

Не все функции оригинальной ZFS могут быть реализованы в Linux из-за ее тесной интеграции с Solaris. Такие возможности как RAID, менеджер томов и снимки реализованы в Linux в виде отдельных программных пакетов (LVM, MD), но из-за отсутствия их интеграции с файловыми системами они не могут обеспечить такой же уровень обнаружения и исправления ошибок, что и ZFS.

**Вывод.** Файловая система ZFS предъявляет повышенные требования к ресурсам и характеристикам используемого оборудования, предоставляя взамен богатые возможности. Ее использование оправдано в случае наличия повышенных требований к сохранности данных и возможности приобретения дорогостоящего оборудования. В случае если повышенная надежность не требуется или при ограниченных системных ресурсах, более оправдано использование классических файловых систем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ZFS - Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/ZFS> – название с экрана.
2. Closing the RAID5 write hole [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://neil.brown.name/blog/20110614101708> – название с экрана.
3. Error recovery control - Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Error\\_recovery\\_control](https://en.wikipedia.org/wiki/Error_recovery_control) – название с экрана.
4. The State of ZFS on Linux [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://clusterhq.com/blog/state-zfs-on-linux/> – название с экрана.
5. ZFS on Linux [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://zfsonlinux.org/> – название с экрана.
6. ext4 - Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Ext4> – название с экрана.
7. XFS - Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/XFS> – название с экрана.
8. ReiserFS - Wikipedia, the free encyclopedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/ReiserFS> – название с экрана.

УДК 378.147.39.004

### ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАКЕТА «STATISTIKA» В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА» ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

К.Ф. Габдрахманова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий, математики и естественных наук, филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный технический университет» в г. Октябрьском, г. Октябрьский, Россия, e-mail: [klara47@mail.ru](mailto:klara47@mail.ru)

**Аннотация.** В работе рассматривается возможность использования пакета STATISTIKA 6 при изучении курса «математические методы обработки результатов экспериментов» в техническом вузе. Рассматриваются задачи практико - ориентированного характера, в частности задачи связанные с нефтедобычей.

*Ключевые слова:* вариационный ряд, показатели вариации, корреляционный, регрессионный анализ, ряды динамики, графическое представление статистических данных.

## ABOUT USING THE "STATISTIKA" IN TEACHING THE COURSE "MATHEMATICAL METHODS PROCESSING OF EXPERIMENTAL RESULTS" FOR STUDENTS TECHNICAL UNIVERSITY

K.F. Gabdrahmanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. (Pedagogical Sciences), Associate Professor, Department of Information Technology, Mathematics and Science, a subsidiary of "Ufa State Technical University" in Oktyabrsky, Oktyabrsky, Russia, e-mail: [klara47@mail.ru](mailto:klara47@mail.ru)

**Abstract.** The paper considers the possibility of using the package STATISTIKA 6 in the study course "Mathematical methods of processing the results of experiments" in a technical college. The problems of practice - oriented nature, in particular the problems associated with oil production.

*Keywords:* variation series, indicators of variations, correlation, regression analysis, time series, graphical representation of statistical data.

**Введение.** Процесс формирования математической компетенции у будущих инженеров обуславливает подготовку их технической деятельности, связанной с умением решать реальные производственные задачи.

При исследовании технических систем могут использоваться теоретические и эмпирические методы познания. Каждое из этих направлений обладает относительной самостоятельностью, имеет свои достоинства и недостатки.

В общем случае, теоретические методы в виде математических моделей позволяют описывать и объяснять взаимосвязи элементов изучаемой системы или объекта в относительно широких диапазонах изменения переменных величин. Однако при построении теоретических моделей неизбежно введение каких-либо ограничений, допущений, гипотез и т.п. Поэтому возникает задача оценки достоверности (адекватности) полученной модели реальному процессу или объекту. Для этого проводится экспериментальная проверка разработанных теоретических моделей.

