

# ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

VII Международная научная конференция  
"Техноконгресс"

2017

**Международная  
заочная  
естественнонаучная  
конференция  
с публикацией в РИНЦ**

**t-nauka.ru**



СБОРНИК СТАТЕЙ СЕДЬМОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«ТЕХНОКОНГРЕСС»

28 января 2017 г.

**ББК** Ч 214(2Рос-4Ке)73я431

ISBN 978-5-9907998-5-1

Кемерово УДК 378.001. Сборник статей студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава. По результатам VII Международной научной конференции «Техноконгресс», 28 января 2017 г. / Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала.

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей.

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

Зими́на Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей.

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Кемерово 2017

В сборнике представлены материалы докладов по результатам научной конференции.

Цель – привлечение студентов к научной деятельности, формирование навыков выполнения научно-исследовательских работ, развитие инициативы в учебе и будущей деятельности в условиях рыночной экономики.

Для студентов, молодых ученых и преподавателей вузов.

## Оглавление

1. ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ РЕВЕРСИВНОГО ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ В CODESYS.....4  
**Татинцян А.А., Моногаров С.И.**
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПУТЕМ  
ВЫЯВЛЕНИЯ ДИСПРОПОРЦИЙ УЧТЕННЫХ ДОЛЕЙ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ  
СЧЕТЧИКАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ.....8  
**Солдагов А.А.**
3. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ MICROSOFT WIN-  
DOWS И MAC OS.....13  
**Жадько А.А., Соболева Н.И.**
4. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ  
МАРШРУТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....16  
**Разманов И.А., Митин С.Г.**
5. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ СТАТИСТИКИ СТУДЕНТАМ  
НЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....19  
**Скопинцева-Седаш О.Ю.**

**Татинцян Александр Арсенович**

**Tatintsyan Alexandr Arsenovich**

студент

Армавирский механико-технологический институт

E-mail: [sasha-868@yandex.ru](mailto:sasha-868@yandex.ru)

**Моногаров Сергей Иванович**

**Monogarov Sergej Ivanovich**

кандидат технических наук, доцент

Армавирского механико-технологического института

УДК 621.316

## **ИЗУЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ РЕВЕРСИВНОГО ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ В CODESYS**

### **STUDY OF MOTOR REVERSING STARTER PROGRAM IN THE CODESYS**

**Аннотация:** В данной работе будет рассмотрен принцип реверсивного пуска двигателя и показан алгоритм создания данной программы в CODESYS на языке CFC, с привязкой к ПЛК.

**Abstract:** In this paper we will consider the principle of reversing the engine is started and shows the algorithm for creating this program in CODESYS in the language CFC, with reference to PLC.

**Ключевые слова:** реверс, двигатель, CODESYS, ПЛК.

**Keywords:** reverse, engine, CODESYS, PLC.

#### **Введение**

В данной статье мы продолжаем изучать программное обеспечение CODESYS. В первой работе [1, 5] Вы можете ознакомиться с данной программой, научиться ее устанавливать на ПК, а также ознакомиться с азами программирования в ней на языке CFC. В этой статье будет создана программа реверсивного пуска двигателя и показана привязка ее к ПЛК.

Для начала запустим программное обеспечение CODESYS, затем выберем в верхнем левом углу вкладку “*Файл – Создать*”. В открывшемся окне выбираем тип ПЛК, на который будем ставить программу. Мы выбрали PLC63-M. Выбрав, нажимаем на кнопку “*ОК*”. Далее, в появившемся окне выбираем язык программирования. Мы будем использовать язык CFC. После выбора нажимаем “*ОК*”.

Перед нами появилась рабочая область для создания программы. Перед тем, как начать программирование нам необходимо разобраться в схеме реверсивного пуска двигателя (рис. 1). А, В, С – три фазы. QF – автоматический выключатель. KM1 и KM2 – катушки пускателя на 380 В и их контакты. Р – тепловое реле.

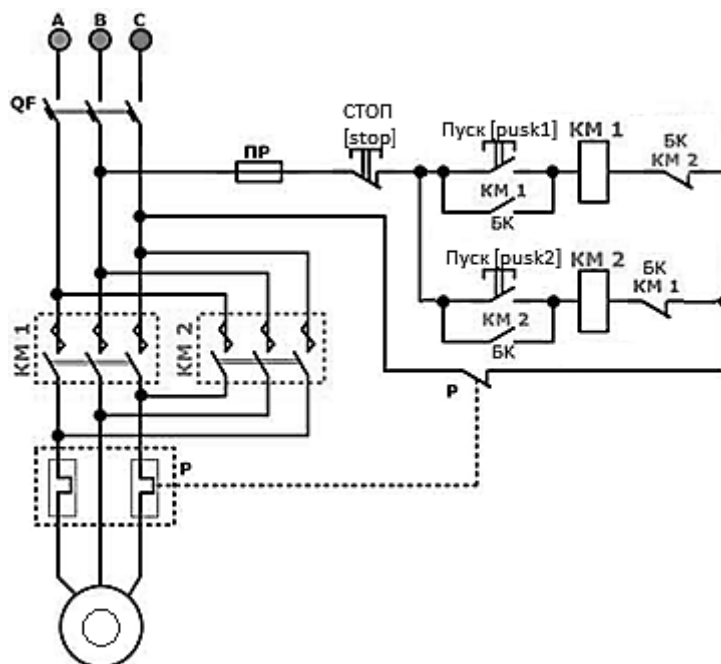


Рисунок 1 – схема реверсивного пуска двигателя

Нам понадобятся три входа, которые будут эмитировать “СТОП”, “ПУСК1” и “ПУСК2”, и два выхода, эмитирующие вращения двигателя в одну и в другую стороны. Для их создания перейдем в пункт “Ресурсы – Конфигурация ПЛК”

