

## О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ SCADA-СИСТЕМ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

*Е.А. Зверева*

В статье представлены основные направления моделирования содержания дисциплины по выбору, отражающие специфику подготовки бакалавров по направлению «Приборостроение» и учитывающие региональные особенности рынка труда и современные информационные технологии. Проведен анализ российского рынка систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-систем) в нефтегазовой отрасли. Сделаны выводы.

Ключевые слова: учебный процесс, дисциплина по выбору, приборостроение, SCADA, АСУТП, нефтегазовая отрасль.

В условиях современного периода развития информатизации перед ВУЗами поставлена важная задача – подготовить специалистов, способных активно включиться в качественно новый этап развития современного общества. Это обусловлено: во-первых, потребностью современных производств в конкурентоспособных инженерных кадрах – бакалаврах, способных успешно работать в условиях высокой автоматизации и информатизации производства и, во-вторых, недостаточным уровнем подготовки будущих бакалавров к производственной деятельности в процессе обучения [1]. В рамках учебного процесса это достигается сочетанием теоретической и практической подготовки, включая прохождение практик. При этом содержание вариативной части профессионального образования заслуживает быть предметом специального исследования, обеспечивающим углубленную специальную подготовку с учетом регионального рынка труда и особенностей динамично развивающихся технологий.

Таким образом, автор ставит проблему исследования – определить оптимальное содержание дисциплин по выбору на примере дисциплины «Компьютерные системы сбора, обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли», обеспечивающее актуализацию базового содержания подготовки бакалавров по направлению 200100.62 «Приборостроение» в филиале Южно-Уральского государственного университета в г. Нижневартовске.

Проблема определила цель исследования – теоретическое обоснование, разработка и реализация содержания дисциплины по выбору «Компьютерные системы сбора, обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли».

Объект исследования – дисциплина по выбору.

Предмет исследования – подготовка бакалавров по направлению 200100.62 «Приборостроение».

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Определить основные направления моделирования содержания дисциплины, отражающие специфику подготовки будущих инженеров по направлению «Приборостроение» с учетом региональных особенностей и современных информационных технологий.
2. Разработать содержание дисциплины.
3. Создать и апробировать учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Подробнее остановимся на решении одной из задач – определение основных направлений моделирования содержания дисциплины по выбору «Компьютерные системы сбора, обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли».

Регионообразующей отраслью ХМАО-Югры является нефтегазодобывающая промышленность. Современное нефтегазовое оборудование характеризуется сложностью и комплексностью технологических процессов, а также пространственной распределенностью отдельных объектов по отношению к центру управления (диспетчерскому пункту). Наиболее перспективной технологией для автоматизации технологических процессов в данной отрасли являются SCADA-системы. Выбор SCADA-систем – зачастую непростая задача, требующая внимания к балансу между требованиями разработчиков, возможностями продукта и его ценой. А в соответствии с концепцией перехода на импортозамещающие технологии Правительства РФ [2] наибольший интерес представляют отечественные SCADA-системы.

Таким образом, для решения поставленной задачи необходимо провести анализ российского рынка систем диспетчерского управления и сбора данных (SCADA) в нефтегазовой отрасли, выбрать SCADA-систему для внедрения в учебный процесс в рамках дисциплины «Компьютерные системы сбора, обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли».

Предлагаемые к рассмотрению SCADA-системы: «TraceMode», «Master SCADA», «Круг-2000».

«TraceMode» – продукт от компании AdAstra Research Group, Ltd (рис. 1). SCADA-система TRACE MODE является первой интегрированной

информационной системой для управления промышленным производством, объединяющая в едином целом продукты класса SOFTLOGIC-SCADA/HMI-MES-EAM [3].

