

P10-2009-76

А. В. Яковлев

**СОСТАВ СЕРВИСОВ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА
И ДОСТУПА К ДАННЫМ, РЕАЛИЗОВАННЫХ
В ИНФРАСТРУКТУРЕ ЭКСПЕРИМЕНТА ATLAS**

Яковлев А. В.

P10-2009-76

Состав сервисов удаленного мониторинга и доступа к данным, реализованных в инфраструктуре эксперимента ATLAS

В данной статье представлены существующие возможности удаленного доступа к данным, полученным из различных подсистем системы сбора и обработки данных эксперимента ATLAS на уровне Point1 ATCN, в том числе и из ATLAS Control Room.

В частности, рассматриваются сервисы доступа к различным архивным данным, находящимся в открытом доступе в сети ЦЕРН, — доступ к данным, расположенным на CASTOR, к данным из Conditional Databases и к данным из различных архивных логов. Кроме того, обсуждается возможность доступа к сервисам, расположенным в ATCN, которые могут быть использованы для удаленного DQ-мониторинга и анализа.

Рассмотрены функциональные возможности сервисов по удаленному доступу и мониторингу, а также требования на полномочия и права доступа к различным подсистемам, необходимые для реализации в ОИЯИ Удаленного центра (Remote Centre — RC) для удаленного доступа к инфраструктуре ATLAS Control Room.

Работа выполнена в Лаборатории информационных технологий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 2009

Yakovlev A. V.

P10-2009-76

Composition of Services of Remote Monitoring and Data Access, Implemented in Infrastructure of ATLAS Experiment

This article presents current possibilities of remote access to data from the various subsystems of ATLAS Trigger and Data Acquisition System on Point1 ATCN level, including data from ATLAS Control Room.

In particular, services of access to different archive data in the CERN Public Network are considered, such as data from CASTOR system, from Conditional Databases, from same different archive logs. In addition, the possibility of access to services is discussed, based in ATCN, which can be used for remote DQ monitoring and analysis.

In the article the functional capabilities of services to remote access and monitoring are considered, as well as requirements for credentials and access rights to the different subsystems required to implement at JINR Remote Centre (RC) for remote access to infrastructure ATLAS Control Room.

The investigation has been performed at the Laboratory of Information Technologies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 2009

ВВЕДЕНИЕ

Удаленный доступ к данным эксперимента становится важным фактором международного сотрудничества в современных крупных исследовательских программах физики высоких энергий. В ОИЯИ начаты работы по удаленному мониторингу и анализу качества данных, полученных из различных подсистем системы сбора и обработки данных эксперимента ATLAS. Существенный вклад в реализацию возможностей удаленного доступа к эксперименту ATLAS в ЦЕРН вносят имеющиеся ныне сервисы доступа к данным, поступающим из ATLAS Control Room (ACR) и Point1.

Система управления процессом сбора и обработки данных эксперимента ATLAS состоит из двух уровней. Первый — это собственно уровень ATLAS Control Room — уровень, где операторы и эксперты поддетекторов эксперимента ATLAS осуществляют мониторинг и контроль процессов сбора и обработки данных. Ввиду сложности обработки данных существует следующий уровень управления процессом сбора и обработки данных, так называемый Point1, который представляет собой набор вычислительных узлов, на которых выполняются приложения, управляющие процессами сбора и обработки данных, а также позволяющие экспертам поддетекторов и экспертам подсистем TDAQ отлаживать работу системы.

В данной статье описываются различные сервисы удаленного мониторинга и доступа к уровню Point1. Представленные сервисы предполагается в дальнейшем использовать при создании Удаленного центра (Remote Centre — RC) мониторинга и анализа качества данных эксперимента ATLAS в ОИЯИ.

WEB-ДОСТУП

Использование web-технологий на сегодняшний момент является наиболее проработанным способом удаленного мониторинга и доступа к данным в ACR и Point1. Это вызвано рядом причин.

- Для использования web-доступа пользователю не требуется устанавливать на своей машине какого-то специального клиентского ПО, поль-

зователю достаточно иметь компьютер с выходом в интернет и современный web-браузер.

