

**ИССЛЕДОВАНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ
АКТИВНОСТИ Cs137 НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО
РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА**

**STUDY OF THE HETEROGENEITY OF Cs137 ACTIVITY MEASUREMENT DATA
ON THE TERRITORY OF POLESIE STATE RADIOECOLOGICAL RESERVE**

Г. П. Куканков

R. Kukankou

*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь, kukankou@gmail.com*

*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, the Republic of Belarus*

Работа посвящена исследованию данных о радиоактивном загрязнении территорий Полесского радиационно-экологического заповедника для обучения студентов в спецкурсе “Анализ пространственно-распределенных данных.”

The work relates to the study of data on radioactive contamination of the territories of the Polesie State Radioecological Reserve for teaching students in the special course “Analysis of spatially distributed data”.

Ключевые слова: статистические методы, неоднородность экспериментальных данных, анализ корреляции, кригинг.

Keywords: statistical methods, heterogeneity of experimental data, correlation analysis, kriging.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-2-251-254>

Актуален вопрос выбора данных для решения задач, которые предлагаются студентам на специализированных дисциплинах. Например, использование данных полученных в реальных полевых исследованиях позволяет более полно продемонстрировать возможности изучаемых статистических методов. Особенностью реальных экспериментальных данных является то, что статистические зависимости в данных позволяют выявить скрытые закономерности, которые позволяют оценить не только измеряемые величины но и условия измерений и погрешности приборов. Подобная оценка позволяет также оценить достоверность и надежность данных.

Настоящая работа посвящена исследованию данных о радиоактивном загрязнении территории Полесского радиационно-экологического заповедника. Исходные данные $z(x,y)$ представлены в виде 2892 измерений мощности экспозиционной дозы Dr и активности $Cs137$ (Ci/km^2) в пунктах заданных значениями долготы и широты. Эти данные используются для решения задачи пространственной интерполяции данных в рамках спецкурса “Анализ пространственно-распределенных данных.” На рис. 1 приводится пример построения карты методом кригинга для активности $Cs137$ из данного набора данных.

Для представленного набора исходных данных студентам предлагалось построить линейную регрессионную модель зависимости активности $Cs137$ от мощности экспозиционной дозы. Предварительный анализ показал целесообразность перешкалирования данных т.о. для построения регрессионной модели использовались перешкалированные логарифмированием исходных данные. Анализ распределения остатков регрессионной модели выявил наличие неоднородности данных, что и привело к написанию данной работы, которая посвящена исследованию обнаруженной неоднородности экспериментальных данных о радиоактивном загрязнении территории.

Построение карты положений пунктов отбора проб (рис. 2) позволяет визуально выделить 3 зоны в данных. Тот факт, что отбор проб проводился в течении нескольких лет позволяет предположить, что измерение данных производилось с использованием отличающихся приборов и/или методик. Для выделенных зон были повторены статистические исследования в предположении однородности данных для каждой из зон. Результаты представлены в таблице. Используются обозначения: r – коэффициент линейной корреляции, a и b – параметры линейной регрессии $y=ax+b$, где $x=\log_{10}(Dr)$, $y=\log_{10}(Cs137)$

Зона	min $Cs137$ [Ci/km^2]	max $Cs137$ [Ci/km^2]	r	a	b
1	0.1	312.0	0.996	1.009	2.133
2	1.5	699.4	0.958	1.005	2.132
3	1.2	1410.2	0.967	1.088	2.093