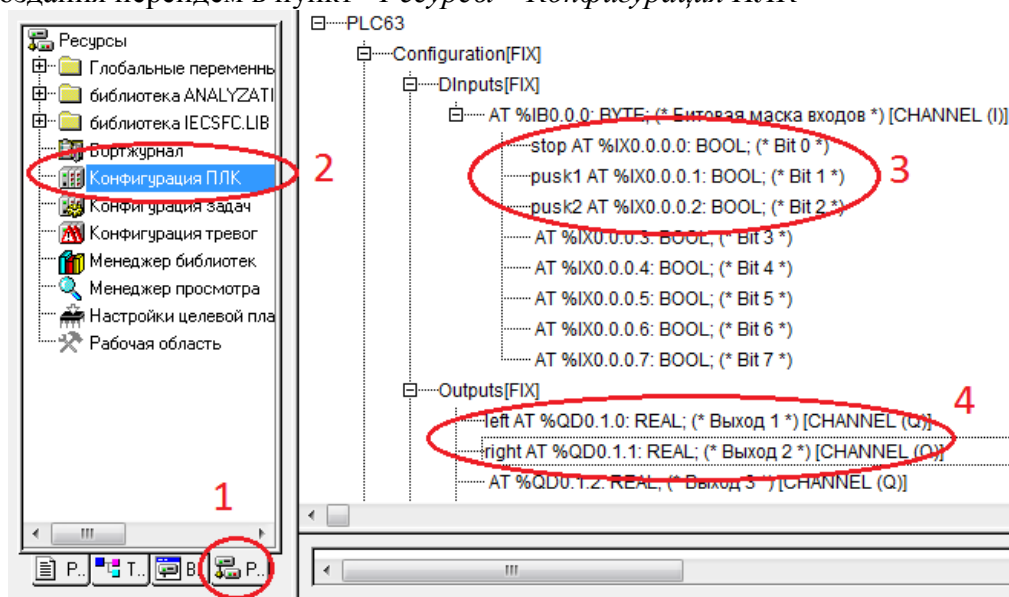


Рисунок 2 – Окно настройки конфигураций ПЛК

После выполненных настроек переходим обратно на вкладку “POU” и выбираем из списка нашу программу. Далее с помощью блоков создаем схему (рис. 3).

Одним из основных элементов данной программы является блок – RS триггер. Принцип его работы заключается в том, что, если положительный сигнал подаётся на вход SET, то на выходе мы получаем “1”, если на RESET, то на выходе “0”. Если на оба входа, то приоритет идет на вход RESET и на выходе мы также получаем “0” (в SR триггере приоритет отдаётся входу SET).

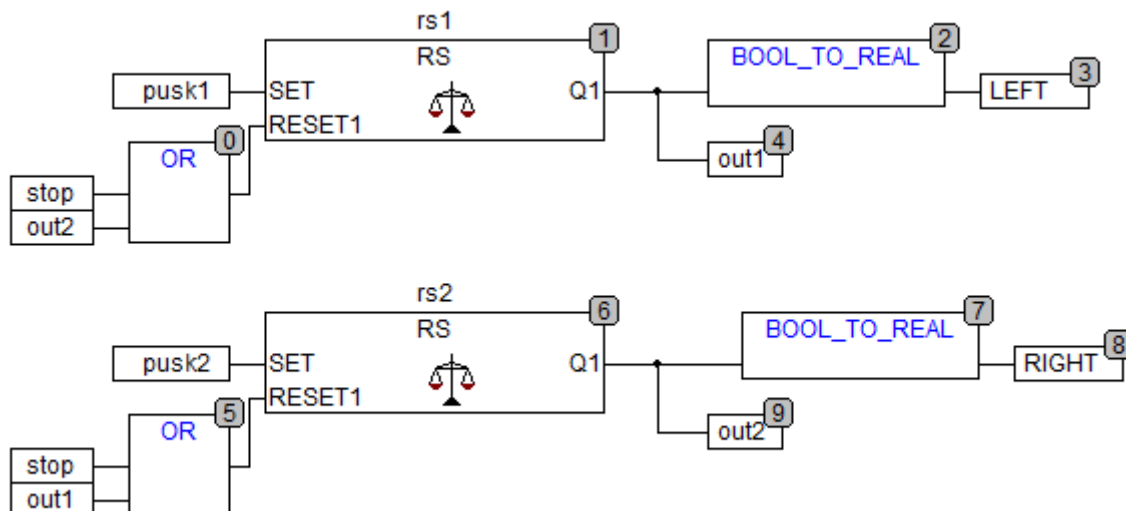


Рисунок 3 – Программа реверсивного пуска двигателя

Также для защиты от двойного включения мы ввели две переменные “out1” и “out2”. Принцип ее работы прост: если двигатель запущен влево, то переменная “out1” равна “1” и на вход “RESET” триггера “rs2” подаётся единица, которая препятствует включению двигателя в обратную сторону. Тот же принцип защиты при включении двигателя для вращения вправо.

На вход “SET” триггеров мы подключили кнопки пуска двигателя, на входы “RESET” – кнопку “СТОП” и введенные переменные “out1”, “out2”. Для этого нам понадобится блок “OR”, который выдает единицу при положительном сигнале хотя бы одного из входов.

Перед выходами “LEFT” и “RIGHT” необходимо поставить блок “BOOL\_TO\_REAL” для преобразования булевого сигнала в реальный (также существует обратный блок “REAL\_TO\_BOOL”)

После создания программы необходимо сделать ее визуализацию, для этого переходим в соответствующую вкладку (рис. 4).