Под управлением TRACE MODE в нефтегазовой отрасли успешно работают:

- АСУ ТП кустовых насосных станций КНС Пильтанского месторождения (ХМАО);
- АСУ ТП ДНС 4 НГДУ Сургутнефть (ОАО Сургутнефтегаз);
- АСУ ТП эталона производительности нефтяных скважин корпорации Уралтехнострой (Уфа, Башкортостан);
- АСУТП производства бензина Евро 5 на Бродском НПЗ (Босния);
- АСУТП подготовки сухого пара на нефтеперерабатывающем заводе «Ляохэ» (Китай);
- АСУТП нефтяного месторождения ОАО «Татнефтепром-Зузеев-нефть» (Татарстан);
- АСУТП головного ГРП ОАО «Волгоградоблгаз» (г. Волгоград);
- АСУТП энергообеспечения компрессорной станции ОАО Газпром «Волховская» (Ленинградская область).

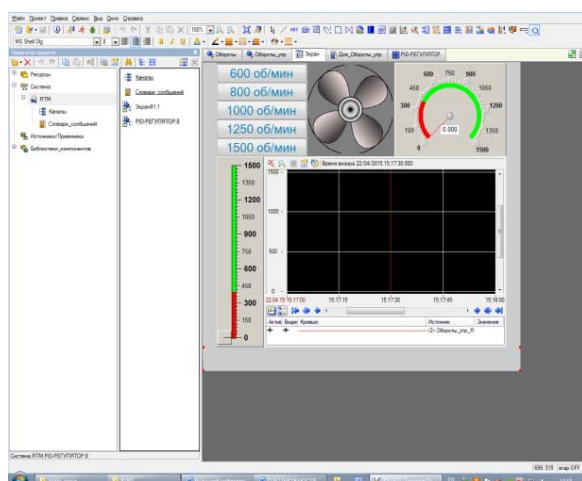


Рис. 1. Интерфейс системы Trace Mode

«Круг-2000» – продукт компании НПФ «Круг» (рис. 2). По информации, представленной на сайте производителя [4], SCADA-система «Круг-2000» является модульной интегрированной системой и рассматривается как средство для построения автоматизированных систем управления объектами предприятий, систем телемеханики, решающей задачи учёта и диспетчеризации в различных отраслях промышленности. Отличительной особенностью системы является высокая надежность, модульность, глубокая интеграция SCADA и среды программирования контроллеров, мощный инструментарий, обеспечивающий удобство создания и отладки проектов пользователя.

Под управлением Круг-2000 в нефтегазовой отрасли успешно работают:

- УУН № 13, г. Омск;
- УУН № 702, г. Адамово, Польша;
- УУН № 201 «Кальчинское месторождение», г. Тюмень;
- УУСК(Н) № 1100 «Сургутский ЗСК», г. Сургут;
- УУН «Кошильское месторождение», г. Нижневартовск;
- СИКН № 578 «Самотлорское месторождение», г. Нижневартовск;
- УУН № 364Е «Белкамнефть», г. Нефтекамск;
- АТ-1,2,3 ООО «РН–Туапсинский НПЗ» (ОАО «Роснефть»);
- НГДУ «Азнакаевскнефть», г. Азнакаево (ОАО «Татнефть»).



Рис. 2. Интерфейс системы «Круг2000»[4]

«**Master SCADA**» – продукт компании НПФ «ИнСАТ» (рис. 3). По словам производителей [5], Master SCADA – это система для АСУТП, MES, задач учета и диспетчеризации объектов в различных отраслях, имеющая единую среду разработки всего проекта; отдельное конфигурирование структуры системы и логической структуры объекта; открытость и следование стандартам; мощную трехмерную графику и мультимедиа; неограниченную гибкость вычислительных возможностей; объектный подход; защиту авторских прав разработчиков проектов.

Среди пользователей Master SCADA в нефтегазовой отрасли такие крупные компании, как:

- ОАО Ульяновскнефть;
- ОАО «Уральские газовые сети», Екатеринбург;
- ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (Салават, республика Башкортостан);
- «Лентрансгаз», «Тюменьтрансгаз» ОАО «Газпром» и др.

