

ОГЛАВЛЕНИЕ

Физика

Н.А. ТУРГУНОВ, Э.Х. БЕРКИНОВ, Ш. АКБАРОВ

Формирование скоплений примесных атомов никеля и кобальта в монокристаллах кремния..... 5

С.З. ЗАЙНАБИДИНОВ, З.М. СОХИБОВА, Б.М. АБДУРАХМАНОВ, Х.Б. АШУРОВ, М.М. АДИЛОВ

Зависимость электропроводности гранулированных полупроводников от размера гранул..... 13

Р. АЛИЕВ, Ж. ЗИЁТДИНОВ, Ж. ГУЛЯМОВ, М. АБДУВОХИДОВ, Б. УРМАНОВ

Влияние температуры на фотоэлектрические процессы в кремниевых солнечных элементах 19

Г. ГУЛЯМОВ, М.Г. ДАДАМИРЗАЕВ, М.О. КОСИМОВА, М.К. УКТАМОВА

p-n ўтиш дифференциал каршилиги ва диффузия сифимиға кучли электромагнит майдон ва деформациянинг таъсири..... 26

Х.Ж. МАНСУРОВ, Э.С. РЕМБЕЗА, Х.А. МАХМУДОВ

Синтез и исследования структурных и оптических свойств тонких пленок ZnO на основе кремния..... 31

О.К. ГАНИЕВ, Б.Я. ЯВИДОВ

Плечо-подобная особенность критического тока джозефсоновского перехода с множественными туннельными каналами..... 37

Л.О. ОЛИМОВ, И.И. АНАРБОЕВ

Исследование микроструктуры и электрических свойств кремния, полученного частичным нагревом солнечным излучением..... 43

Техника

E.Z. IMAMOV, R.A. MUMINOV, M.A. ASKAROV, H.N. KARIMOV

Determination of the optimal parameters of the material of a solar cell with nano-dimensional hetero transitions based on its light-voltage..... 48

Х. ИСМОИЛОВ, О. САРИМСАКОВ

Передача хлопка в пневмотранспортный трубопровод и исследование движения на трубе..... 52

Математика

С.А. АХМЕДОВ, Х.Д. ЮЛДАШЕВ

О контрольных картах проверяющие однородности двух выборок..... 55

Ш.Г. КАСИМОВ, А.П. КОШАНОВ

Об одной начально-граничной задаче для уравнения в частных производных высокого порядка в многомерном случае..... 58

Н.М. УМРЗАКОВ, И.С. ЗАЙНОБИДДИНОВ

Достаточное условие для возможности завершения преследования..... 66

М.У. ХОДЖАБЕКОВ

Тебранишлардан химояланувчи стерженнинг хусусий тебраниш формалари тахлили..... 70

Информатика

Р.К. АЗИМОВ, М.К. МАХКАМОВ, Б.Р. АЗИМОВ

Сигналларни рақамли ишлашда гребенников сплайн функциясини қўллаш..... 75

Р.Х. ХАМДАМОВ, А.Р. ИБРОХИМОВ

Веб серверлардаги заифликларни аниқлашнинг модификацияланган қора кути усули ва алгоритмлари..... 81

Р.Х. ХАМДАМОВ, Э.Д. ХАЙДАРОВ

Электрон почта хабарларини филтрлашда зарур бўлган меъзонларни танлаш..... 86

Персоналии

Академику Р.А. Муминову – 80 лет..... 91

Правила оформления статьи..... 93

CONTENTS

Physics

N.A. TURGUNOV, E.X. BERKINOV, SH. AKBAROV Formation of clusters of impurity atoms of nickel and cobalt in silicon single crystals.....	5
C.Z. ZAYNABIDINOV, Z.M. SOXIBOVA, B.M. ABDURAXMANOV, X.B. ASHUROV, M.M. ADILOV Dependence of the electrical conductivity of granular semiconductors on the size of the granules.	13
R. ALIEV, J. ZIYOITDINOV, J. GULYAMOV, M. ABDUVOXIDOV, B. URMANOV Influence of temperature on photovoltaic processes in silicon solar cell.....	19
G. GULYAMOV, M.G. DADAMIRZAEV, M.O. KOSIMOVA, M.K. UKTAMOVA Influence of strong electromagnetic field and deformation on p-n junction differential resistance and diffusion capacity.....	26
X.J. MANSUROV, E.C. REMBEZA, X.A. MAXMUDOV Synthesis and research of the structural and optical properties of thin ZnO films based on silicon.....	31
O.K. GANIEV, B.Ya. YAVIDOV Shoulder-like feature of the critical current of a Josephson junction with multiple tunneling channels.....	37
L.O. OLIMOV, I.I. ANORBOEV Investigation of the microstructure and electrical properties of silicon obtained by partial heating by solar radiation.....	43