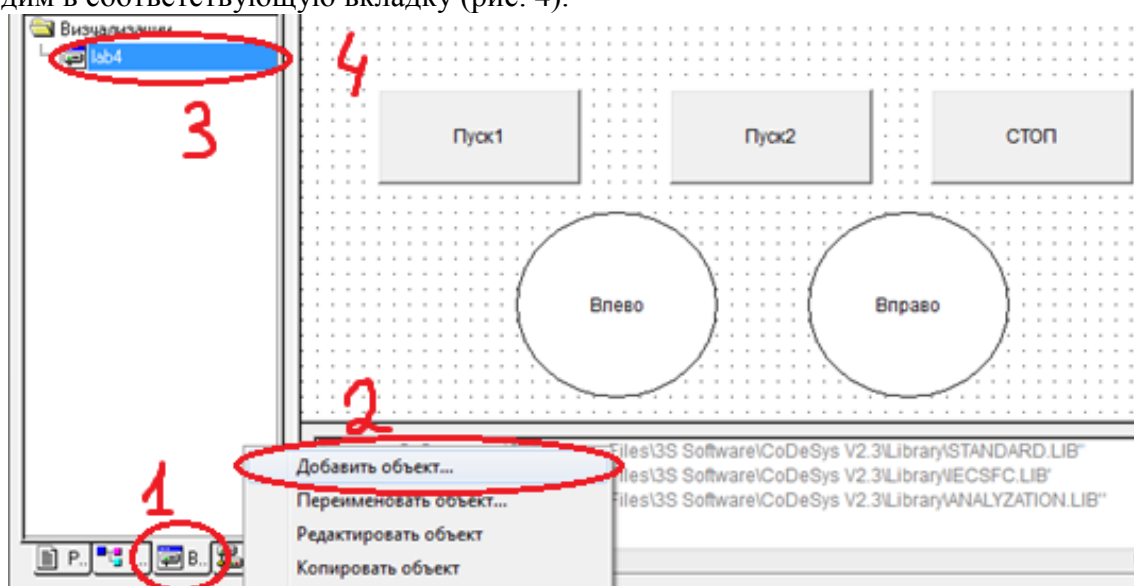


Рисунок 4 – Окно создания визуализации

В результате работы мы создали программу реверсивного пуска двигателя с защитой от повторного запуска двигателя в другую сторону в программной среде CODESYS на языке CFC.

**Библиографический список:**

1. Татинцян А.А. Начало работы в CODESYS / Татинцян А.А., Моногаров С.И. // Молодежный научный форум: Технические и математические науки №11(40), 2016 г.

**Солдатов Антон Александрович**

**Soldatov Anton Aleksandrovich**

старший преподаватель кафедры электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, ФГБОУ ВО Чувашский государственный университет им.

И.Н. Ульянова, РФ, г. Чебоксары

Senior Lecturer, FGBOU IN Chuvash State University IN Ulyanov, Russia,

E-mail: [aa.soldatov@bk.ru](mailto:aa.soldatov@bk.ru)

УДК 621.317.385:621.317.785

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПУТЕМ ВЫЯВЛЕНИЯ ДИСПРОПОРЦИЙ УЧТЕННЫХ ДОЛЕЙ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ СЧЕТЧИКАМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ**

**Аннотация.** В работе предложен подход к выявлению недостоверного учета электроэнергии, осуществляемого информационно-измерительными подстанционными комплексами учета электроэнергии на основе анализа диспропорций учтенных долей энергопотребления. Реализация рассматриваемого метода возможна в рамках применения автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого (технического) учета электроэнергии (АСК(Т)УЭ), способной по запросу обслуживающего персонала проводить съемы данных показаний приборов учета электроэнергии подстанции на общую для всех устройств единицу времени. Типовое проектирование подстанций распределительных сетей позволяет применять простую и эффективную методику выявления узла учета электроэнергии, работающего в режиме «недостоверного учета» повсеместно на объектах отечественной энергетики.

**Abstract.** In this paper we propose an approach for identifying unreliable electricity metering, ongoing information-measuring complexes substation metering of electricity on the basis of the analysis of disparities recorded energy shares. The implementation of this method is possible within the framework of the application of automated information measurement system of commercial (technical) electricity metering (ASC (T) UE) capable of on-demand service personnel to carry out data reading readings accounting of electric power substation is common to all devices one time. Typical design of distribution networks substations allows for a simple and effective method of detection unit of electricity metering, working in the "apocryphal account" everywhere in the domestic power plants.

**Ключевые слова:** цикл опроса приборов учета электроэнергии подстанции, диспропорции долей энергопотребления, отношение объема учтенной электроэнергии на отходящем присоединении к общему объему поступления и к сумме всех объемов на отходящих присоединениях.

**Keywords:** cycle survey meters for electricity substations, power imbalances shares, the ratio of electricity accounted outgoing connections to total income and the sum of all volumes on the outgoing connections.

При определении достоверности учета электроэнергии на подстанциях распределительных сетевых компаний, энергетиками активно применяется балансовый метод выявления некорректно работающего информационно-измерительного комплекса учета электроэнергии [1-5]. Суть метода опирается на устройство подстанционных систем учета электроэнергии и секционное расположение счетчиков электроэнергии в сети подстанции. На каждой высоковольтной секции шин подстанции устанавливаются вводной счетчик, учитывающий весь объем электроэнергии, поступающий на секцию и группа счетчиков (два или более), устанавливаемые на отходящих присоединениях. Разница объемов электроэнергии, учтенных вводными счетчиками и объемов электроэнергии,





энергопотребления счетчиков отходящих присоединений и их разниц.

Таблица 1. Баланс электроэнергии по подстанции

	<i>Eap_nach</i>	<i>Eap_nach</i>	<i>Eap_kon</i>	<i>Eap_kon</i>	<i>Km</i>	<i>Eap</i>	<i>Eap</i>	<i>отходящи й/Σвводов</i>	<i>отходящи й/Σотходя щих</i>	<i>Разница столбцо в 9-10</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Ввод Т-1 ПУ №1</b>	2167,8834	0,0839	2167,8903	0,0839	8000	55,20	0			
<i>ПУ №2 -15%</i>	447,8808	0	447,8931	0	4000	49,20	0	0,41554	0,41397	0,00157
<i>ПУ №4</i>	449,6560	0	449,6599	0	1500	5,85	0	0,04941	0,04922	0,00019
<b>Ввод Т-2 ПУ №9</b>	169,1695	0,0413	169,1774	0,0413	8000	63,20	0			
<i>ПУ №6</i>	569,8522	0	569,8620	0	3000	29,40	0	0,24831	0,24737	0,00094
<i>ПУ №8</i>	1255,8523	0	1255,8695	0	2000	34,40	0	0,29054	0,28944	0,00110
<b>Σвводов</b>	Энергия, учтенная ПУ №1+ ПУ №9					118,4		<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	
<b>Σотходящих</b>	Энергия, учтенная ПУ №2+ ПУ №4+ ПУ №6 + ПУ №8					118,85		1,00380	1,00000	0,00380