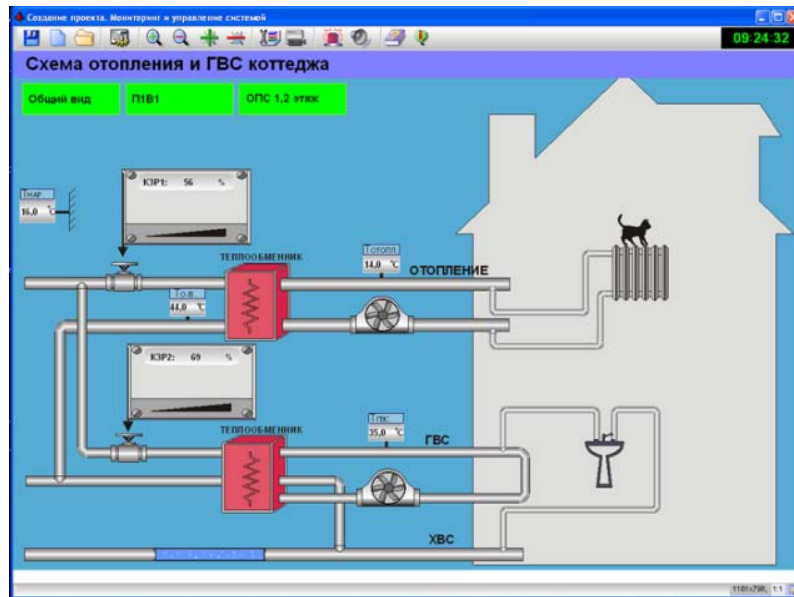


Рис. 3. Интерфейс системы «Master SCADA»[5]

Данные SCADA-системы сравнивались по следующим параметрам (см. таблицу).

- 1) операционная система;
- 2) состав системы;
- 3) формирование отчетов;
- 4) функции управления;
- 5) сигнализирование тревог;
- 6) механизмы обработки данных;
- 7) минимальные системные требования;
- 8) масштабируемость;
- 9) языковая поддержка;
- 10) наличие помощи;
- 11) режим симуляции;
- 12) мнемосхемы;
- 13) тренды;
- 14) наличие веб-сервера;
- 15) работа с БД;
- 16) резервирование данных;
- 17) драйвера;
- 18) языки программирования;
- 19) стоимость.

Таблица

Сравнение SCADA-систем

Номер критерия	Название SCADA- системы		
	Trace Mode	MasterSCADA	Круг-2000
1.	DOS, Windows, Linux	DOS, Windows, Linux	DOS, Windows, QNX, Linux
2.	Система программирования контроллеров; система разработки распределенной АСУТП; среда разработки ТМ6.	Среда разработки, среда исполнения, модули связи с БД	Среда разработки, Среда исполнения. Run-time модули, Run-time комплексы, Тренды, Алармы (Сигнализации)
3.	Встроенный генератор отчетов, печать и архивация отчетов	Позволяет создавать отчеты любых форм (xls, csv и т.д.), включения любой графической информации, имеется мастер пошагового создания отчета. Есть возможность как ручного сохранения, так и автоматического – с использованием расписания	Модуль работы с отчетами DataRate 2.5. Данные предоставляются в формате Excel, имеются сменные ведомости и протокол пред- и послеаварийных ситуаций
4.	Да	Да	Да
5.	Система управления тревогами МРВ, приоритеты тревог	Да, звуковые и цветовые варианты сигнализации, есть хронология предыдущих сигналов тревоги с указанием времени их появления	Реализована возможность формирования сложных выражений для генерации тревог
6.	ODBC, OPC, DDE	OPC, OLE, DCOM, ActiveX, OLE DB, ODBC	OPC DA, OPC HDA
7.	Pentium-4, процессор – Intel Core Duo 2 ГГц или аналогичный; ОЗУ – 1 GB; пространство на жестком диске – 2 GB; разрешение экрана – 1280x1024; качество цветопередачи – True Color; видеокарта с поддержкой; Windows XP SP3 или Windows 7 Professional;	Pentium-4, 1-ядерный процессор 2,4 ГГц; 1 Гб оперативной памяти; 2 Гб свободного места на жестком диске свободный разъем; USB, Windows XP, 7, 8	Pentium-4, процессор больше 2 ГГц, 1 Гб оперативной памяти; 2 Гб свободного места на жестком диске;

Окончание табл.