- Мониторинг и доступ через web к данным, полученным из Point1, организован так, что не влечет прямого доступа в Point1. Таким образом, не может возникнуть ситуации, при которой удаленный пользователь через web сможет вмешаться в работу Point1. Поэтому web-мониторинг и доступ через web признаны безопасными.
- Поскольку web-мониторинг признан безопасным для работы Point1, для доступа к web-ресурсам не требуется устанавливать дополнительные ограничения и web-ресурсы могут быть представлены в открытом доступе.

С другой стороны, мониторинг и доступ через web имеет ряд ограничений. В первую очередь — отсутствие интерактивности, когда пользователь не может выбирать, какие данные он желает получать. Также мониторинг через web всегда протекает в offline-режиме.

Все упомянутые в статье web-ресурсы существуют на сегодняшний момент и, с большой долей вероятности, будут использоваться в ходе работы эксперимента ATLAS. Кроме того, список web-ресурсов в дальнейшем может быть расширен.

Большинство перечисленных ниже web-ресурсов находится в открытом доступе, и дополнительных прав для их просмотра не требуется. Необходимость дополнительных прав для доступа к какому-либо web-ресурсу будет указана в тексте.

Web-камера, установленная в ACR (ATLAS Control Room Webcam Overview). Представляет собой web-камеру, установленную в ACR, которая выдает через web крупный план самой ACR.

Адрес:

<http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/ATLASview/ACR.htm>

The ATLAS Experiment Operation. Сводный web-каталог, который содержит информацию о статусе различных подсистем (DAQ, триггер, DCS, калориметры и т. п.), информацию о службах (газ, криогеника и т. п.) и данные об инфраструктуре. Фактически сайт представляет собой страницу со ссылками на другие ресурсы, которые и несут указанную информацию. Возможно, для доступа к некоторым из них потребуются дополнительные права.

На некоторые из перечисленных ниже ресурсов также можно попасть по ссылкам с этого сайта.

Адрес:

<http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/operation.php>

Point1 TDAQ Status. Web-сайт, на котором представлена информация о запущенных в Point1 TDAQ — partition.

Содержит следующую информацию:

State — текущее состояние partition (RUNNING, INITIAL и т. п.);

Error — состояние ошибок;

Storage Machine — имя машины, на которой хранятся данные;

Run Type — тип сеанса (измерение, калибровка и т. п.);

Run Number — номер сеанса;

Built Events — количество собранных событий;

Rate of Events — скорость набора статистики событий.

Адрес:

<http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/tdaq/>

ATLAS logbook. Электронный сборник журналов эксперимента ATLAS. Содержит информацию для каждого сеанса, включая метки старт-сеанса, стоп-сеанса, информацию о параметрах сеанса, число событий, набранных за время сеанса, продолжительность сеанса, комментарии операторов.

Для доступа необходимо иметь аккаунт на point1. Для получения доступа к Atlas logbook необходимо обращаться к Фредерико Зема (Federico Zema) (Federico.Zema@cernSPAMNOT.ch).

Адрес:

<http://pcatdwww.cern.ch/eelog/ATLAS/ATLAS/>

ATLAS DCS Monitoring. Web-сайт, который в режиме реального времени предоставляет информацию с DCS.

Адрес:

http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/dcs/status_pages.html

Tile DCS Web System. Web-сайт, представляющий собой дисплей, на который выводится информация с DCS по поддетектору Tile. Предоставляет пользователю возможность просматривать как текущую информацию в режиме реального времени, так и информацию на определенную дату.

Адрес:

<http://tcws.web.cern.ch/tcws/DCS/current/dcsWebMonitor.php>

ATLAS Run Numbers. Web-сайт содержит следующую информацию для каждого сеанса:

Name — имя сеанса;

Number — номер сеанса;

Start At — время старта;

Duration — продолжительность сеанса;

Partition — имя partition, которая использовалась во время сеанса.

Адрес:

<http://isolov.web.cern.ch/isolov/cgi-bin/rn.pl>

ATLAS run summaries from COOL. Итоговая сводка (извлечение) (summary) данных, набранных во время сеанса, извлеченная из базы данных COOL.

Предоставляет ссылки на summary, полученные из базы данных COOL для каждого периода набора данных (data-taking), начиная с M4. Для каждого периода набора данных отдельно представлены следующие данные:

сводка по всем данным;

сводка по всем данным с возможностью записи;

сводка по всем данным с возможностью записи и физического типа сеанса.

Также представлены логи ошибок и противоречивых данных.