Engineering Physics

E.Z. IMAMOV, R.A. MUMINOV, M.A. ASKAROV, H.N. KARIMOV Determination of the optimal parameters of the material of a solar cell with nano-dimensional hetero transitions based on its light-voltage.....	48
X. ISMOILOV, O. SARIMSAKOV Transfer of cotton into air transport pipeline and study of motion on the pipe.....	52

Mathematics

S.A. AKHMEDOV, KH. D. YULDASHEV Control charts that check the uniformity of two samples.....	55
SH.G. KASIMOV, A.P. KOSHANOV On an initial-boundary value problem for a high-order partial differential equation in the multidimensional case.....	58
N.M. UMRZAQOV, I.S. ZAYNOBIDDINOV Sufficient condition for possibility of completion of pursuit.....	66
M.U. KHODJABEKOV Analysis of shape modes of rod protected from vibrations.....	70

Computer sciences

R.K. AZIMOV, M.K. MAHKAMOV, B.R. AZIMOV Use of grebennikov splay function in digital signal processing.....	75
R.X. XAMDAMOV, A.R. IBROXIMOV Modified black box method and algorithm for detecting vulnerabilities in web servers.....	81
R.X. XAMDAMOV, E.D. XAYDAROV Selecting the criteria required when filtering email messages.....	86

О контрольных картах проверяющие однородности двух выборок

С.А. Ахмедов, Х.Д. Юлдашев

Андижанский государственный университет, 170100, г. Андижан, Узбекистан

Получена 13 августа 2021 г. Принята к печати 6 октября.

Аннотация. В статье на основе критерия Смирнова получено односторонняя контрольная карта. Используя эту карту показано как проверить однородность двух выборок на примере типичной задачи педагогико-психологических процессов.

Ключевые слова: Статистика критерия Смирнова; контрольные карты; проверка гипотез; контрольная граница; квантиль распределения Колмогорова.

Аннотация. Мақолада икки танланманинг биржинслигини текширувчи Смирнов аломатидан фойдаланган ҳолда бир томонлама назорат карта қурилган. Ушбу назорат карта ёрдамида педагогик ва психологик жараёнларга ҳос бўлган "Тажриба ва назорат гуруҳларни тақсимотларини бир хил ёки турлича бўлиши ҳақидаги гипотезаларни текшириш" масаласини янги ечимни кўрсатилган.

Калит сўзлар: Смирнов аломатининг статистикаси; назорат карта; гипотезаларни текшириш; назорат карта чегараси; Колмогоров тақсимотининг квантили.

Пусть из генеральных совокупностей X и Y с функциями распределения $F(x)$ и $G(x)$ взяты выборки с объемами m и n и упорядочены, соответственно, по возрастанию: $X_1 < X_2 < \dots < X_m$, $Y_1 < Y_2 < \dots < Y_n$. Обозначим эмпирические распределения X и Y соответственно через $F_m(x)$ и $G_n(x)$.

Положим $d = \max_x |F_m(x) - G_n(x)|$

Статистика критерия Смирнова

$$\lambda = d \cdot \sqrt{\frac{m \cdot n}{m+n}}$$
 измеряет различие между эмпирическими функциями распределения построенными по выборкам и в пределе подчиняется распределению Колмогорова (см. [7]; [8]).

При ограниченном m и n случайная величина d является дискретной, при этом при помощи λ можно проверить следующие гипотезы относящиеся к педагогико-психологическим процессам (см. [1]/[6]/[10]):

H_0 : Различия между двумя распределениями недопустимы;
 H_1 : Различия между двумя распределениями допустимы.

