

Ф. П. Парамонов, С. Р. Масакбаева, С. Ю. Ковтарева

# **ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТА**

Учебное пособие

Павлодар



Министерство образования и науки Республики Казахстан

Павлодарский государственный университет  
им. С. Торайгырова

Ф. П. Парамонов, С. Р. Масакбаева, С. Ю. Ковтарева

## **ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТА**

Учебное пособие  
для магистрантов и студентов химико-технологических  
специальностей

Павлодар  
Кереку  
2015

УДК 544(075.8)  
ББК 24.5я73  
П18

**Рекомендован к изданию учебно-методическим советом  
Павлодарского государственного университета  
им. С. Торайгырова**

**Рецензенты:**

Р. А. Амриев – д-р хим. наук, профессор Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова;

Ж. К. Шоманова – д-р тех. наук, профессор Павлодарского государственного педагогического института;

А. К. Свидерский – д-р хим. наук, доцент Инновационного Евразийского университета.

**Парамонов Ф. П., Масакбаева С. Р., Ковтарева С. Ю.**

П18 Планирование и обработка эксперимента : учебное пособие для магистрантов и студентов химико-технологических специальностей / Ф. П. Парамонов, С. Р. Масакбаева, С. Ю. Ковтарева. – Павлодар : Кереку, 2015. – 44 с.

Учебное пособие разработано с целью ознакомления магистрантов и студентов с основами планирования эксперимента, усвоения основных понятий и методов, обработки результатов эксперимента.

Его использование позволяет оформить результаты экспериментальной работы в виде, общепринятым научным обществом. Также дается схема планирование эксперимента в первом линейном приближении, объясняются причины этапного подхода к решению задачи, но и тут же объясняют ее ограниченность линейным приближением.

УДК 544(075.8)  
ББК 24.5я73

© Парамонов Ф. П. и др., 2015  
© ПГУ им. С. Торайгырова, 2015

За достоверность материалов, грамматические и орфографические ошибки  
ответственность несут авторы и составители

## Введение

Так как от точности измерения зависит по большому счету развитие основной базы общества промышленности и соответственно экономики, то внимание, которое уделяется особенно в наше время средствам измерения, неудивительно. В самом деле, трудно представить, что если бы Древнему Риму был известен экспериментально! дефект массы при слиянии ядер атомов водорода, как бы выглядел мир на сегодняшний день. Но точность взвешивания была для того времени просто невысказанной, а поэтому мы имеем на сегодняшний день то, что имеем.

Рост точности измерения диктуется задачами нынешнего времени, соответственно, информированность технического персонала в этом вопросе, умение достигать эту точность должно лежать в основе профессионализма инженерных (технических) кадров.

Вторая задача этого пособия заключается в описании планирования эксперимента, точнее, познакомить читателя с этой проблемой и как она решается на данный момент времени. Оказывается, можно сократить время и стоимость лабораторно – промышленных испытаний новых технологий, если руководствоваться достижениями современной статистики.

## Содержание

	Введение	3
1	Обработка результатов эксперимента	4
1.1	Измерения и их характеристика	4
1.2	Случайные события. Вероятность	4
1.3	Среднее измерений, среднее арифметическое	5
1.4	Плотность распределения	8
1.5	Графические методы изображения вариационных рядов	8
1.6	Классификация отклонений	15
1.7	Нормальное распределение	20
1.8	Погрешности суммы и произведения	26
1.9	Сравнение двух средних (полученных быть может разным образом)	28
2	Планирование эксперимента	31
2.1	Графическое представление экспериментальных данных	31
2.2	Планирование эксперимента	33
2.3	Составление линейного уравнения регрессии	34
	Послесловие	42
	Литература	43

Ф. П. Парамонов, С. Р. Масакбаева, С. Ю. Ковтарева

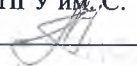
## ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Учебное пособие

Технический редактор З. Ж. Шокубаева  
Ответственный секретарь Е. В. Самокиш

Подписано в печать 19.10.2015г.  
Гарнитура Times.  
Формат 60x90/16. Бумага офсетная.  
Усл.печ. л. 2.53 Тираж 300 экз.  
Заказ № 2663

Издательство «КЕРЕКУ»  
Павлодарского государственного университета  
им. С.Торайгырова  
140008, г. Павлодар, ул. Ломова, 64

Утверждаю  
Проректор по АР  
ПГУ им. С. Торайгырова  
 Г. Ахметова  
\_\_\_\_\_ 2015 г.

Авторы Парамонов Ф. П., Масакбаева С. Р., Ковтарева С. Ю.

**Кафедра «Химия и химические технологии»**

Планирование и обработка эксперимента

Учебное пособие  
для магистрантов и студентов химико-технологических  
специальностей

Одобрено на заседании кафедры 09 09 2015 г.  
Протокол № 2

Заведующий кафедрой  А. К. Колпек

Одобрено учебно-методическим советом факультета химических  
технологий и естествознания 25 09 2015 г. Протокол № 2

Председатель УМС  У. Д. Буркитбаева

Одобрено учебно-методическим советом Павлодарского  
государственного университета им. С. Торайгырова 23 10 2015 г.  
Протокол № 3

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФХТиЕ  К. К. Ахметов 25 09 2015 г.

Нормоконтролер  
ОАиМК  Г. С. Баяхметова 23 10 2015 г.

**ОДОБРЕНО**

Начальник УМО  А. Б. Темиргалиева 23 10 2015 г.