
9. обеспечение доступа по ТСР/IP с ПК к контроллеру и отдельным средствам измерения для управления режимами работы оборудования и ПО Контроллера, а также посылку управляющих сообщений.
10. обработку данных наблюдений (анализ, формирование отчетов и т.п.);
11. визуализацию получаемых от средств измерения данных о измеряемых характеристиках для текущего контроля и анализа гидрологических данных.

АГК соединяется с ПК проводным способом.

Датчики уровнемеров устанавливаются на демонстрационную трубу с изменяемым уровнем воды.

Контроллер осуществляет обмен данными с ПО ПК по согласованному протоколу обмена.



Состав аппаратного обеспечения ПТК #5

<i>Функциональное название</i>	<i>Типовое оборудование</i>	<i>Кол-во</i>
Автоматизированный гидрологический комплекс	АГК #4	1
Комплект энергообеспечения для подключения к сети электропитания	Комплект энергообеспечения для подключения к сети электропитания #2	1
Персональный компьютер для установки ПО «АРМ Гидролога» и ПО «ЦСД-3»	Рабочая станция #1	1
Специальное программное обеспечение для Центров сбора данных	ПО «ЦСД-3»	1
Специальное программное обеспечение АРМ Гидролога	ПО «АРМ Гидролога #1»	1
Монтажный комплект кабелей и шлангов	Комплект оборудования инженерного обеспечения для учебных гидрологических комплексов #1	1
Преобразователь напряжения 220/12 В		
Распределитель питания		

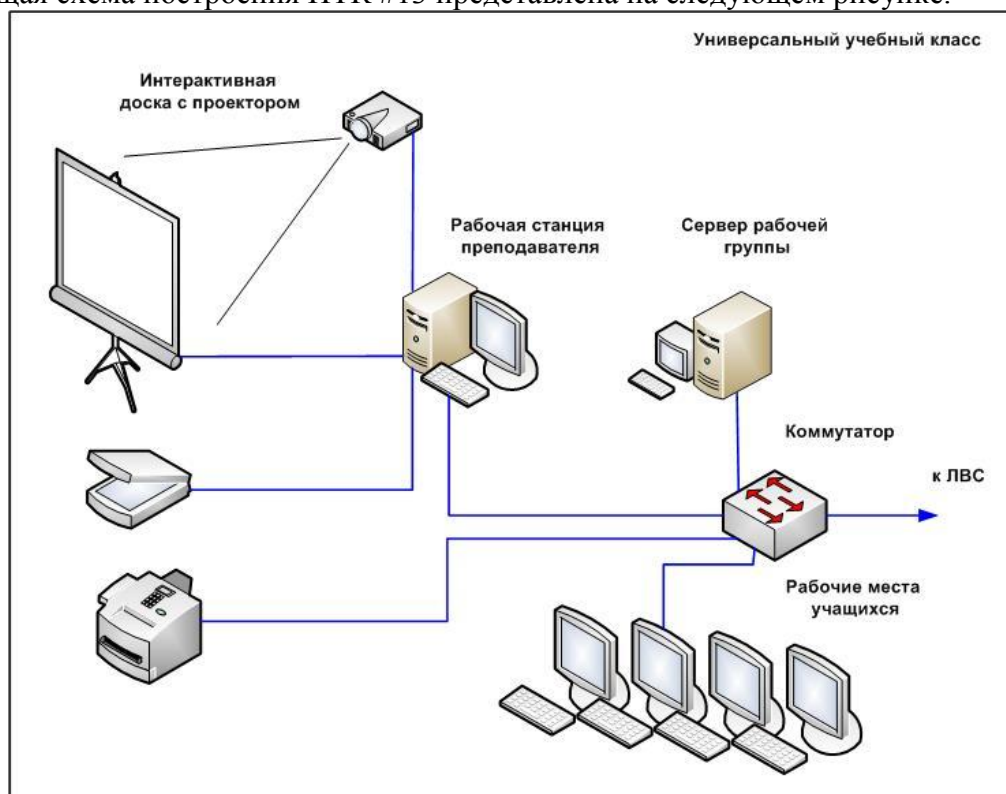
ПТК #13 - "Универсальный учебный класс"