В частности, критерий λ Смирнова при n ; $m \geq 50$ позволяет найти точку, в которой сумма накопленных расхождений между двумя распределениями является наибольшей и оценить достоверность этого расхождения.

Здесь рассмотрим следующую типичную задачу в педагогических исследованиях.

Пусть сравнивается распределение объектов двух совокупностей (экспериментальные и контрольные классы) по состоянию некоторого свойства (например, выполнение определенного задания). При этом учащихся разделяют на четыре категории в соответствии отметками (в баллах 2; 3; 4; 5), полученными за выполнение некоторой контрольной работы, требуется проверить гипотезы H_0 и H_1 .

Для решения этой задачи можно использовать критерии: λ - Смирнова; хи квадрат - Пирсона; сравнения двух средних и т.п. (см. [1]/[3]).

При этом статистические выводы делаются в конце эксперимента (Off - line - контроль).

Мы здесь предлагаем решения этой задачи при помощи статистического инструмента - КК (контрольные карты) (см. [2-5]).

Этот метод хорошо тем, что ход эксперимента можно показать на диаграммах, например, за год (On line контроль).

По смыслу задачи нам нужно строить КК с нижней контрольной границей (LCL_λ). За контрольную величину связанной с качеством эксперимента берем следующую величину:

$$d_t = \max_x |F_{mt}(x) - G_{nt}(x)| \quad t = 1, 2, 3 \dots, k$$
 - время проведения эксперимента.

Относительно LCL_λ имеет место следующее.

Утверждение/9/. При фиксированных n ; $m \geq 50$, при заданном уровне значимости α имеет место следующее соотношение:

$$LCL_{\lambda} = k_{1-\alpha} \cdot \sqrt{\frac{m+n}{m \cdot n}}, \text{ где } k_{1-\alpha} -$$

квантиль распределения Колмогорова.

Для реализации КК (мы назовем ее λ - карта Смирнова) нужно проводить эксперимент. Здесь мы покажем результаты трех экспериментов для объяснения смысла решения задачи.

На горизонтальной оси отметим время проведенного эксперимента, на вертикальной оси отложим значения dt , точки $(t; dt)$ находим на плоскости и присоединяем отрезками. Проведем прямую параллельную к горизонтальной оси через точку LCL_{λ} . Итого мы получаем диаграмму λ - карты.

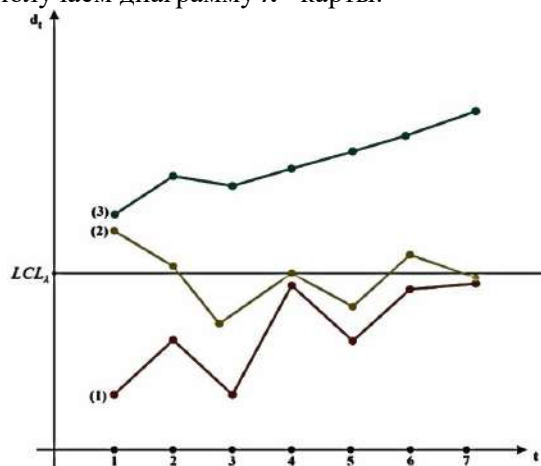


Рис.1.

- (1) - ход 1 ого эксперимента (красная линия).
 (2) - ход 2 ого эксперимента (желтая линия).
 (3) - ход 3 ого эксперимента (зеленная линия).

Из рисунка 1 видно, что в (1) и (2) случаях эксперимент показал неудовлетворительный результат. А в случае (3) различия между двумя распределениями достоверны.

Теперь рассмотрим результаты итоговых и начальных экспериментов по обучению английского языка.

Результаты итоговых экспериментов над студентами по специальной методике: “Говорение” (Speaking) и “Слушание” (Listening) по английскому языку. $n = m = 122$; $\alpha = 0,01$ $t = 1, 2, \dots, 10$. $k_{1-\alpha} = k_{0,99} = 1,63$;

$$LCL_{\lambda} = 1,63 \cdot \sqrt{\frac{244}{122^2}} \approx 0,21.$$

Форма таблицы для определения d_t :

Оценка	f_{1t} эксперимент	f_{2t} Контроль	$\sum f_{1t}$	$\sum f_{2t}$	$\sum_{t=1}^n f_{1t} - \sum_{t=1}^n f_{2t}$
“5”	...	...	...	...	...
“4”	...	...	...	...	...
“3”	...	...	...	...	...
“2”	...	...	...	...	...