В ряде случаев именно результаты экспериментальных исследований дают толчок к теоретическому обобщению изучаемого явления. Экспери-

ментальное исследование дает более точное соответствие между изучаемыми параметрами. Но не следует и преувеличивать результаты экспериментальных исследований, которые справедливы только в пределах условий проведенного эксперимента.

**Цель работы.** Предложить вариант решения проблемы, связанной с формированием и оценкой уровня приобретенных компетенций, при реализации основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 131000 «Нефтегазовое дело». Исследования проведены на примере усвоения программы дисциплины «математические методы обработки результатов экспериментов». Далее рассмотрены содержательные модели процесса формирования и оценивания наиболее значимых профессиональных компетенций типа ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-6 [1].

**Материал и результаты исследований.** Профессиональные компетенции бакалавра формируются из 4 групп способностей таких как: общепрофессиональные, производственно-технологическая деятельность (ПТД), организационно-управленческая деятельность (ОУД) и проектная деятельность (ПД).

«Математические методы обработки результатов экспериментов» - дисциплина, представляющая собой основу профессиональной подготовки бакалавров по направлению «Нефтегазовое дело», относится к циклу общепрофессиональных дисциплин. Освоение содержания дисциплины математические методы обработки результатов экспериментов выпускниками предполагает формирование у них общепрофессиональных способностей, которые в стандарте указаны следующим образом:

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-1);
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-3);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работать с компьютером как средством управления информацией (ПК-4);
- составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию (ПК-5).

При внимательном анализе сути вышеуказанных способностей можно подразделить их на учебно-познавательные (ПК-1, ПК-2, ПК-5) и информационные компетенции (ПК-3, ПК-4).

В специальной литературе учебно-познавательная компетенция определяется как совокупность умений и навыков познавательной деятельности, которая предполагает владение механизмами планирования, анализа, рефлексии, самооценки успешности собственной деятельности. В то же время учебно-познавательная компетенция формируется из владения приемами действий в нестандартных ситуациях, эвристических методов решения проблем, также использования различных методов познания. А информационная компетенция – это способность при помощи имеющихся средств информационных технологий самостоятельно искать, анализировать, обрабатывать и передавать необходимую информацию.

Поэтому обучение студентов собирать и обрабатывать информацию с помощью программных специализированных пакетов является весьма актуальным. В программе курса включены следующие разделы: «Дискретные и интервальные вариационные ряды», «Корреляционный анализ», «Регрессионный анализ», которые являются важными инструментами, связанными со статистической обработкой данных.

Рассмотрим лабораторные работы, которые являются важными в решении практических задач с использованием специализированного программного обеспечения. Как подчеркивалось выше, именно решение производственных, практико - ориентированных задач, на наш взгляд, являются средствами формирования профессиональных компетенций.

Приведем пример выполнения лабораторной работы[2,3].

### **Лабораторная работа №3.**

Даны образцы керна:

*Открытая пористость* (д.ед.): 0,209; 0,230; 0,205; 0,173; 0,234; 0,178.

*Проницаемость по воздуху* ( $10^{-3}\text{мкм}^2$ ): 102; 117; 382; 488; 853; 1010.

*Содержание связанной воды* (д.ед.): 0,05; 0,057; 0,076; 0,131; 0,241; 0,287.

*Длина образца(см)*: 3,95; 3,97; 3,97; 3,98; 3,98; 3,99.

*Диаметр образца(см)*: 2,55; 2,57; 2,57; 2,58; 2,58; 2,59.

*Объём пор* ( $\text{см}^3$ ): 3,582; 3,648; 4,265; 4,267; 4,710; 4,878.

*Эффективный объём пор* ( $\text{см}^3$ ): 1,434; 1,576; 2,503; 2,862; 3,035; 3,239.

Требуется:

1. Построить дискретный вариационный ряд.
2. Вычислить основные характеристики дискретного вариационного ряда, используя пакет STATISTIKA 6.
3. Представить построенный ряд графически в виде полигона распределения и кумуляты абсолютных частот средствами STATISTIKA 6.