Универсальный учебный класс представляет собой программное обеспечение и оборудование для организации лекций с использованием современных мультимедиа-технологий, проведения семинаров и лабораторных работ по общим дисциплинам для группы студентов учебного заведения Росгидромет. Универсальный учебный класс предназначен для проведения занятий в группах до 12 человек и позволяет на каждом рабочем месте обучающегося использовать различные мультимедийные и телекоммуникационные технологии. Важное свойство универсального учебного класса – возможность интеграции с Системой Дистанционного Обучения для проведения дистанционного обучения с использованием курсов, размещенных (опубликованных) в

централизованном хранилище информационно-образовательных ресурсов. В состав оборудования класса входят:

- персональные компьютеры для каждого студента/слушателя,
- рабочее место преподавателя,
- интерактивный крупноформатный экран,
- общее и индивидуальное (наушники),
- аудиооборудование,
- печатающее устройство,
- обеспечение доступа к интернету и интранету.

Общая схема построения ПТК #13 представлена на следующем рисунке.



Программно-технический комплекс, включает в себя следующие компоненты:

1. активное сетевое оборудование;
2. сервер учебного класса;
3. оргтехнику;
4. средства коллективного отображения;
5. рабочие места преподавателя и учащихся.

ПТК #13 обеспечивает проведения занятий с использованием современных мультимедиа-технологий, семинаров, лабораторных работ, практических и групповых упражнений с использованием интерактивных тренажеров и гидрометеорологических стендов, с количеством слушателей не более 12 человек, а также, контрольных работ (экзаменов).

Взаимодействие универсального учебного класса с ЛВС объекта автоматизации осуществляется посредством подключения к коммутатору доступа.

Состав аппаратного обеспечения ПТК #13

<i>Функциональное название</i>	<i>Типовое оборудование</i>	<i>Кол-во</i>
Рабочее место учащегося	Рабочая станция #1	12
Рабочее место преподавателя	Рабочая станция #2	1
Клиентское программное обеспечение IP телекоммуникации СДО	ПО «СДО Коммуникатор #2»	13
Принтер учебного класса	Принтер #1	1
Сканер учебного класса	Сканер #1	1
Проектор для интерактивной доски	Проектор #1	1
Интерактивная доска учебного класса	Интерактивная доска #1	1
Сервер учебного класса	Сервер #1	1
Коммутатор доступа учебного класса	Коммутатор доступа #3	1
Источник бесперебойного питания	ИБП#1	1

Учебной основой СДО являются электронные учебные курсы (ЭУК). Каждый курс состоит из набора следующих элементов:

1. **Модуль** (часть курса) – тематически и логически завершенная структурная единица электронного учебного курса, содержащая одно или несколько занятий. Совокупность модулей (тем) образует электронный учебный курс.

2. **Занятие** – составная часть модуля, определяющая и раскрывающая более детально тематику и состав содержащихся в ней учебных материалов. Занятие состоит из одного или нескольких учебных вопросов, представляемых в виде «Целей обучения». Совокупность занятий образует тему электронного учебного курса.

3. **Учебный вопрос** – минимальная неделимая единица учебных материалов. Это оптимальный объем учебной информации ЭУК, реализующий достижение одного узко специализированного знания, которое может быть оценено и использовано в дальнейшем как результат обучения. Факт изучения учебного вопроса слушателем фиксируется и сохраняется в базе данных. Каждый учебный вопрос может состоять из одной или нескольких страниц гипертекстовых документов, содержащих текстовые и мультимедиа учебные материалы, ссылки на внешние ресурсы. Совокупность учебных вопросов образует занятие.

4. **Упражнение** – оцениваемые практические действия обучаемого в среде эмуляции упражнений, воспроизводящей действия при работе с изучаемым объектом или средой.