Адрес:

<http://atlas.web.cern.ch/Atlas/GROUPS/DATABASE/runsum/>

ATLAS OKS Archive. Архив конфигурационной базы данных TDAQ (TDAQ Configuration Database). Для каждого релиза TDAQ содержится список версий архива баз данных вместе с указанием времени занесения в архив, что дает пользователю возможность выбрать и загрузить определенную версию из архива.

Адрес:

<http://isolov.web.cern.ch/isolov/cgi-bin/oks-archive.pl>

Web Monitoring Interface-Data Quality. Информация о качестве данных (Data Quality). Плагин к WMI (Web Monitoring Interface). Содержит список работающих partitions вместе с ссылками на информацию о качестве данных (Data Quality).

Адрес:

http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/wmi/Data%20Quality%20Monitoring_wmi/index.html

Web Monitoring Interface-Run Status. Информация о статусе текущего сеанса. Плагин к WMI (Web Monitoring Interface). Содержит список работающих partitions вместе со ссылками на информацию о статусе сеанса, включая информацию со счетчиков событий в сеансе.

Адрес:

http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/wmi/Run%20Status_wmi/index.html

Сетевой браузер (Network Browser). Содержит график сетевой загрузки между всеми сетевыми портами в ATLAS. Содержит также руководство пользователя. Эта страница также доступна внутри Point1 (<http://pc-tdq-net-mon-05.cern.ch/network/browser/>)

Адрес:

<http://cern.ch/ciobota/network/browser/index.html>

(Примечание: в данный момент ресурс недоступен)

Список сеансов (Run List). Содержит сводную информацию о сеансах ATLAS: число событий, метки блока светимости, время начала и окончания сеанса, продолжительность, тип сеанса, маску детектора, конфигурацию DAQ, имя файла тэгов.

Адрес:

<http://sroe.home.cern.ch/sroe/runlist/query.html>

ДОСТУП К ФАЙЛАМ

В данном разделе будет описан доступ к различным файлам, которые были получены в ходе сеансов M4 и M5. Для доступа ко всем файлам пользователю необходимо иметь права доступа в Public-сеть ЦЕРН. К моменту пуска эксперимента ATLAS порядок хранения и правила доступа, возможно, будут изменены.

Доступ к файлам данных

- Файлы данных в системе хранения CASTOR Файлы данных с M4 в системе хранения CASTOR расположены по адресу:
`/castor/cern.ch/grid/atlas/t0/perm/DAQ`
- Файлы данных, полученных с SFO-узлов Файлы данных, полученные во время сеансов September 2007 Technical Run и M5 commissioning week с SFO-узлов, хранятся по адресам:

```
/raid_cnt10/data  
/raid_cnt11/data  
/raid_cnt12/data
```

Доступ к файлам гистограмм. До релиза tdaq-01-08-03 файлы гистограмм сохранялись по завершении сеанса при помощи приложения oh_mv. Это приложение преобразовывает объекты (гистограммы и графики), полученные от ОН-сервиса, в заданный ROOT-файл. Для сеанса September 2007 Technical Run приложение oh_mv было запущено на машине ps-tdq-mon-02. Файлы гистограмм (называются по имени partition) сохранены на этой машине по адресу:

```
/clients/scratch/histograms/tdaq-01-08-01
```

Для сеанса M5 commissioning week файлы гистограмм архивировались приложением MDA (Monitoring Data Archiving). При помощи приложения MDA все гистограммы, полученные от ОН-серверов «Histogramming» и «DQM», были сохранены в ROOT-файлах, расположенных на машине ps-tdq-mon-09 (в Point1) по адресу:

```
/data/coca/cdr
```

и в системе CASTOR по адресу:

```
/castor/cern.ch/atlas/Plcommissioning/coca_test
```

Доступ к файлам логов (лог-файлы). Большинство приложений ATLAS TDAQ в процессе своего выполнения периодически записывают в определенный файл (т.н. лог-файл) информацию о своей работе, о действиях пользователей, о системном окружении и т.п.