Заранее обозначим, период времени за который составляется баланс электроэнергии, в нашем случае, непостоянная величина, зависящая от действий персонала, определяющего насколько часто необходимо производить контроль достоверности учета электроэнергии и от технических возможностей системы съема показаний со всех приборов учета электроэнергии (ПУ) подстанции. В таблице 1 применяются следующие обозначения:

*Eap\_nach* – начальное показание ПУ активной энергии прямого направления, *Eap\_kon* – конечное показание ПУ активной энергии прямого направления, *Eap\_nach* – начальное показание ПУ активной энергии обратного направления, *Eap\_kon* – конечное показание ПУ активной энергии обратного направления, *Km* – коэффициент трансформации измерительного комплекса учета электроэнергии, *Eap* – объем электроэнергии, учтенной ПУ прямого направления, *Eap* – объем электроэнергии, учтенной ПУ обратного направления. На каждой системной подстанции электросетей должна существовать связь с другими подстанциями на одном или нескольких отходящих присоединениях на случай вывода в ремонт вводных силовых трансформаторов. При этом счетчик отходящего присоединения, ведущий учет по обратному каналу расценивается как вводной, объем электроэнергии по обратному каналу должен учитываться в сумме объема электроэнергии вводных счетчиков подстанции. *Σвводов* – суммарный объем электроэнергии, учтенной вводными ПУ, *Σотходящих* – суммарный объем электроэнергии, учтенной ПУ отходящих присоединений. Два последних столбца таблицы 1 определяют отношение объемов учтенной электроэнергии отдельного счетчика на отходящем присоединении к сумме объемов учтенной электроэнергии вводными счетчиками и к сумме объемов учтенной электроэнергии счетчиками отходящих присоединений.

Автор предлагает следующую методику определения узла учета электроэнергии, работающего в режиме «недостовверного учета» или другими словами в режиме «СБОЙ», при котором должный учет электроэнергии, счетчиком не обеспечивается.

При возникновении нештатных ситуаций с узлом учета электроэнергии, классификация которых приводилась в [7], как правило, возникает недоучет электроэнергии на присоединении. При этом конечное показание прибора учета электроэнергии отстает от действительного и объем электроэнергии, учитываемой счетчиком в балансовом представлении исказит долевую картину учета потребления. Диспропорция долей будет наблюдаться как на строке самого присоединения, так и в общих суммах долей счетчиков двух отношений столбцов 9, 10 таблицы 1.

Допустим, что недоучет электроэнергии наблюдается на приборе учета электроэнергии отходящего присоединения №2 (1 секция шин 10 кВ подстанции) в размере

25% - примерная величина, соответствующая «закороченному» состоянию трехфазного подстанционного прибора учета электроэнергии, при котором ток одной фазы проходит не только через электросчетчик, но и через перемычку, установленную в цепях релейных защит или на самом приборе учета электроэнергии (т.е. ток закороченной фазы через ПУ практически составляет 50% вместо 100%), тогда таблица 1 примет следующий вид:

Таблица 2. Недоучет электроэнергии по ПУ №2

	<i>Eap_нач</i>	<i>Eap_нач</i>	<i>Eap_кон</i>	<i>Eap_кон</i>	<i>Kт</i>	<i>Eap</i>	<i>Eap</i>	<i>отходящий/Σвводов</i>	<i>отходящий/Σотходящих</i>	<i>Разница столбцов 9-10</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Ввод Т-1 ПУ №1</b>	2167,8834	0,0839	2167,8903	0,0839	8000	55,20	0				
<i>ПУ №2 -15%</i>	447,8808	0	<b>447,8900</b>	0	4000	36,90	0	<b>0,31166</b>	<b>0,34632</b>	<b>-0,03466</b>	
<i>ПУ №4</i>	449,6560	0	449,6599	0	1500	5,85	0	0,04941	<b>0,05490</b>	<b>-0,00550</b>	
<b>Ввод Т-2 ПУ №9</b>	169,1695	0,0413	169,1774	0,0413	8000	63,20	0				
<i>ПУ №6</i>	569,8522	0	569,8620	0	3000	29,40	0	0,24831	<b>0,27593</b>	<b>-0,02762</b>	
<i>ПУ №8</i>	1255,8523	0	1255,8695	0	2000	34,40	0	0,29054	<b>0,32285</b>	<b>-0,03231</b>	
<b>Σвводов</b>	Энергия, учтенная ПУ №1+ ПУ №9						118,4		<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	
<b>Σотходящих</b>	Энергия, учтенная ПУ №2+ ПУ №4+ ПУ №6 + ПУ №8						106,55		<b>0,89992</b>	1,00000	<b>-0,10008</b>

Изменения, произошедшие в таблице, после вмешательства в нормальную работу системы учета электроэнергии подстанции, отмечены жирным начертанием и курсивом. Усложним ситуацию, допустив нарушение в учете электроэнергии на вводе Т-1 ПУ №1 в размере 40%. Баланс электроэнергии примет следующий вид:

Таблица 3. Недоучет электроэнергии по ПУ №2 и по ПУ №1

	<i>Eap_нач</i>	<i>Eap_нач</i>	<i>Eap_кон</i>	<i>Eap_кон</i>	<i>Kт</i>	<i>Eap</i>	<i>Eap</i>	<i>отходящий/Σвводов</i>	<i>отходящий/Σотходящих</i>	<i>Разница столбцов 9-10</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Ввод Т-1 ПУ №1</b>	2167,8834	0,0839	2167,8875	0,0839	8000	33,12	0				
<i>ПУ №2</i>	447,8808	0	447,8877	0	4000	27,68	0	<b>0,28732</b>	0,28436	<b>0,00297</b>	
<i>ПУ №4</i>	449,6560	0	449,6599	0	1500	5,85	0	<b>0,06074</b>	0,06011	<b>0,00063</b>	
<b>Ввод Т-2 ПУ №9</b>	169,1695	0,0413	169,1774	0,0413	8000	63,20	0				
<i>ПУ №6</i>	569,8522	0	569,8620	0	3000	29,40	0	<b>0,30523</b>	0,30208	<b>0,00315</b>	
<i>ПУ №8</i>	1255,8523	0	1255,8695	0	2000	34,40	0	<b>0,35714</b>	0,35345	<b>0,00369</b>	
<b>Σвводов</b>	Энергия, учтенная ПУ №1+ ПУ №9						96,32		<b>Σ</b>	<b>Σ</b>	
<b>Σотходящих</b>	Энергия, учтенная ПУ №2+ ПУ №4+ ПУ №6 + ПУ №8						97,325		<b>1,01043</b>	1,00000	<b>0,01043</b>

Значения, претерпевшие изменения также отмечены в таблице жирным начертанием и курсивом.