4. Построить гистограмму средствами STATISTIKA 6.
5. Провести сравнительный анализ полученных результатов и сделать выводы.

(Для образца рассмотрим выполнение работы по одной позиции)

1. Представим полученные данные в виде вариационного ряда.  
Открытая пористость: 0,173; 0,178; 0,205; 0,209; 0,230; 0,234.
  2. Вычисление характеристик дискретного вариационного ряда, используя пакет STATISTIKA 6.
  3. Коммулятивная кривая и полигон частот, полученные в пакете STATISTIKA 6.
- Используем специальный модуль «Описательные статистики» (рис.1-3)

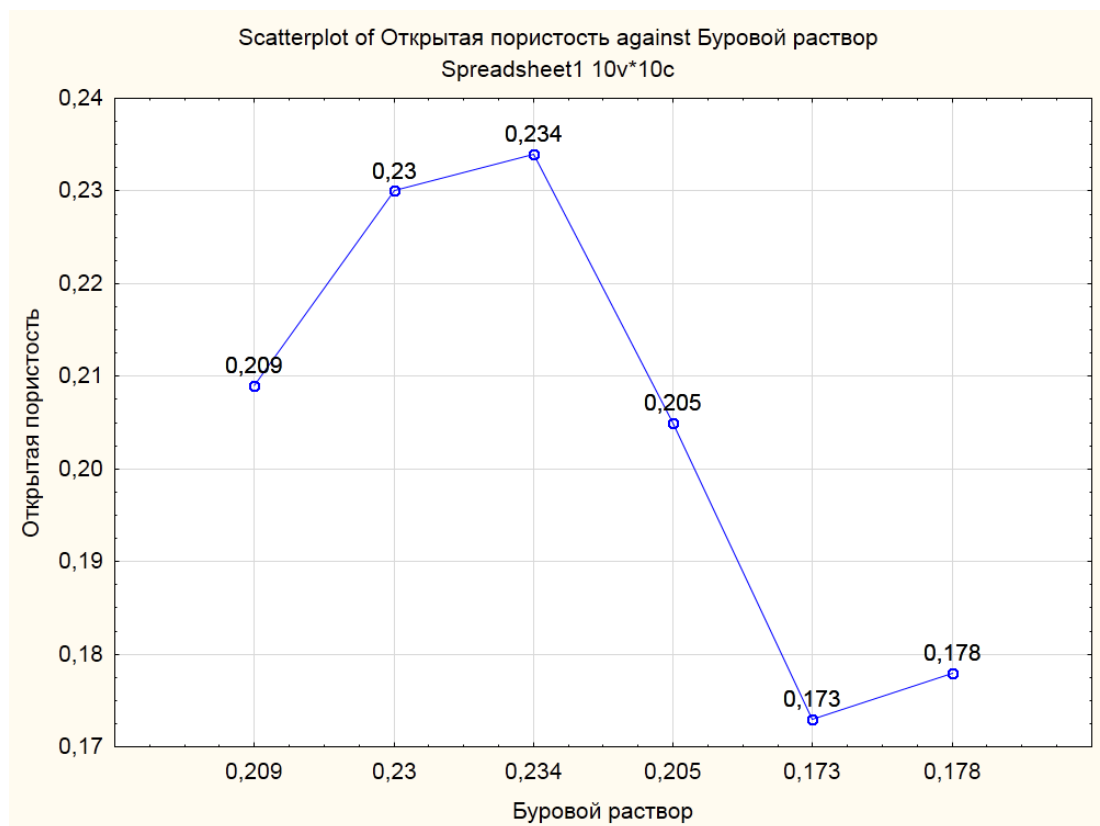


Рисунок 1 – Полигон частот открытой пористости

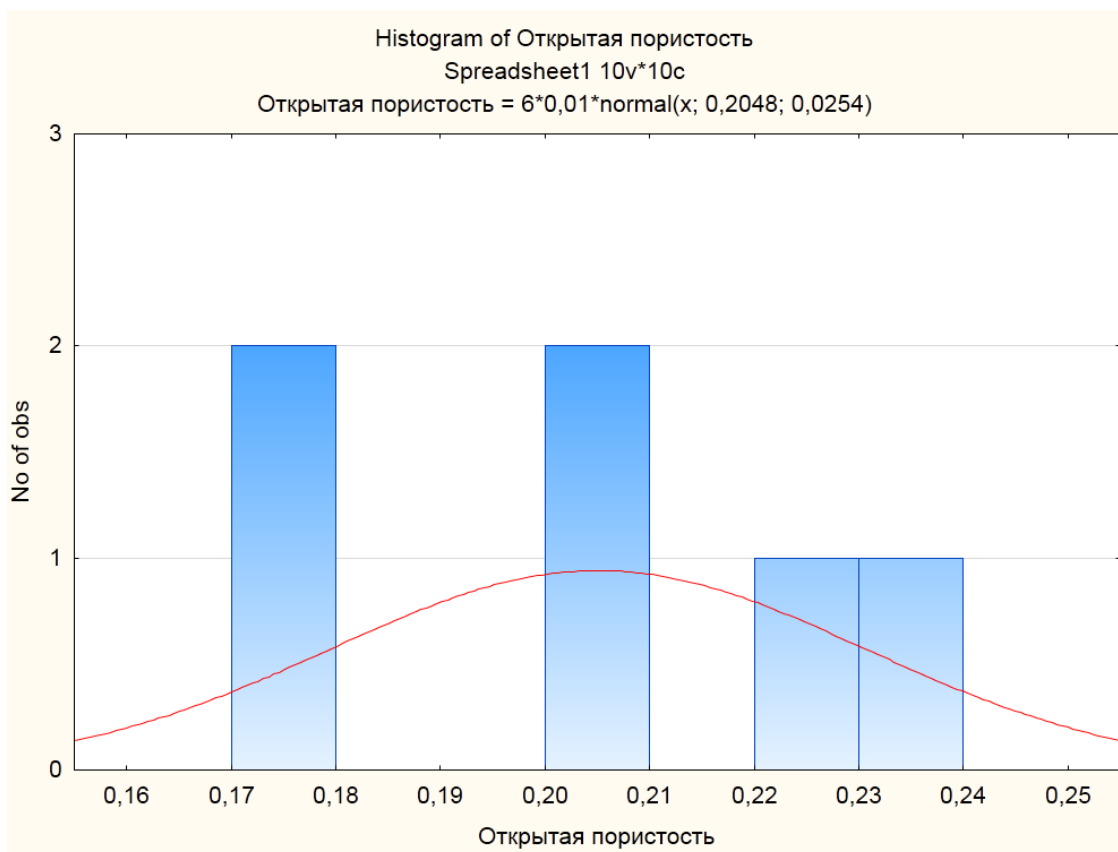


Рисунок 2 – Кумулятивная кривая открытой пористости

4.