Номер критерия	Название SCADA- системы		
	Trace Mode	MasterSCADA	Круг-2000
8.	до 64000 точек	Неограниченно	7 ступеней, от 60 до 64000 точек ввода-вывода
9.	Многоязыковая поддержка	Русский	Русский
10.	Полноценная помощь на разных языках	Русский	Русский
11.	Да, на процедурном языке Techno IL	Имитационный режим с индивидуальным выбором функций имитации сигналов	Есть
12.	Свыше 1000 графических изображений; свыше 600 анимационных объектов; поддерживаются слои. 3D Fast+ обеспечивает быструю загрузку мнемосхем в реальном времени	Число элементов на мнемосхеме не ограничено, число мнемосхем в проекте не ограничено, библиотеки стандартных элементов содержат множество элементов	Векторный и растровый режим, большое количество примитивов отображений
13.	Тренды реального времени и исторические неограниченной глубины	Текущие и исторические, неограниченной глубины	Тренды реального времени, событийные тренды
14.	TRACE MODE DataCenter	Интернет клиент есть	Веб-Контроль
15.	Интеграции с базами данных, ODBC, OPC, DDE. Встроен редактор SQL-запросов	MSSQL, Oracle, Firebird, MySQL, Interbase, Access	Своя. Мастер создания базы данных
16.	Double ForceMPB+ «горячее резервирование»	Есть функция резервирования контроллеров	Разнообразных механизмов резервирования, включая 100 % горячего резервирования
17.	MODE, DDE и OPC; драйверы к 2087 различным устройствам ввода/вывода	Adam, MFC, TCM52 Teconic, TCM410, Wincon	Неограниченное количество драйверов устройств и редактор УСО
18.	Используется пять языков программирования	Языки программирования. ST (стандарт МЭК 61131 – 3), C# (ФБ Скрипт)	Используется свой внутренний язык Кругол
19.	На 512 точек 27 261 руб.	На 500 точек 19600 руб.	На 500 точек 30275 руб.

Анализ отечественных SCADA-систем применяемых в нефтегазовой отрасли показал, что рассмотренные системы сопоставимы по эксплуатационным, стоимостным и техническим характеристикам и удовлетворяют практически всем требованиям, предъявляемым в настоящее время к SCADA-системам. Выбор SCADA-систем вопрос сложный и неоднозначный, каждый должен решать его исходя из своих потребностей, уровня знаний и других факторов, причем одним из важнейших факторов, влияющих на популярность той или иной системы, является возможность получения технической поддержки и обучения. Хотелось отметить, что SCADA-система «TraceMode» имеет специальные программы, участие в которых открывают массу возможностей, включая бесплатные обучающие курсы для преподавателей ВУЗов, и олимпиады для студентов, свободный доступ к учебной литературе и документации, бесплатные лицензии на использование продукта, бесплатную техподдержку [3]. Все это позволяет сделать выбор в пользу продукта компании AdAstra для использования в учебном процессе в филиале Южно-Уральского государственного университета в г. Нижневартовске в рамках дисциплины по выбору «Компьютерные системы сбора, обработки измерительной информации в нефтегазовой отрасли» направления обучения 200100.62 «Приборостроение».

#### Библиографический список

1. Зверева, Е.А. Информационное сопровождение практик / Е.А. Зверева // Наука ЮУрГУ. Секции социально-гуманитарных наук: материалы 66-й науч. конф. / отв. за вып. С.Д. Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – С. 1715–1720.
2. Общественный «Портал госзакупок». Федеральный закон N 44-ФЗ от 05.04.2013. – URL: <http://www.gov-zakupki.ru/zakon/44-fz-id126>.
3. Сайт AdAstra. SCADA-система «Trace Mode». – URL: <http://www.adastra.ru>.
4. Сайт НПФ «Круг». Промышленная автоматизация, АСУ ТП, АСКУЭ, SCADA, инжиниринг. – URL: <http://www.krug2000.ru>.
5. Сайт НПФ «ИнСАТ». SCADA-система «MasterSCADA». – URL: <http://www.masterscada.ru>.

[К содержанию](#)