Продолжая с выводом приборов учета в состояние недостоверного учета электроэнергии можно получить множество возможных состояний баланса электроэнергии. При этом, следует отметить, что на практике невозможно искусственно добиться такого состояния системы учета электроэнергии подстанции, чтобы значение разницы суммы отношений объемов электроэнергии, учтенных счетчиком отходящего присоединения к сумме вводных счетчиков и суммы отношений отходящего присоединения к сумме отходящих счетчиков была больше 0 и меньше 0,009. Технологически это невозможно.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод: вычислив значения диспропорции учтенных долей энергопотребления счетчиками электрических подстанций можно определить режим работы системы учета электроэнергии подстанции как «СБОЙ» или как «НОРМА».

### **Библиографический список:**

1. Солдатов А.А. Автоматизированный комплекс балансового метода контроля и учета электропотребления. / Труды XXI Международной конференции «Математика. Образование». Чебоксары. 2013. С.372.
2. Сетямина Е.Ю., Солдатов А.А. Автоматизированная диагностика системы учета электроэнергии подстанций методом выявления небалансов мощности / Сборник трудов Всероссийской 50-й научной студенческой конференции Чувашского государственного университета им. И.Н.Ульянова. - Чебоксары. Изд-во Чувашского университета. 2016. С. 80.
3. Солдатов А.А. Система контроля и диагностики оборудования подстанционных информационно-измерительных комплексов учета электроэнергии // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2016. № 6. С. 1-7.
4. Кочнева Е.С. Достоверизация измерений электрической энергии методами теории оценивания состояния: диссертация ... кандидата технических наук: 05.14.02 / Кочнева Елена Сергеевна; [Место защиты: Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина].- Екатеринбург, 2015.- 157 с.
5. Железко Ю.С. Недоучет электроэнергии, допустимые небалансы и их отражение в нормативах потерь // Электрические станции. - 2003. - № 11. - С. 18-22.
6. Кочнева, Е.С. Выявление недостоверных измерений электрической энергии с помощью апостериорного анализа / Е.С. Кочнева, А.В. Паздерин // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер.: Технические науки. - 2014. - № 2 (42). - С. 32-40
7. Солдатов А.А. О критерии достоверности учета электроэнергии для информационно-измерительных комплексов // Вестник КГТУ им. А.Н.Туполева. 2015. № 3. С. 126 – 131.

**Жадько Алексей Алексеевич**  
**Zhadko Aleksey Alekseevich**  
Студент 3 курса, ТИ (ф) СВФУ, г. Нерюнгри, Россия

**Соболева Наталья Игоревна**  
**Soboleva Natalya Igorevna**  
Научный руководитель, старший преподаватель кафедры математика и информатика ТИ  
(ф) СВФУ, г. Нерюнгри, Россия. E-mail: [natasoboleva@mail.ru](mailto:natasoboleva@mail.ru)

УДК 004.451.9

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ MICROSOFT WINDOWS И MAC OS

## COMPARATIVE ANALYSIS OF OPERATING SYSTEMS MICROSOFT WINDOWS AND MAC OS

**Аннотация:** рассматриваются популярные операционные системы семейства Windows и Mac OS, проводится их сравнительный анализ.

**Abstract:** the paper considers the popular operating systems Windows and Mac OS and represents comparative analysis of these systems.

**Ключевые слова:** Windows, Mac OS, графический интерфейс, программное обеспечение.

**Keywords:** Windows, Mac OS, graphic interface, software.

В современном мире практически каждый человек использует персональный компьютер: для учёбы, работы или проведения свободного времени. Компьютеры стали неотъемлемой частью нашей жизни. В связи с огромной областью применения персональных компьютеров у пользователей возникает вопрос в выборе операционной системы. Самые распространенные и популярные на сегодняшний день операционные системы – это операционные системы компании Microsoft и Mac OS (рис. 1). Проведем сравнительный анализ этих семейств операционных систем. [1]

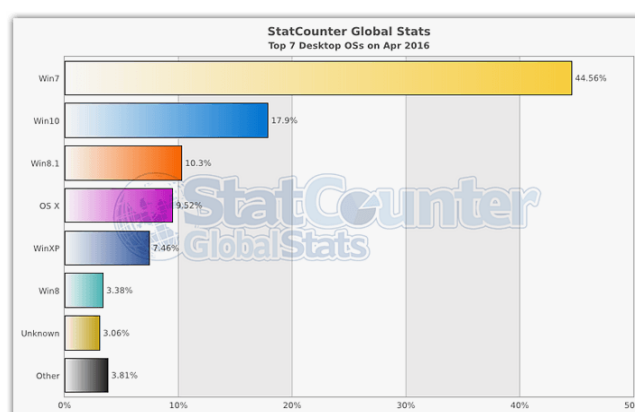


Рис.1. Статистика использования ОС

Процесс установки Windows и Mac OS является достаточно простым и интуитивно понятным процессом для любого пользователя. При настройке системы Windows пользователи могут столкнуться со следующей проблемой: для полноценной работы системы нужно будет искать некоторые программы, в то время как в системе Mac OS данная проблема решается с помощью уже готовых программ System Preferences.

Графический интерфейс обеих систем является удобным и простым, работа с ним не

вызовет вопросов у любого пользователя. В Mac OS панель приложений находится в нижней части экрана, а панель задач располагается сверху (рис. 2).



Рис.2. Графический интерфейс Mac OS

Windows – плиточный интерфейс, который обеспечивает доступ к разным функциям, за которым скрывается классический рабочий стол (рис. 3, 4).