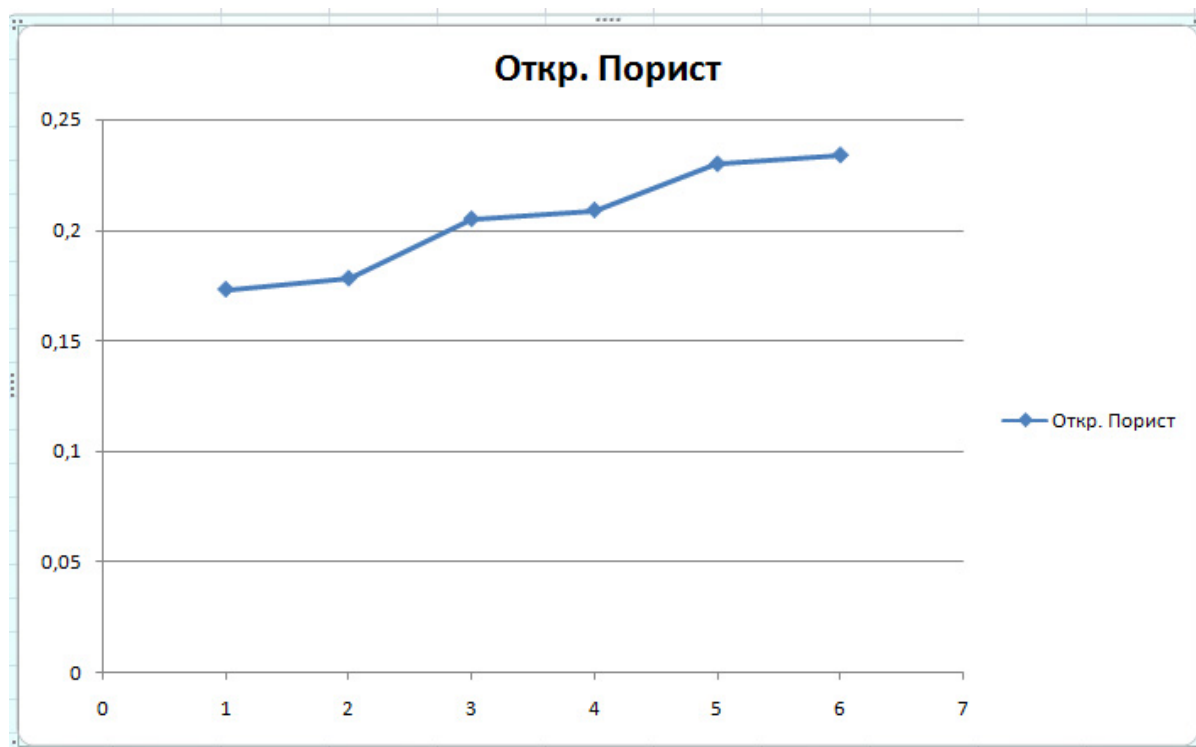


Рисунок 3 – Гистограмма открытой пористости

5. Анализ динамики изменения проницаемости по нефти при начальной водонасыщенности образцов показывает, что в половине случаев имеет место затухание фильтрации. Определенная стабилизация нефтепроницаемости для различных образцов наступает через 2...10 часов фильтрации, что соответствует прокачке 2...10 эффективных поровых объемов нефти при линейной скорости 1м/сут.

Вывод: для образцов данной группы для стабильного определения нефтепроницаемости пород при их начальной водонасыщенности максимальный объем прокачки нефти составил 10 эффективных поровых объемов (объем открытых пор за вычетом объемов остаточной нефти и связанной воды).

#### **Вывод.**

1. Использование пакета STATISTIK 6 позволяет включать студентов реальную аналитическую деятельность.

2. Основу методологии составляют следующие принципы:

- максимальное приближение объекта учебного и научного исследования к будущей профессиональной деятельности, с использованием задач технического содержания;

- комплексное использование методов математического моделирования и выполнения вычислительных экспериментов с помощью известных математических пакетов;

- организация и проведение интерактивных форм учебного процесса с выделением и поддержкой процессов самоанализа и самодиагностики.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Габдрахманова К.Ф. Задача как средство формирования у студентов технических вузов профессиональных компетенций // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2013. №6. С.445-457. URL: [http://ogbus.ru/authors/GabdrakhmanovaKF/GabdrakhmanovaKF\\_1.pdf](http://ogbus.ru/authors/GabdrakhmanovaKF/GabdrakhmanovaKF_1.pdf)

2. Гуторов Ю.А., Габдрахманова К.Ф., Ларин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах по разработке нефтяных месторождений. Уфа: 2013. 147 с.

3. Геотехнологическое обоснование ресурсосберегающих методов освоения трудноизвлекаемых запасов нефти: учебное пособие / Р.Р. Хузин, В.Е. Андреев, Г.С. Дубинский, Ш.Х. Султанов, В.Ш. Мухаметшин – Уфа, 2012.- 265 с.