Лог-файлы сохраняются на той машине, на которой было запущено приложение. Лог-файлы расположены в директории

```
/log-path/partition-name/file-name
```

где log-path задается в partition в поле LogRoot. Например, для M5 commissioning week это значение будет: /logs/M5

Для просмотра в течение сеанса сообщений MRS (Message Reporting System) (информация, предупреждения, ошибки) можно использовать лог-файл приложения mrs_receiver. В ходе сеанса M5 commissioning week mrs_receiver был запущен на машине pc-tdq-onl-09. Имя лог-файла начинается с InfrastructureApplication_mrs-receiver

Архив лог-файлов. Существует архив лог-файлов. Архив лог-файлов ведется на машине pc-atlas-cr-08 в поддиректории

```
/logs/Archive/partition-name
```

ДОСТУП К ПРИЛОЖЕНИЯМ, РАБОТАЮЩИМ В POINT1

Удаленный запуск приложений в Point1 — наиболее эффективный, но и вызывающий наибольшее количество споров и опасений способ удаленного мониторинга и доступа к данным.

Для удаленного запуска приложений, работающих в Point1, необходимо сначала получить аккаунт в Point1 и подключиться к машине, работающей в Point1. В этом случае удаленный пользователь запускает приложение непосредственно на компьютере, работающем в Point1. Вследствие особенностей построения ПО ATLAS TDAQ при этом может произойти вмешательство в работу Point1. Поэтому удаленный запуск приложений вызывает сейчас много нареканий, и возможно, к моменту пуска эксперимента ATLAS он будет закрыт.

Соединение с Point1. Существует несколько способов подключения к компьютерам, находящимся в Point1.

Стандартный способ подключения к компьютерам в Point1, работающим под Linux, — использование SSH-соединения для консольных (неграфических) приложений и X-Windows-сервера в случае, если требуется графический интерфейс.

Если у пользователя на клиентской машине установлен Linux, то в качестве SSH-клиента рекомендуется использовать клиента, входящего в стандартную поставку дистрибутива Linux. Также SSH-клиента можно получить по адресу:

<http://www.openssh.com>

X-Windows-сервер также обычно поставляется в дистрибутиве Linux.

В случае использования клиентской машины с Windows рекомендуется использовать SSH-клиент putty, который можно получить по адресу:

<http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty>

В качестве X-Windows-сервера для машины, работающей под Windows, можно использовать пакет Exceed или свободно распространяемый сервер cygwinX из пакета cygwin, получить который можно по адресу:

<http://www.cygwin.com/>

В случае использования MAC OS SSH-клиента можно получить по адресу:

<http://www.openssh.com>

X-Windows-сервер обычно поставляется в дистрибутиве MAC OS.

В качестве адреса необходимо указывать atlasgw.cern.ch, например:

```
«ssh -c -X your_user_name@atlasgw.cern.ch»
```

Использование NX-соединения. Существенным недостатком традиционных протоколов удаленного доступа (SSH-, X-протокола) является низкая скорость работы. Особенно критичными являются задержки при работе с приложениями, имеющими графический интерфейс. Одним из способов преодоления указанных недостатков является использование ПО NX производства компании NoMachine, которое предоставляет средства виртуализации и удаленного управления программным обеспечением. Технология NX использует сжатие информации, передающейся посредством X-протокола, что позволяет запускать удаленную X-сессию даже через медленные сетевые соединения. С точки зрения пользователя, использование NX-соединения аналогично использованию обычного X-Windows-сервера, однако технология NX позволяет существенно увеличить скорость работы и уменьшить время отклика удаленных приложений.

Получить бесплатную версию ПО NX можно по адресу:

<http://www.nomachine.com/select-package-server.php?id=1&ids=2>

Для использования NX-соединения необходимо иметь установленный NX-сервер на удаленной машине, то есть на машине в Point1. На клиентской машине у пользователя должен быть установлен NX-клиент. Для работы необходимо установить туннель между клиентской машиной и машиной в Point1, на которой установлен NX-сервер. Туннель должен быть настроен через шлюз Point1 — atlasgw.cern.ch

Пример настройки туннеля:

```
> ssh -L 8015:pc-til-ros-com-03.cern.ch:22 username@atlasgw.cern.ch
```

В ЦЕРН была проведена оценка эффективности удаленного доступа при помощи NX-соединения. Группа из Tile из университета Чикаго, в частности Эрик Фенг (Eric Feng), установила на одной из машин в Point1 NX-сервер и опробовала удаленный доступ в Point1 из Чикаго.

Результаты исследования Э. Фенга были оценены в ЦЕРН. С одной стороны, было признано, что использование NX-соединения позволяет существенно ускорить работу и делает реальным удаленный запуск приложений в Point1, с другой — было высказано много опасений, что прямой доступ извне в Point1 нарушает политику безопасности и может привести к вмешательству в работу Point1 во время сеанса.