$$d_t = \max \left| \sum f_{1t} - \sum f_{2t} \right|.$$

Например: $d_1 = ?$

Оценка	f_{1t}	f_{2t}	$\sum f_{1t}$	$\sum f_{2t}$	$\sum_{t=1}^n f_{1t} - \sum_{t=1}^n f_{2t}$
“5”	0,35	0,14	0,35	0,14	0,21
“4”	0,48	0,43	0,83	0,57	0,26
“3”	0,14	0,37	0,97	0,97	0,03
“2”	0,03	0,06	1	1	0

$$d_1 = \max\{0,21; 0,26; 0,03\} = 0,26.$$

Аналогично найдены остальные значения:

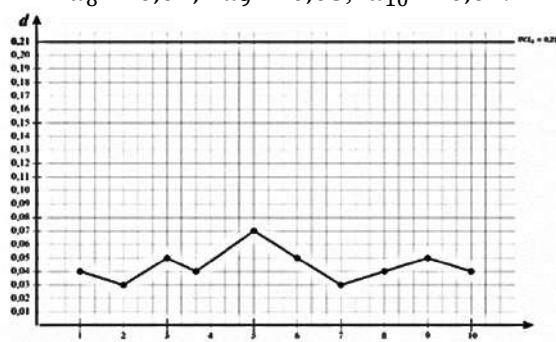
$$d_2 = 0,25; d_3 = 0,29; d_4 = 0,32; d_5 = 0,26; d_7 = 0,26; d_8 = 0,32; d_9 = 0,30; d_{10} = 0,28.$$



Рис.2. Различия между двумя распределениями достоверны.

Аналогично построим КК для пост экспериментального периода.

$$d_1 = 0,04; d_2 = 0,03; d_3 = 0,05; d_4 = 0,04; d_5 = 0,07; d_6 = 0,05; d_7 = 0,03; d_8 = 0,04; d_9 = 0,05; d_{10} = 0,04.$$



$$LCL_{\lambda} = 0,21.$$

Рис.3. Эксперимент показал неудовлетворительный результат.

Отметим, что ранее статистический анализ этого эксперимента (Off - line - контроль) мы проводили при помощи критерия Пирсона и был получен эквивалентный результат.

Литература

1. М.И Грабарь., К.А.Краснянская. Применение математической статистики в педагогических

- исследованиях. Непараметрические методы. М., “Педагогика”, 1977.
2. Х.-Й.Миттаг, Х.Ринне. Статистические методы обеспечения качества. М.: Машиностроение, 1995. - 616 с.
 3. Регина Шторм. Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества. М. “Мир”. 1970.
 4. Адлер Ю.П., Максимова О.В., Шпер В.А. Контрольные карты Шухарта в России и за рубежом: краткий обзор современного состояния (статистические аспекты). Стандарты и качества, 8, с 1-40. 2011.
 5. Солонин С. И. Метод контрольных карт. Екатеринбург. УрФУ. 2014.
 6. Аткинсон Р. Человеческая память и процесс обучения. М., “Прогресс”, 1980
 7. Смирнов Н.В. Оценка расхождения между эмпирическими кривыми распределения в двух независимых выборках. - Бюлл. Московского ун-та, серия А, 1939, 2, с. 3-14.
 8. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: Наука. 1983. - 416 с.
 9. Ахмедов С.А, Юлдашев Х.Д. “О контрольных картах проверяющие однородности двух выборок”. Институт математики им. В.И.Романовского Академии наук Республики Узбекистан Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека. Научная конференция.
 10. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии.- СПб.: ООО "Речь" 2003.

Муаллифлар ҳақида маълумот

АХМЕДОВ Сохибжон Акбарович – физика-математика, фанлари номзоди, Андижон давлат университети Математика кафедраси доценти.
E-mail: s.a.axmedov@mail.ru
Телефон: +99893 428 02 38

ЮЛДАШЕВ Хушнудбек Дилмурад ўғли - Андижон давлат университети таянч докторанти. E-mail: yuldashev266@gmail.com
Телефон: +99899 539 55 82