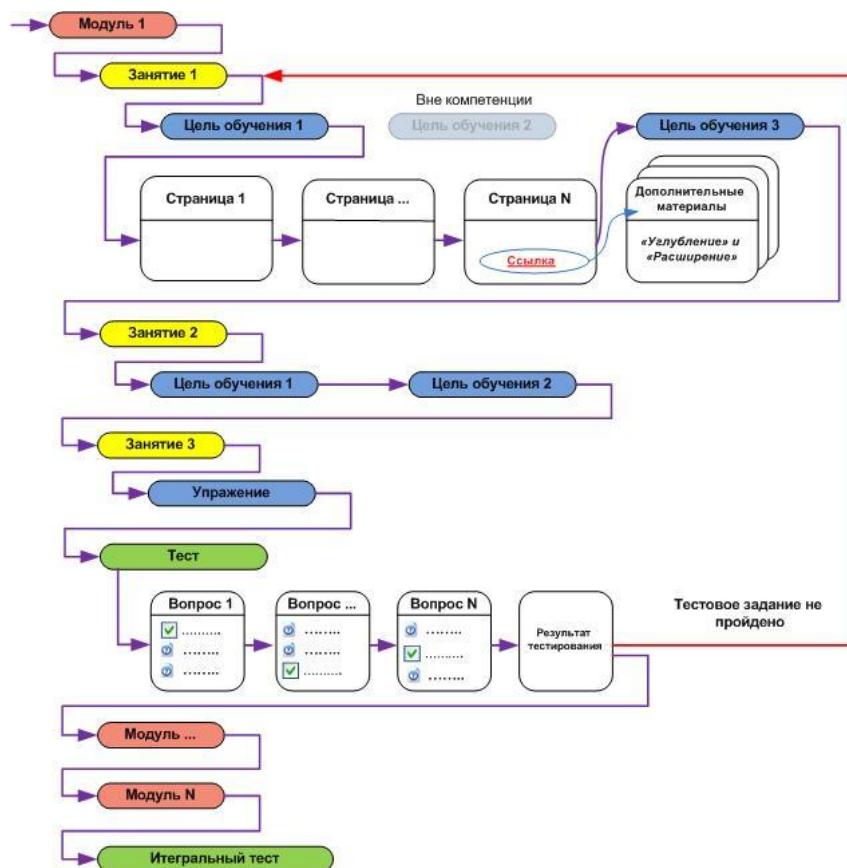
Для контроля усвоения учебных материалов занятий в структуру электронных учебных курсов включаются тесты. Тесты состоят из контрольных вопросов. Контрольный вопрос – вопрос, предъявляемый слушателю для проверки его знаний при обучении. Тесты могут быть следующих видов:

1. **Тест текущего контроля знаний** – набор контрольных вопросов, предназначенный для контроля (самоконтроля) уровня подготовки слушателя после изучения учебных материалов занятия.

2. **Тест по модулю** – набор контрольных вопросов, предъявляемых слушателю с целью проверки его знаний после завершения изучения модуля (части курса) учебной дисциплины.

3. **Интегральный тест** – набор контрольных вопросов, предъявляемых слушателю с целью проверки его знаний после завершения изучения всего учебного курса.

Процесс прохождения учебного курса заключается в последовательном движении по структуре курса.



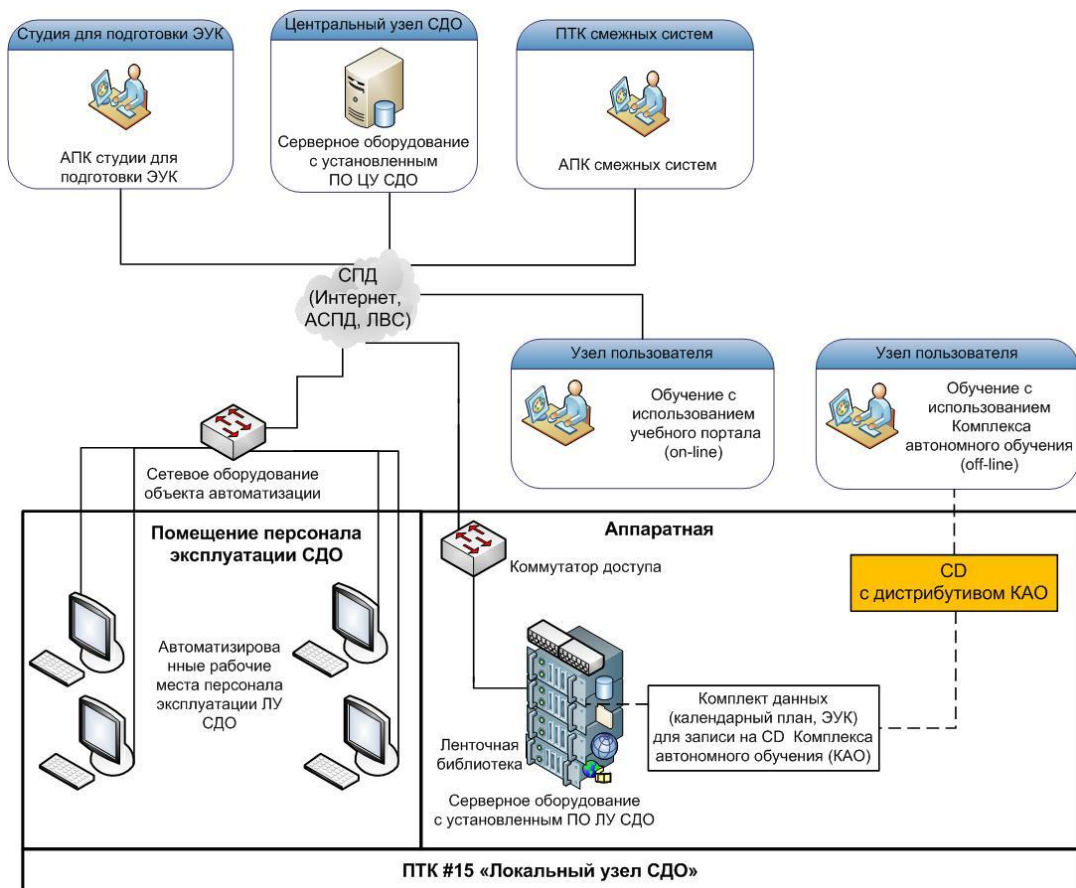
ПТК #15 «Локальный узел СДО»