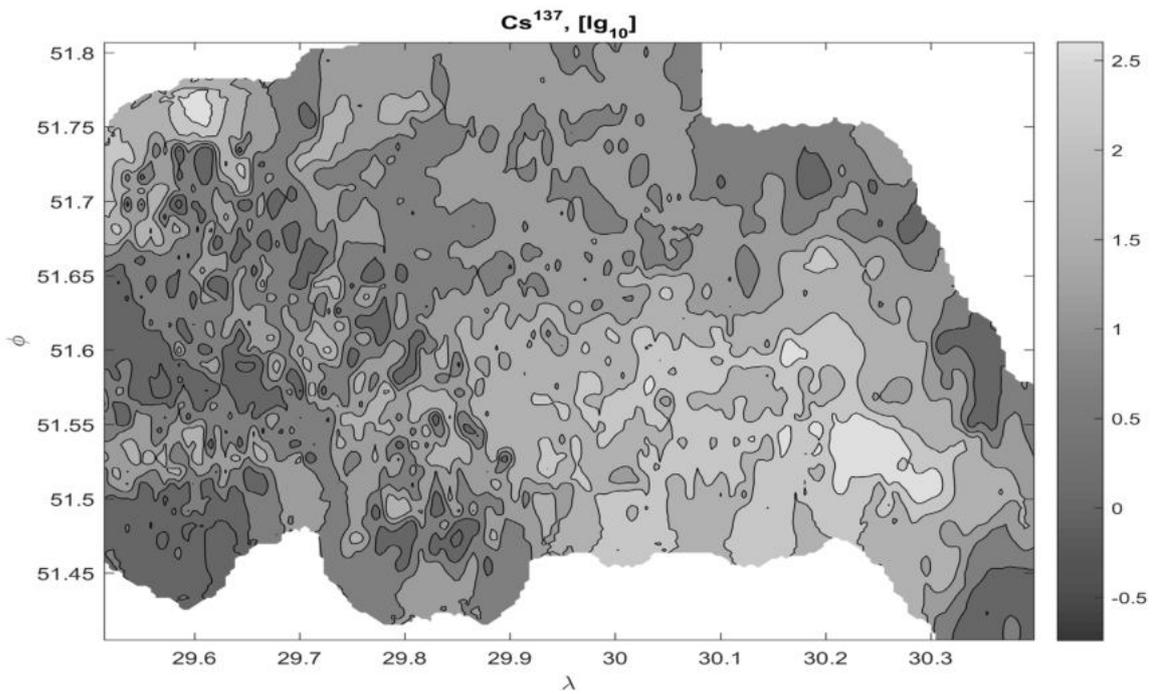


Рисунок 1 – Интерполяция методом кригинга экспериментальных данных $lg_{10}[Cs137(Ci/km^2)]$ в координатах долготы и широты

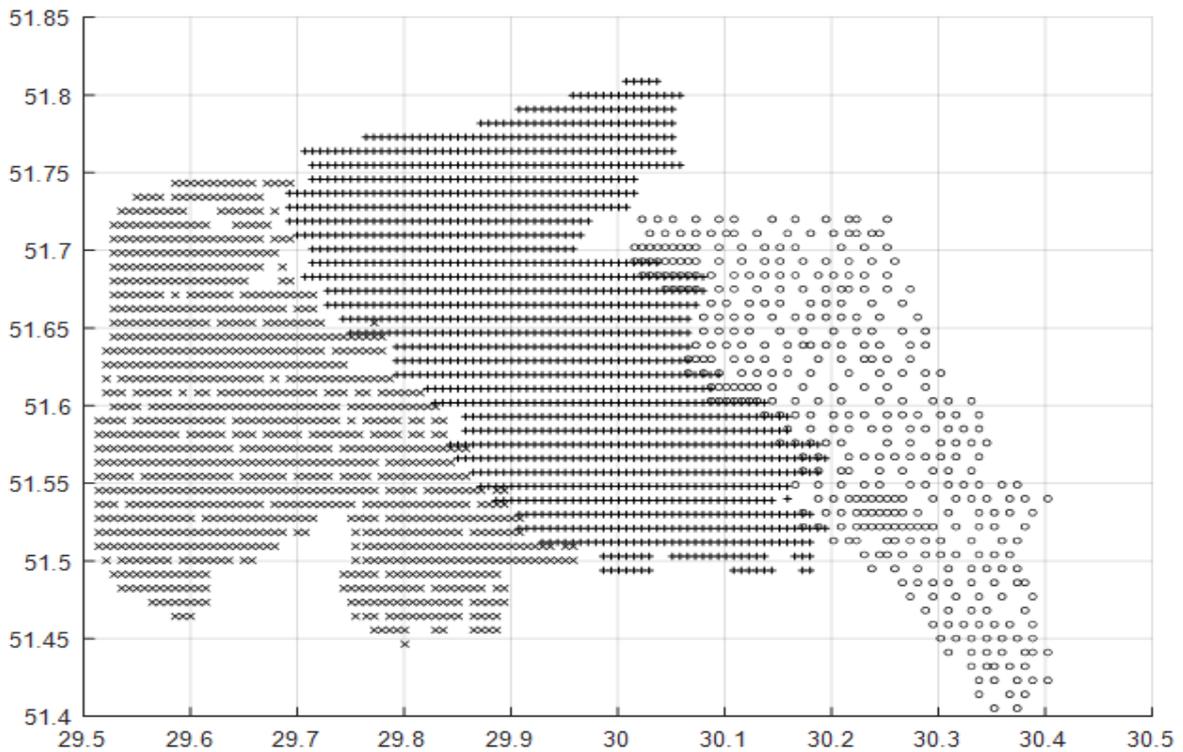


Рисунок 2 – Расположение пунктов отбора проб. Выделяются три зоны (1 – 'x', 2 – '+', 3 – 'o')

На рис. 3 представлены диаграммы разброса для отображения зависимости активности $Cs137$ от мощности экспозиционной дозы Dg и гистограммы распределения остатков для построенных регрессионных моделей.