Рис. 3. Графический интерфейс Windows 10



Рис. 4. Рабочий стол ОС Windows

В плане сервисного обслуживания у операционной системы Mac OS имеется большое преимущество – это гарантийное обслуживание в любом Apple Store. А вот обслуживание Windows может затянуться от магазина до сервисного центра производителя.

Для Windows существует множество платного и бесплатного программного обеспечения, в связи с её огромной популярностью. В Mac OS так же предоставляется достаточное количество программного обеспечения, но его можно устанавливать только из Apple Store.

Можно отметить у Windows такую особенность как гарантированная поддержка любых видов оборудования, для этой системы можно найти абсолютно любой драйвер для устройства, да и она сама содержит большое количество предустановленных драйверов для осуществления быстрого распознавания оборудования.

Одной из важных особенностей системы Mac OS является практически полное отсутствие вирусов для системы Macintosh. И дело заключается не только в меньшей распространенности системы Mac OS в сравнении с системой Windows, но и в том, что все традиционные компьютерные вирусы не работают в UNIX среде. Конечно, имеются вирусы, которые способны работать с некоторыми компьютерными приложениями Mac OS, однако, их количество в сравнении с вредоносным программным обеспечением, написанным для Windows, является достаточно ничтожным.

Вирусы могут навредить, только в тех случаях, когда пользователь будет запускать зараженные программы двойным щелчком клавишей мыши. Вирусные программы, которые заражают почту при осуществлении прочтения писем либо открываемую интернет-страницу, до настоящего момента неизвестны.

Наличие простых подтверждений безопасности. Для внесения необходимых изменений в систему Mac OS, для обновления установленной операционной системы либо установки какой-либо новой программы, пользователю необходимо ввести только пароль. Windows в подобных случаях предлагает осуществить несколько различных подтверждающих действий.

Но в системе Mac OS так же есть большой недостаток, он выражается в том что эту операционную систему можно установить только лишь на компьютеры Macintosh, произведенных компанией Apple. Данные компьютеры имеют, в отличие от привычных персональных компьютеров, закрытую архитектуру. С одной стороны это является плюсом, так как обеспечивается стопроцентная интеграция компьютерного оборудования и софта, а так же отличное качество используемых комплектующих компонентов в процессе сборки. Однако имеется обратная сторона медали. Так как изготовитель только один, то и конкуренция отсутствует, что с точки зрения потребителей не слишком хорошо.

Так же можно отметить, что для операционных систем Mac OS практически отсутствуют игры. Их разрабатывают преимущественно для игровых консолей и персональных компьютеров с системой Windows.

В заключении можно сказать, что при выборе операционной системы в первую очередь нужно определиться с целью использования компьютера. Если вам нужна удобная, быстрая и функциональная система для работы или творческой деятельности и у вас нет проблем с финансами, ваш выбор это Mac OS. С этой операционной системой вы сможете добиться высоких результатов. А вот если у вас есть проблемы финансами и вам нужно работать с удобствами, то ваш выбор это Windows. Так же хочется отметить, что при покупке компьютера с операционной системой Windows, вы можете выбрать любые комплектующие из разных материалов.

#### **Библиографический список:**

1. Статистика операционных систем за апрель 2016 г. // URL: <http://www.itrew.ru/windows/statistika-operacionnykh-sistem-za-ap.html> (дата обращения: 20.12.2016).

**Разманов Иван Александрович<sup>1</sup>, Митин Сергей Геннадьевич<sup>2</sup>**  
**Razmanov Ivan Alexandrovich, Mitin Sergei Gennadyevich**

1 – аспирант, 2 – к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический  
университет имени Гагарина Ю.А.

E-mail: [ivraz@inbox.ru](mailto:ivraz@inbox.ru)

УДК 681

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАРШРУТНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **THE DECISION-MAKING EFFECTIVENESS EVALUATION IN THE PROCESS PLANNING**

**Аннотация.** Рассматриваются критерии принятия решений в проектных процедурах, связанных с разработкой маршрутных технологий механообработки в рамках системы автоматизированного планирования технологических процессов. Дается заключение о необходимости разработки системы показателей для оценки эффективности проектных решений с целью совершенствования технологической подготовки производства.

**Abstract.** This paper considers the criteria for decision-making procedures related to the development of process plans within computer-aided process planning system. The conclusion is there is the need to develop a system of indicators to assess the effectiveness of the design solutions to improve the technological preparation of production.

**Ключевые слова:** технологическая подготовка производства, система автоматизированного планирования технологических процессов, процессы принятия решений, оценка эффективности проектных решений

**Keywords:** technological preparation of production, computer-aided process planning system, decision-making, evaluation of design decisions

#### **Введение**

Исследование современных автоматизированных систем технологической подготовки производства (ТПП) показало отсутствие возможности адаптироваться к постоянным изменениям номенклатуры изготавливаемых изделий. В наиболее распространенных системах автоматизированной ТПП проблема взаимодействия между конструкторскими и технологическими системами автоматизированного проектирования (САПР), системами материального и трудового нормирования решена только на уровне электронного документооборота. Решения на каждом этапе подготовки производства принимаются независимо и без учёта особенностей конкретной производственной системы, поскольку отсутствует система оценки уровня принимаемых решений и их влияния на последующие этапы проектирования [1, 180].

На настоящий момент в Саратовском государственном техническом университете имени Гагарина Ю. А. разработана методология синтеза технологических операций, которая позволяет сформировать систему автоматизированного планирования технологических процессов (САПлТП), обладающую возможностями полной автоматизации проектирования технологии механообработки и обеспечивающую учёт реально складывающейся производственной ситуации [2, 92].

САПлТП представляет собой многоуровневую иерархическую систему, состоящую из двух страт: проектирования и реализации технологических процессов (ТП) [3, 11]. На



страте проектирования формируется множество ТП, которые обеспечивают возможность изготовления всей номенклатуры деталей в конкретной производственной системе. На страте реализации ТП определяются показатели эффективности работы производственной системы, которые наряду с информацией об изменении производственных условий поступают в виде обратной связи на страте проектирования. При изменении производственной ситуации, из ранее сформированного множества ТП выбираются варианты, соответствующие действующим производственным условиям [4, 117].