Текущий статус работ по удаленному доступу при помощи NX-соединения таков, что в настоящее время допустимо использование удаленного доступа в Point1 для отладки приложений, однако к моменту пуска ATLAS LHC удаленный доступ и NX-соединение, вероятно, будут закрыты.

Настройка системы под конкретный релиз ПО TDAQ. Для настройки системы под конкретный tdaq-релиз необходимо выполнить команду:

```
> source /sw/tdaq/setup/setup_<release>.sh
```

где <release> — имя требуемого tdaq-релиза.

Например, для релиза tdaq-01-08-03 эта команда выглядит так:

```
> source /sw/tdaq/setup/setup_tdaq-01-08-03.[c]sh
```

Для релизов, которые использовались для конкретных тестовых сеансов, существуют специальные установочные скрипты.

Установочный скрипт (включая HLT-релиз и ПО детектора) для M5 commissioning week:

```
/det/tdaq/scripts/setup_TDAQ_13.0.30.sh
```

Установочный скрипт для Technical Run november 2007:

```
/det/tdaq/scripts/setup_TDAQ_13.0.30-TR.sh
```

ПРИЛОЖЕНИЯ С ГРАФИЧЕСКИМ ИНТЕРФЕЙСОМ

DAQ Panel. Графическое приложение, которое будут использовать операторы (shifter) и эксперты в ACR в ходе сеансов. Представляет собой интегрированную панель, которая позволяет запускать различные приложения, необходимые операторам в работе.

IGUI (интегрированный графический интерфейс пользователя). Другой вариант интегрированной графической панели. Также позволяет запускать различные приложения.

Для общего обзора работающей partition можно запустить вспомогательную версию IGUI в режиме «status display mode»

```
> igui_start -p partition_name -Digui.status.display=YES
```

IGUI получает информацию от большинства IS-серверов, от MRS-севера, от RDB-сервера. IGUI является достаточно ресурсоемким инструментом, и поэтому он должен использоваться в основном для удаленной диагностики и отладки проблем.

IS monitor Графическое приложение, отображающее информацию, поступающую из IS-сервера (Information Service). Для запуска приложения IS monitor необходимо выполнить команду:

```
> is_monitor
```

Интерфейс приложения позволяет выбирать partition и конкретный IS-сервер.

MRS monitor. Графическое приложение, отображающее информацию, поступающую из MRS-сервера (Message Reporting System). Для запуска приложения MRS monitor необходимо выполнить команду

```
> mrs_monitor
```

Интерфейс приложения позволяет выбирать определенную partition и задавать критерии получаемой информации.

Log Manager. Для доступа к архивам сообщений, генерируемых подсистемами TDAQ (TDAQ messages archive), которые создаются при помощи сервиса Log Service, необходимо использовать приложение Log Manager. Для запуска приложения Log Manager необходимо выполнить команду

```
> log_manager
```

Интерфейс приложения позволяет выбирать partition, а также задавать произвольные критерии поиска.

Histogram display. Для просмотра гистограмм, получаемых в процессе сеанса, необходимо использовать приложение Online Histogramming Display. Для запуска приложения Online Histogramming Display необходимо выполнить команду

```
> oh_display
```

Интерфейс приложения позволяет выбирать partition и конкретного поставщика гистограмм (histogram provider).

Operational Monitoring Display. Графическое приложение, которое получает IS-информацию с различных подсистем (DFM, SFI, LVL2, EF, SFO, ...) в оперативном порядке и выдает ее в виде графиков, диаграмм или гистограмм. Также может публиковать гистограммы при помощи сервиса ОН. Для запуска приложения Operational Monitoring Display необходимо выполнить команду

```
> omd
```

Пользователь должен выбрать конкретную partition и конфигурационный файл.