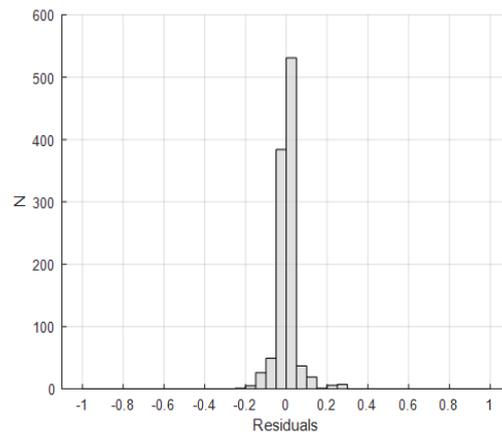
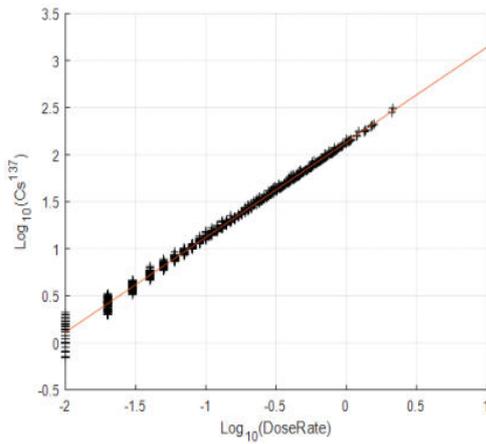


Рисунок 3 а – Зона 1. Диаграмма разброса для активности Cs137 от мощности экспозиционной дозы Dr и гистограмма распределения остатков регрессионной модели

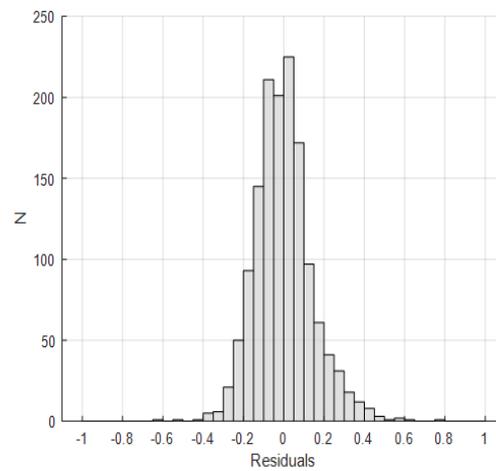
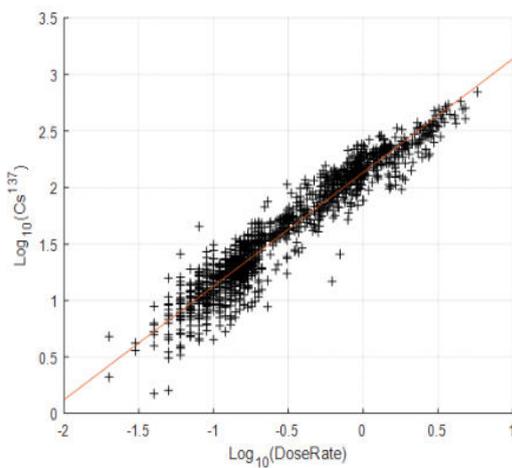


Рисунок 3 б – Зона 2. Диаграмма разброса для активности Cs137 от мощности экспозиционной дозы Dr и гистограмма распределения остатков регрессионной модели

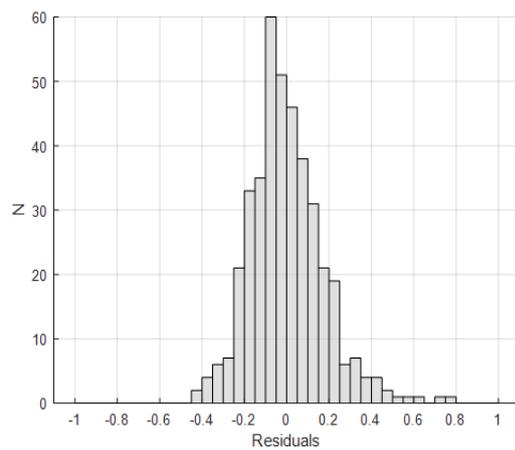
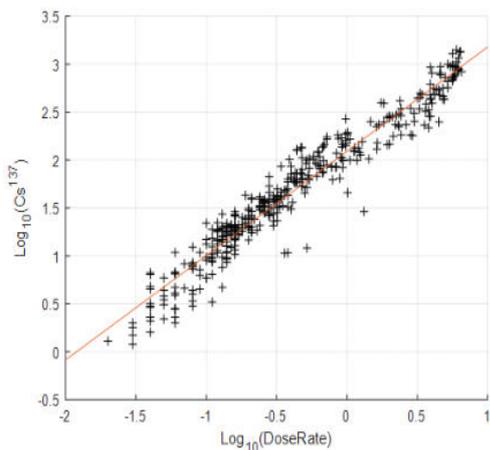