В рамках данной работы рассматриваются проектные процедуры, связанные с разработкой маршрутных ТП в рамках САПлТП с целью совершенствования процессов принятия решений в ТПП.

### **Исследование проектных процедур разработки маршрутных ТП в рамках САПлТП**

В САПлТП с разработкой маршрутных ТП связаны следующие проектные блоки:

- 1) разработка принципиальной схемы обработки элементарных поверхностей деталей;
- 2) определение рационального объединения обработки элементарных поверхностей деталей в технологические операции;
- 3) выбор технологического оборудования.

В соответствии с методологией синтеза проектных решений в автоматизированных системах каждый проектный блок состоит из трёх проектных процедур:

- генерация возможных вариантов;
- отсеивание нерациональных вариантов;
- выбор рациональных вариантов.

В процедурах генерации возможных вариантов решений характерны качественные критерии принятия решений, когда необходимо сформировать варианты решений, удовлетворяющие исходным данным. В процедурах отсеивания нерациональных вариантов и выбора рациональных вариантов преобладают количественные критерии, большинство из которых прямо или косвенно связаны с временем непосредственно механической обработки или временем реализации технологической операции.

При генерации схем обработки элементарных поверхностей деталей критерием служит принцип технологической наследственности, на основе которого производится анализ конструктивных характеристик деталей и методов обработки, заложенных в базе данных по технологическим возможностям действующей производственной системы, и для каждой обрабатываемой поверхности формируется вектор качества и из базы данных выбираются варианты технологических переходов, позволяющие получить заданное качество. В процедуре выбора рациональных схем обработки определяется время реализации каждой схемы обработки по известным укрупненным формулам, и варианты с минимальным временем выбираются как предпочтительные.

В результате работы процедуры генерации возможных последовательностей коротчайших технологических переходов формируется массив элементарных обрабатываемых поверхностей с общими размерами и производится объединение в кортеж тех поверхностей, которые имеют общие базы. После этого в процедуре отсеивания нерациональных последовательностей коротчайших технологических переходов последовательности, имеющие минимальное значение числа различных баз, отмечаются как более предпочтительные, и в соответствии с критерием концентрации операций отсекаются варианты, в которых получается количество коротчайших технологических переходов больше заданного значения.

Генерация возможных вариантов оборудования производится на основе базы данных по технологическим возможностям оборудования путем выбора вариантов, обеспечивающих технические требования на изготовление. В процедуре отсеивания

нерациональных вариантов оборудования рассчитывается показатель однородности применяемого оборудования, обеспечивающий взаимозаменяемость вариантов ТП и высокую гибкость системы, и показатель однотипности технологических переходов, позволяющий минимизировать количество переналадок и повысить концентрацию операций. Оба показателя в конечном итоге направлены на сокращение времени реализации технологической операции. Выбор рациональных вариантов оборудования осуществляется по критерию минимизации времени изготовления всего комплекта деталей путём расчёта основного времени по укрупненным формулам в зависимости от метода обработки и размеров обрабатываемой поверхности.

Таким образом, в качестве обобщённого критерия оценки эффективности принимаемых решений при разработке маршрутных ТП целесообразно использовать суммарное время реализации ТП для изготовления всей запланированной номенклатуры деталей. Благодаря формализованному описанию всех проектных процедур, связанных с проектированием ТП, появляется возможность разработки инструментария для оценки влияния проектных решений, принимаемых на ранних стадиях ТПП, на эффективность последующей технологической подготовки в рамках конкретной производственной системы. Кроме того, на основе оценки по обобщённому критерию можно сделать заключение о целесообразности или рентабельности изготовления того или иного заказа, а также сформировать обоснование обновления оборудования.

### **Заключение**

Ввиду того, что проектирование ТП в САПлТП полностью автоматизировано, актуальной задачей является разработка единой системы показателей и методов оценки эффективности проектных решений на различных этапах подготовки многономенклатурных механообрабатывающих производств. Разработанная система в составе САПлТП позволит повысить уровень принимаемых решений, что положительно скажется на эффективности производственной системы и позволит сократить сроки ТПП.

### **Библиографический список**

1. Разманов, И.А. Обоснование системы показателей для оценки уровня проектных решений на различных этапах подготовки многономенклатурных производств / И.А. Разманов, С.Г. Митин // Новая наука: проблемы и перспективы: Междунар. научн. периодическое издание по итогам Междунар. научно-практ. конф. (4 февраля 2016 г., г. Стерлитамак). / в 3 ч. Ч.1-Стерлитамак: РИЦ АМИ, 2016.- С.180-182.
2. Митин, С.Г. Проектирование операций со сложной структурой в многономенклатурных механообрабатывающих системах: монография / С.Г. Митин, П.Ю. Бочкарев; Саратовский гос.техн. ун-т.-Саратов: СГТУ, 2016.-108 с.
3. Бочкарев, П.Ю. Системное представление планирования технологических процессов механообработки / П. Ю. Бочкарев // Технология машиностроения.-2002.-№ 1.- С.10-14.
4. Митин, С.Г. Принципы создания системы автоматизированного проектирования технологических операций в условиях многономенклатурного производства / С.Г. Митин, П.Ю. Бочкарев // Вектор науки Тольяттинского государственного университета . - 2015. - № 2 (32-2). - С. 117-122.

Скопинцева-Седаш Олеся Юрьевна  
Skopintseva-Sedas Olesya Urievna  
Аспирант

Гжельского государственного университета пос. Электроизолитор

E-mail: [zyablik.sedash@yandex.ru](mailto:zyablik.sedash@yandex.ru)

УДК 372.8

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ СТАТИСТИКИ СТУДЕНТАМ НЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

### PROMISING APPROACHES TO THE TEACHING OF STATISTICS TO STUDENTS OF ECONOMIC SPECIALTIES

**Аннотация.** Рассматривается существующая система обучения студентов дисциплине «Статистика»

**Annotation.** Consider existing system of teaching students to discipline «Statistics».

**Ключевые слова:** методическая система, система обучения, статистика, дистанционное обучение, дистанционная педагогика, студент.