Для сеанса M4 commissioning week конфигурационный файл находится:
/db/tdaq-01-08-01/combined/OMD/tdaq.omb.xml

Для сеанса M5 commissioning week конфигурационный файл находится:
/db/tdaq-01-08-03/daq/OMD/OMDconfigM5.xml

Ormon analyser. В ходе сессии сбора данных приложение ormon_monitor собирает информацию об изменении состояния Run Controller'ов и записывает ее в определенные файлы. Для просмотра этой информации необходимо использовать графическое приложение ormon analyzer. Для запуска приложения ormon analyzer необходимо выполнить команду:

```
> ormon_analyser file_name
```

В течение сеанса September 2007 Technical Run приложение ormon_monitor было запущено на машине pc-tdq-mon-03, файлы с указанной информацией хранятся в директории:

```
/clients/scratch/histograms/tdaq-01-08-01/ORMON
```

Имена файлов начинаются с имени partition (в данном случае techrun_sep07).

В течение сеанса M5 приложение ormon_monitor было запущено на машине pc-tdq-mon-05, файлы с указанной информацией хранятся в директории:

```
/clients/scratch/histograms/tdaq-01-08-03/ORMON
```

Имена файлов начинаются с имени partition (в данном случае m5_combined).

ПРОЕКТЫ. ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ.

Репликация данных из Point1 в общую сеть ЦЕРН (CERN Public Network). В марте 2008 г. в ЦЕРН был проведен ряд рабочих совещаний, на которых обсуждались в том числе проблемы удаленного мониторинга:

DAQ/HLT Coordination — 11.03.2008 г.

(<http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=30421>);

TMB — 13.03.2008 г.

(<http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=20607>);

DAQ/HLT Coordination — 25.03.2008 г.

(<http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=30922>)

В процессе обсуждения было высказано много возражений против прямого доступа удаленных пользователей в Point1.

Сейчас рассматриваются различные альтернативные способы удаленного мониторинга. В качестве одного из вариантов предполагается организовать постоянную репликацию данных, необходимых для удаленного мониторинга. Предполагается создание приложения, которое будет считывать данные с различных серверов (IS, MRS, OH и т. п.), работающих в Point1, и копировать эти данные в общую сеть ЦЕРН. На определенных компьютерах, находящихся в общей сети, предполагается поднять инфраструктуру серверов (IS, MRS, OH и т. п.), аналогичную той, что имеют серверы, работающие в Point1. На серверы, работающие в общей сети, будет поступать информация, которая реплицируется из Point1. В этом случае пользователи, имеющие доступ в общую сеть, смогут запускать приложения, используемые для мониторинга. То есть в случае реализации этой схемы доступ в общую сеть ЦЕРН будет аналогичен доступу в Point1, описанному в этой статье. По предварительным оценкам, ожидаемые задержки при репликации данных — приблизительно минуты. Таким образом, удаленные пользователи получают т. н. «квази-онлайн».

Скриншот-сервис. В инфраструктуре CMS Control Room реализован сервис Screen Snapshot Service. Этот сервис с периодичностью в несколько секунд делает моментальные снимки изображения экрана (скриншоты) с компьютеров, которые работают в CMS Control Room. Затем эти изображения выкладываются на web-сервер и доступны всем пользователям. Таким образом, удаленные пользователи в режиме реального времени могут наблюдать за ходом работы операторов и экспертов в CMS Control Room, получать информацию с мониторов в течение сеанса. Также этот сервис позволяет организовать т. н. виртуальную Control Room, когда удаленные пользователи наблюдают ту же самую информацию, что и операторы в CMS Control Room.

Сейчас в ОИЯИ начаты работы по созданию аналогичного сервиса для ACR.

ЛИТЕРАТУРА

1. ATLAS Trigger and Data Acquisition (TDAQ)
<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/Atlas/TriggerDAQ>
2. ATLAS Online Software
<http://atlas-onlsw.web.cern.ch/Atlas-onlsw/>

3. TDAQPoint1RemoteMonitoring
<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/Atlas/TDAQPoint1RemoteMonitoring>
4. TileRemoteMonitoring
<https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/Atlas/TileRemoteMonitoring>
5. The ATLAS Experiment Operation
<http://pcatdwww.cern.ch/atlas-point1/operation.php>
6. NoMAchine NX
<http://nomachine.com/>
7. Screen Snapshot Service
<http://home.fnal.gov/~biery/snapshot/>

Получено 20 мая 2009 г.

Редактор *М. И. Зарубина*

Подписано в печать 06.04.2010.

Формат 60 × 90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 1,1. Тираж 290 экз. Заказ № 56958.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований
141980, г. Дубна, Московская обл., ул. Жолио-Кюри, 6.

E-mail: publish@jinr.ru

www.jinr.ru/publish/