Рисунок 3 с – Зона 3. Диаграмма разброса для активности Cs137 от мощности экспозиционной дозы Dr и гистограмма распределения остатков регрессионной модели

Как видно из представленной таблицы и рис. 3 корреляция заметно выше для зоны 1 в сравнении с зонами 2 и 3, что демонстрирует также распределение остатков регрессионной модели. Сами же модели регрессии практически совпадают для зон 1 и 2 и показывают некоторое отличие для зоны 3. Главным же результатом исследования является выявление однородности данных по зонам. Данный факт предполагает дальнейшую ревизию карты интерполяции индивидуально для выделенных зон.

Выводы исследования:

Наличие в наборе неоднородных данных переменных, которые имеют зависимости позволило выделить зоны для которых данные однородны.

Выявленные статистическим анализом зависимости и однородность данных по зонам дополнительно подтверждают достоверность и надежность экспериментальных данных.

Использование экспериментальных данных в описанной задаче позволяет более полно продемонстрировать студентам возможности статистических методов, а также важность оценки поведения корреляции и дисперсии пространственно разделенных измерений.

ПОДГОТОВКА ДАННЫХ ДЛЯ АНТРОПОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УСПЕШНЫХ СПОРТСМЕНОВ

DATA PREPARATION FOR AN ANTHROPOMETRIC MODEL OF SUCCESSFUL ATHLETES

*В. А. Иванюкович¹, С. Б. Мельнов², М. В. Грабун¹,
Е. А. Николаенко¹, С. Е. Туханович²*

U. Ivaniukovich¹, S. Melnov², M. Hrabun¹, E. Nikalayenka¹, S. Tsikhanovich²,

*¹Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
iva@iseu.by*

²Белорусский государственный университет физической культуры, г. Минск, Республика Беларусь

¹International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, the Republic of Belarus

²Belarusian State University of Physical Culture, Minsk, the Republic of Belarus

Антропометрические характеристики спортсмена вносят существенный вклад в уровень его достижений. В статье описан характер исследований, проводимых с целью разработки методики раннего прогнозирования перспективности детей, занимающихся различными видами спорта. Построение прогнозной модели основано на антропометрических измерениях тела и учитывает данные неинвазивных исследований и некоторых наследственных признаков. Для эффективной работы специалиста спроектирована и создана реляционная база данных, содержащая десять таблиц, с удобным пользовательским интерфейсом и возможностью отбора данных по различным критериям.

The anthropometric characteristics of an athlete make a significant contribution to the level of his achievements. The article describes the nature of the research conducted to develop a methodology for early prediction of the prospects of children involved in various sports. The construction of a predictive model is based on anthropometric measurements of the body and takes into account data from non-invasive studies and some hereditary characteristics. For efficient work of a specialist, a relational database containing ten tables with a convenient user interface and the ability to select data according to various criteria was designed and created.

Ключевые слова: Антропометрия, фенотип, спортсмены, моделирование, реляционные базы данных, статистический анализ, прогнозирование.

Keywords: Anthropometry, phenotype, athletes, simulation, relational databases, statistical analysis, forecasting.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-2-254-257>

Для каждого вида спорта сформированы определенные морфологические стандарты, такие как рост, вес, телосложение, которые определяют антропометрический портрет успешного спортсмена. Обращая на них внимание, можно существенно повысить эффективность отбора перспективных юношей и девушек. Изучая предпосылки перспективности детей, занимающихся определенными видами спорта, следует на ранней стадии определить, насколько они соответствуют тому типу, который характерен для выдающихся представителей данного вида спорта.

Одно из направлений современной спортивной антропологии состоит в нахождении критериев раннего отбора спортсменов, способных достигать высоких результатов в различных видах спорта и сохранять спортивную форму в течение длительного времени. Для стран с небольшим населением потеря даже нескольких талантливых