

конкретном случае необходима собственная система удаленного контроля за состоянием всего приборного парка, а также автоматизации сбора и обработки данных наблюдений.

Первой и достаточно важной частью системы является разработанная программа, осуществляющая контроль за состоянием приборов и компьютеров Томской обсерватории радиоактивности и ионизирующих излучений ТПУ, т.к. поддержка продолжительного, полноценного круглогодичного мониторинга предполагает устранение любых неполадок в работе детекторов, а также срочную замену и ремонт в случае поломки, для чего так необходима актуальная информация о состоянии проведения эксперимента, а также оперативное информирование о сбоях в работе приборов.

Второй составляющей является система автоматического сбора и обработки данных, которая ежедневно сохраняет самые новые экспериментальные данные на сервере, давая возможность для последующего быстрого визуального анализа с целью поправки эксперимента и нахождению технических неисправностей в работе научного оборудования. В последствии программа совершает поэтапную обработку (для минимизации ошибок и предоставления промежуточных результатов обработки с целью определения, и исправления ошибок в алгоритмах) загруженных на сервер данных, и далее передает готовые отформатированные данные для конечной визуализации. Алгоритмы обработки данных наблюдений написаны на языке Perl.

С целью упрощения этапа визуального анализа собранных данных была разработана программа визуализации данных, с использованием технологии Node.js. Она включает в себя как сервер визуализации, необходимый для передачи данных между сервером данных и клиентом визуализации, благодаря чему достигается своевременное обновление данных (в отличие от использования локальных копий у клиента), так и клиент, обладающий множеством функций по построению рядов экспериментальных данных, с возможностью гибкой настройки их отображения. Другими преимуществами программы являются ее простота и удобство в использовании, возможность параллельного использования неограниченным числом пользователей в реальном режиме времени, а также поддержка построения и визуализации в сторонних программах, таких как MATLAB.

## **ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Т.Х. Бадретдинов, А.А. Лопатин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

Томский отдел по надзору за энергосетями и энергоустановками потребителей и энергоснабжением

Россия, г.Томск, г. Томск ул. Усова, 28а, 634041

E-mail: [tahir@tpu.ru](mailto:tahir@tpu.ru)

Образовательно – научная лаборатория «Конструирование электроники и автоматики технологических процессов», отвечающая требованиям программы инновационного развития «Национального исследовательского Томского политехнического университета», создана в 2011 году. Основной целью функционирования лаборатории является подготовка высококвалифицированных специалистов, востребованных быстро развивающимся рынком труда в области автоматизации

технологических процессов, а также для выполнения научно – исследовательских работ на современном уровне с помощью высокотехнологичного оборудования.

Задачи лаборатории:

- Обучение студентов, бакалавров и магистров современным методам проектирования, конструирования, изготовления, укрупненного монтажа и испытаний элементов и систем промышленной электроники, и автоматики;
- Разработка, проектирование, конструирование, изготовление, укрупненный монтаж и испытания экспериментальных и опытных образцов электронной и микропроцессорной техники;
- Организация программ дополнительного образования и повышения квалификации инженерно-технического персонала предприятий;
- Обучение студентов и бакалавров, подготовка и переподготовка кадров предприятий по программе рабочей профессии “Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике”;
- Разработка систем, методов, алгоритмов и программ для автоматизации технологических процессов, и экспериментальных исследований.



*Рис. 1. Помещение для монтажа и настройки электронных устройств*

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Бадретдинов Т.Х. Обучение специальным технологиям в лаборатории "Конструирование электроники и автоматики технологических процессов"// Сборник тезисов докладов VI Международной научно-практической конференции Физико-технические проблемы атомной науки, энергетики и промышленности – 2014 г. – Томск

#### **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ РОБОТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ**

Д. О. Долматов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: dolmatovdo@tpu.ru

Применение роботизированных систем ультразвукового контроля представляет большой интерес при производстве компонент Международного экспериментального термоядерного реактора [1,2], а также в диагностике корпусов эксплуатируемых ядерных реакторов [3]. Преимуществом подобных систем является возможность проведения высокоскоростного автоматизированного ультразвукового контроля объектов сложной формы.