**Keywords:** methodical system, education system, statistics, distance learning, remote teaching, student.

В связи с активным развитием информационных технологий, повсеместными процессами глобализации и неопределенностью внешней среды, роль достоверной, быстрой обработки и анализа данных возрастает во многих профессиональных сферах деятельности. Это в свою очередь, предполагает высокий уровень развития статистической системы. Из-за того, что дисциплина статистика не является профильным предметом в неэкономическом образовании обсуждение и разработка перспективных подходов к его преподаванию является актуальным направлением.

Анализируя современную отечественную методическую литературу видно, что вероятностное мышление и статистическая (стохастическая) компетенция возводятся на первый план в числе необходимых компетенций большинства специалистов. Однако окончательного и четкого определения понятию «стохастическая компетенция» в научных кругах до сих пор нет. В связи с этим мы предлагаем свое видение данного феномена, применительно к обучению студентов неэкономических специальностей.

Стохастическая компетенция представляет собой набор знаний, умений и навыков, сформированных в процессе изучения статистики. Структура стохастической компетенции представлена следующими составляющими:

- способность распознавать проблемы, возникающие в практических, жизненных ситуациях, которые могут быть решены с помощью использования практических методов стохастики;

- способность применять стохастические знания, практические навыки в условиях неопределенности и на междисциплинарном уровне, когда проблема, требующая разрешения, задана не явно;

- способность проведения анализа конкретной ситуации с использованием средств статистики и принятие на основании этого решения;

- способность совершенствовать профессиональные знания, умения и навыки путем использования возможностей информационной среды.

Для формирования вышеперечисленных составляющих стохастической компетенции в рамках высшего образования по неэкономическим специальностям, на наш взгляд, следует разрешить несколько реальных проблем. Во-первых, следует позаботиться не просто о передаче готового набора знаний и положений учащимся, но и обеспечить

достаточное их обоснование [4]. Во-вторых, использование традиционных методов обучения статистике в современных условиях уже не подтверждает свою эффективность, особенно при обучении студентов неэкономических специальностей. В связи с этим, в рамках решения данных проблем, мы предлагаем некоторые перспективные подходы к преподаванию статистики студентам неэкономических специальностей. Сразу обозначим, что предлагаемые модели являются своеобразным «дополнением» к традиционным подходам обучения – деятельностному, проблемному, поскольку предполагают использование персональных компьютеров и возможностей информационных технологий, что в свою очередь является практически невозможным при отсутствии базовых знаний элементов статистики.

Важным аспектом преподавания статистики для студентов неэкономических специальностей является построение процесса обучения на основе соблюдения принципа модульности, сущность которого заключается в разбиении большей части информации на совокупность мелких данных [2]. Такой подход позволит студентам в полной мере овладеть навыками сбора, нормирования и хранения эмпирических данных, навыками обработки данных методами математической статистики, навыками решения профессиональных задач с использованием информационных технологий.

В обучении студентов неэкономических специальностей ключевую роль играют современные технологии обработки данных и анализа статистической информации. К их числу можно отнести специализированные статистические пакеты или встроенные статистические функции электронных таблиц Excel, популярного пакета MS Office [3]. Электронные таблицы достаточно просты для освоения всеми категориями обучающихся. Эта легкость обусловлена, в первую очередь тем, что таблицы позволяют наглядно продемонстрировать студенту реализацию статистических операций и арифметических действий с исходными данными [1]. В результате того, что данные операции являются фундаментом всех статистических методов, электронные таблицы представляются перспективным инструментом в самостоятельном создании обучаемыми простейших статистических моделей.

Также перспективным направлением в преподавании статистики студентам неэкономических специальностей нам видится использование возможностей компьютерной графики. Графические редакторы сегодня активно используются в рамках образовательного процесса, однако, нам хотелось бы затронуть его актуальность и эффективность конкретно в обучении дисциплине статистика. Во-первых, такой интерес обусловлен тем, что экранные рисунки позволят наглядно продемонстрировать студентам изучаемый материал с использованием новейших технологий. Во-вторых, изображая графический объект студент обучается разбивать его на графические свойства, что в свою очередь, способствует формированию его стохастической компетенции.

Особую значимость, в связи с рассмотренными двумя возможностями современных технологий приобретают электронные таблицы со встроенным графическим редактором. Студент тем самым избавляется от необходимости выполнять вручную трудные расчеты по сложным формулам, строить вручную диаграммы и графики, поскольку все это выполняет теперь компьютер. Учащийся, в свою очередь, озадачен более творческой работой – постановкой задач исследования, выбором методов исследования и грамотной интерпретацией результатов.

Таким образом, мы можем заключить, что в рамках преподавания статистически студентам неэкономических специальностей эффективным и перспективным подходом будет использование традиционных методов обучения наряду с возможностями информационных технологий. Лишь такое сочетание инструментов и средств позволит в современных условиях повысить эффективность и качество образовательного и научного процессов, разнообразить вариативность аудиторной и самостоятельной работы студентов, а также сформировать стохастическую компетенцию у студентов неэкономических

специальностей. Вынесение вопросов развития перспективных подходов к преподаванию статистики на обсуждение научной общественности позволит добиться разработки действительно конструктивных и современных решений, направленных на повышение уровня и качества подготовки нового поколения специалистов.

**Библиографический список:**

1. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. – М.: Педагогика, 1977. – 137 с.
2. Грушевский С.П., Князева Е.В. Развитие навыков информационного моделирования как активный метод профессионального обучения студентов гуманитарных специальностей // Экономические и гуманитарные исследования регионов. Научно-теоретический журнал. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Центр Универсальной Типографии», 2014. – № 1. – 108 с.
3. Лялин В.С., Зверева И.Г., Никифорова Н.Г. Статистика. Теория и практика в Excel. – Изд.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2010. – 448 с.
4. Новиков А.М. Методология учебной деятельности. – М.: «Эгвес», 2005. – 176 с.





Научное издание

Коллектив авторов

Сборник материалов VII Международной научной конференции «Техноконгресс»

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»  
Кемерово 2017