

Таким образом, образование по своей сути уже является инновацией. Применяя данные технологии в инновационном обучении, учитель делает процесс более полным, интересным, насыщенным. При пересечении предметных областей естественных наук такая интеграция просто необходима для формирования целостного мировоззрения и мировосприятия инновациям относятся внедрение ИКТ в учебно-воспитательный процесс, программное обеспечение поставляемые в школы интерактивные электронные доски, проекты модернизации.

#### **Список литературы:**

1. Алексеева Л. Н. Инновационные технологии как ресурс эксперимента/ Л. Н. Алексеева// Учитель. — 2004. — № 3. — с. 78.
2. Бычков А. В. Инновационная культура/ А. В. Бычков// Профильная школа. — 2005. — № 6. — с. 83.
3. Дебердеева Т. Х. Новые ценности образования в условиях информационного общества/ Т. Х. Дебердеева// Инновации в образовании. — 2005. — № 3. — с. 79.

*А. М. Реков,  
Л. В. Брова,  
Н. В. Десятов,  
г. Первоуральск*

### **Влияние химического состава на механические свойства стали**

На основе применения корреляционно анализа [1] выполнена оценка взаимосвязей между исходным химическим составом и механическими свойствами материала стальных труб. Результаты исследования позволяют повысить качество трубной продукции ответственного назначения и могут быть использованы при проведении лабораторных работ студентами-металлургами.

Основные этапы исследования.

1. Сбор исходных факторов для марки стали конкретного химического состава (химический состав, предшествующая термообработка, механические свойства и т.д.).

2. Определение параметров экспериментальных одномерных законов распределения содержания легирующих элементов, примесей и механических свойств.

3. Проверка наличия корреляционной связи между каждым из исходных факторов и механическими свойствами, а также между исходными факторами.

4. Выбор значимых и не значимых факторов, влияющих на результирующие механические свойства с учетом 95% уровня значимости.

Для расчетов использовали стандартные функции пакета Excel. Расчеты проводили при фиксированных режимах термообработки. Объемы выборки каждого показателя принимали равными не менее 30 значений, а интервалы варьирования исходных факторов назначали по данным химического анализа.

Определены парные коэффициенты корреляции между каждым из результативных показателей и содержанием химических элементов в составе материала, а также между парами химических элементов. Выполнена статистическая оценка значимости коэффициентов парной корреляции [2-3].

В качестве примера ниже приведена корреляционная матрица, полученная по результатам анализа и экспериментов для труб из стали 30Г2.

**Матрица коэффициентов парной корреляции**

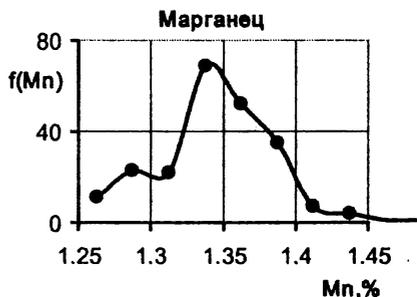
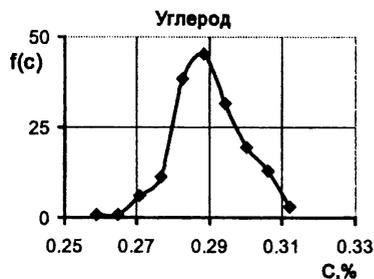
Коэффициенты корреляции											
$\sigma_b$	C	Al	Si	P	S	V	Cr	Mn	Ni	Cu	
1	-0.19	<b>-0.06</b>	0.28	<b>-0.11</b>	<b>-0.10</b>	0.74	0.49	<b>0.10</b>	<b>0.20</b>	<b>-0.12</b>	$\sigma_b$
	1	-0.24	-0.14	-0.31	0.21	-0.39	-0.10	0.25	-0.42	0.44	C
		1	0.09	0.45	-0.50	0.04	-0.25	-0.26	0.41	-0.38	Al
			1	0.06	0.14	0.28	0.31	0.30	-0.10	0.08	Si
				1	-0.34	0.05	-0.33	-0.33	0.56	<b>-0.61</b>	P
					1	-0.06	0.16	0.18	-0.44	0.28	S
						1	0.44	0.03	0.52	-0.46	V
							1	0.33	-0.22	0.35	Cr
								1	-0.33	0.35	Mn
									1	<b>-0.86</b>	Ni
										1	Cu
Значимость коэффициентов корреляции (при $\alpha = 0,05$ критическое значение $t = 1,96$ )											
	-2.45	<b>-0.76</b>	3.70	<b>-1.38</b>	<b>-1.30</b>	13.98	7.11	<b>1.26</b>	2.62	<b>-1.56</b>	$\sigma_b$
		-3.12	-1.83	-4.09	2.77	-5.32	-1.28	3.30	-5.96	6.27	C
			1.20	6.38	-7.29	0.56	-3.25	-3.43	5.80	-5.30	Al
				0.78	1.81	3.74	4.11	3.97	-1.33	1.06	Si
					-4.58	0.64	-4.38	-4.40	8.57	-9.82	P
						-0.75	2.08	2.34	-6.17	3.78	S