ПТК #15 «Локальный узел СДО» представляет собой аппаратно – программный комплекс (АПК) обеспечивающий оперативное управление процессом аттестации, переподготовки и повышения квалификации кадров в РЦО Росгидромета с использованием СДО. ПТК #15 «Локальный узел СДО» размещаются в ГОУ ИПК и РЦО.

ЛУ СДО обеспечивает решение следующих основных задач:

1. планирование и организацию как очного, так и дистанционного обучения кадров Росгидромета в соответствии с программами обучения и потребностями РЦО;
2. выгрузка для записи на CD комплекта данных, необходимых для проведения обучения с применением комплекса автономного обучения (off-line).
3. обеспечение проведения обучения с использованием текстовых и мультимедийных учебно-методических материалов как в off-line, так и on-line режимах;
4. информационный обмен с ЦУ СДО, в части распространения программ обучения и передачи результатов обучения;
5. информационное взаимодействие пользователей ЛУ СДО;
6. аттестация и оценка обучаемых;
7. анализ результатов обучения, формирование отчетности.

Общая схема построения ПТК#15 представлена на рисунке:



Программно-технический комплекс, включает в себя следующие компоненты:

1. серверное оборудование;
2. ленточную библиотеку;
3. активное сетевое оборудование;
4. рабочие места персонала эксплуатации ЛУ СДО.

ПТК #15 обеспечивает оперативное управление процессом аттестации, переподготовки и повышения квалификации кадров Росгидромета в РЦО, осуществляемых с использованием СДО при количестве одновременно подключаемых пользователей не менее 300 человек.

Компоненты программно-технического комплекса обеспечивают:

1. Серверное оборудование – построение серверного комплекса, обеспечивающего вычислительные мощности, выполнение запросов к БД а также другие технические условия для эксплуатации АПК ЛУ СДО.
2. Ленточная библиотека - реализацию функции автоматического резервного копирования и архивирования всей накопленной информации ЛУ СДО.
3. Коммутатор - построение сегмента сети для взаимодействия с ЛВС объекта автоматизации.
4. Персональные компьютеры (рабочие станции) - образуют рабочие места персонала эксплуатации ЛУ СДО. Рабочие станции предназначены для удаленного управления программным комплексом ЛУ СДО в соответствии с полномочиями, установленными на основе ролевой модели управления.

Состав аппаратного обеспечения ПТК #15 – подсистема серверов СДО

<i>Функциональное название</i>	<i>Типовое оборудование</i>	<i>Кол-во</i>
Сервер приложений	Сервер#2	1
Сервер БД	Сервер#2	1
Сервер IP телекоммуникации	Сервер#3	1
Переключатель KVM	Консоль #1	1
Монтажный шкаф	Монтажный шкаф #1	1
Источник бесперебойного питания	ИБП #3	1
Ленточная библиотека	Ленточный накопитель#1	1
Коммутатор третьего уровня	Коммутатор доступа #3	1
Автоматизированное рабочее место персонала эксплуатации ЛУ СДО	Рабочая станция #2	4
Программное обеспечение для сервера приложений и баз данных ЛУ СДО	ПО «СДО #2»	1
Программное обеспечение для сервера IP телекоммуникации СДО	ПО «СДО Коммуникатор #1»	1
Клиентское программное обеспечение IP телекоммуникации СДО	ПО «СДО Коммуникатор #2»	4