							6.15	0.34	7.84	-6.63	V
								4.45	-2.92	4.73	Cr
									-4.48	4.68	Mn
										-21.6	Ni
											Cu

По результатам корреляционного анализа произведен отбор факторов, оказывающих наибольшее влияние на результивный показатель. В данной серии экспериментов наибольшее влияние на величины пределов прочности и пластичности оказывает содержание ванадия и хрома. Значительно в меньшей степени на эти свойства влияют другие легирующие элементы и примеси.

Отмечен достаточно высокий уровень взаимосвязи между составляющими химическими элементами стали. Мультиколлинеарность в наибольшей степени проявляется для примесей никеля и меди в сплаве (коэффициент корреляции составляет значение равное — 0,86).

### Плотности распределения основных легирующих элементов



#### Основные результаты:

- законы распределения содержания основных легирующих элементов стали могут быть аппроксимированы нормальным законом, законы распределения примесей существенно отличаются от нормального закона.

- построена матрица коэффициентов парной корреляции;
- произведен отбор факторов, оказывающих наибольшее влияние на результивный показатель;
- выполнена статистическая оценка полученных результатов.
- разработаны практические рекомендации для технологов по совершенствованию качества продукции с учетом химического состава материала трубной заготовки.

### **Список литературы:**

1. Рогинский Ф. Н., Слукина С.А. Исследование операций на металлургических предприятиях Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2007. 206 с.
2. Афифи А, Эйзен С. Статистический анализ: Подход и с использованием ЭВМ. Пер. с англ. М.: Мир, 1982. 496 с.
3. Спиридонов А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. М.: Машиностроение, 1981. 484 с.

*И. А. Садчиков,  
г. Екатеринбург*

## **Динамические экспертные системы как средство формирования образовательного пространства для рабочей молодежи**

К настоящему времени преподавание курса «Искусственный интеллект» невозможно представить себе без изучения учащимися темы «Экспертные системы».

В нашей стране большинство учебных экспертных систем, применяемых на практических занятиях, являются или переработками систем свободного пользования, модифицированными под конкретные особенности курса, или собственными разработками кафедры, созданными специально для использования на практических занятиях.

К сожалению, все вышеозначенные разработки отличаются довольно сложным интерфейсом и, как правило, лишены специального редактора, способного создавать, изменять и удалять базы фактов и правил. В результате большую часть времени, отданную курсу, учащиеся пытаются разобраться с экспертной системой и способами ее функционирования, а преподаватель старается помочь студентам освоиться с системой, что отрицательно сказывается на качестве учебного процесса.

Дополнительные трудности появляются также и вовремя доводки программы, поскольку многие экспертные системы являются статическими и используют только те базы правил и фактов, которые составили для них специально приглашенные эксперты или преподаватели. Попытки устранения возможных сбоев в программных правилах также занимают огромное количество полезного времени, которое можно было использовать на выполнение практической части курса.

Исходя из всех вышеперечисленных сложностей, стандартный курс ИИ очень редко прочитывается в полном объеме, и ограничивается лишь изучением экспертных систем, и в лучшем случае языками