**Уточнение метода кригинга для исследования геоповерхностей**

Малов А.А., Максимов И.И.
*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, Чебоксары*

Одним из основных геостатистических методов исследования окружающей среды является метод кригинга, согласно которому оцениваемое значение регионализованной переменной величины $y_p$ в точке $p$ определяется как взвешенное среднее известных наблюдений в соседних точках по формуле:

$$y_p = \sum_{i=1}^{k} W_i y_i, \quad (1)$$

где $W_i$ — вес $i$-го значения регионализованной переменной величины $y_i$ по отношению к оцениваемой точке $p$ из $k$ соседних точек.

Метод кригинга предусматривает решение системы уравнений [1]:

$$\left.\begin{aligned} &W_1\gamma(\xi_{11})+W_2\gamma(\xi_{12})+...+W_k\gamma(\xi_{1k})+\lambda=\gamma(\xi_{1p}),\\ &W_1\gamma(\xi_{12})+W_2\gamma(\xi_{22})+...+W_k\gamma(\xi_{2k})+\lambda=\gamma(\xi_{2p}),\\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\ &W_1\gamma(\xi_{1k})+W_2\gamma(\xi_{2k})+...+W_k\gamma(\xi_{kk})+\lambda=\gamma(\xi_{kp}),\\ &W_1+W_2+...+W_k=1. \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

где $g(x_{ij})$ — значение полувариограммы для расстояния $x_{ij}$ между точками $i$ и $j$; $g(x_{ip})$ — значение полувариограммы для расстояния $x_{ip}$ между известной точкой $i$ и оцениваемой точкой $p$, $l$ — множитель Лагранжа.

Однако применение системы уравнений (2) нередко приводит к тому, что некоторые веса $W_i$ оказываются либо меньше нуля, либо больше 1. В частности, такие результаты приведены Дэвисом [1]. Очевидно, это существенно искажает физический и математический смысл весов $W_i$ и приводит к неправильной оценке величины $y_p$.

Подобные результаты могут быть вызваны либо неточным подбором модели полувариограммы, либо наличием среди точек наблюдений величины $y_i$ точек, не оказывающих практического влияния на оцениваемое значение $y_p$. Такие точки должны иметь веса, равные нулю.

Дисперсия оценки методом кригинга может быть выражена формулой Матерона [2]:

$$D(\bar{y}-y^*)=D_{\bar{y}}-2\sum_{i=1}^{k}W_i K_{\bar{y}y_i}+\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{k}W_iW_jK_{ij}, \quad (3)$$

где - дисперсия ПЭС относительно ее среднего значения; - ковариация среднего значения и значения ; - ковариация значений и .

Система уравнений (2) выводится из условия минимума дисперсии в формуле (3), условия для весов $W_i$ :

$$\sum_{i=1}^{k} W_i = 1, \quad (4)$$

а также заменой ковариаций и соответственно на разности и .

Однако, если подставить в формулы (3) и (4) вместо $W_i$ () и выводить систему уравнений кригинга относительно , а затем сделать обратную подстановку ($W_i$ вместо ), то получается система уравнений кригинга

$$\left.\begin{aligned} &W_1(W_1\gamma(\xi_{11})+W_2\gamma(\xi_{12})+...+W_k\gamma(\xi_{1k})+\lambda-\gamma(\xi_{1p}))=0,\\ &W_2(W_1\gamma(\xi_{12})+W_2\gamma(\xi_{22})+...+W_k\gamma(\xi_{2k})+\lambda-\gamma(\xi_{2p}))=0,\\ &\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\\ &W_k(W_1\gamma(\xi_{1k})+W_2\gamma(\xi_{2k})+...+W_k\gamma(\xi_{kk})+\lambda-\gamma(\xi_{kp}))=0,\\ &W_1+W_2+...+W_k=1 \end{aligned}\right\}, \quad (5)$$

позволяющая учесть ограничения .

Так как решение системы уравнений (5) может быть затруднено из-за ее нелинейности, то для ее компьютерного решения предлагается следующий алгоритм:

Решить систему линейных уравнений (2).

Если полученное решение не отвечает ограничениям , то исключить из рассмотрения точку наблюдения с наименьшим отрицательным весом (или присвоить ему значение ноль), иначе - закончить вычисления.

Перейти после указанных изменений к пункту 1.

Полученное при реализации данного алгоритма (или использования формулы (5)) решение позволяет учесть ограничения и точнее оценить значение регионализованной переменной величины $y_p$.

Литература

1. Дэвис Дж. С. Статистический анализ данных в геологии. Пер. с англ. В 2 кн. Пер. В.А. Голубевой; Под ред. Д.А. Родионова. Кн. 1. — М.: Недра, 1990. — 319 с; Кн. 2. — М.: Недра, 1990. — 427 с.

2. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики. — М.: Мир, 1968. — 408с.

**Изменение показателей активности ферментных систем в цитоплазме нейронов спинальных ганглиев экспериментальных животных при воздействии микроволн термогенной интенсивности**

Мельчиков А.С., Мельчикова Н.М.
*Сибирский государственный медицинский университет, Томск*

Целью нашей работы явилось изучение динамики изменений показателей активности ферментных систем цитоплазмы нейронов спинальных ганглиев экспериментальных животных на уровне различных отделов спинного мозга (шейный, грудной, поясничный) при воздействии микроволн термогенной интенсивности.

Исследование проведено на 65 половозрелых морских свинках – самцах, массой 400-450 гр. Действию однократного общего воздействия микроволн (длина волны-12,6 см, частота 2375 МГц, плотность потока мощности – 60 мВт/см2, экспозиция-10 мин.) подвергались 35 морских свинок, 30-служили в каче-

стве контроля. В качестве источника излучения использован терапевтический аппарат «ЛУЧ-58», работавший в непрерывном режиме. Облучение морских свинок производилось с учетом суточной и сезонной радиочувствительности. Содержание и выведение животных из эксперимента производилось в соответствии с существующими нормативными актами. Выведение животных из эксперимента и забор материала производился сразу, через 6 часов, на 1, 5, 10, 25 и 60-е сутки после окончания воздействия. При проведении гистоэнзимологических исследований (изучение активности ЛДГ, СДГ, НАДН2 в цитоплазме нейронов спиналь-ных ганглиев) фиксация материала и постановка реакций проводилась в соответствии с общепризнанными методиками (Z.Lojda,1977). Фотометрическое исследование произво-дилось с помощью однолучевого микроскопа «ЛЮМАМ-3». Результаты цитофотометри-ческих исследований обрабатывались по правилам параметрической статистики с использованием критерия Стьюдента.

Изменение показателей активности указанных ферментных систем в нейроплазме клеток спинальных ганглиев отмечается уже сразу после окончания воздействия. Наибольшей степени выраженности изменения показателей активности ферментных систем в цитоплазме данных нейронов, отражающие процесс разобщения окислительного фосфорилирования, что, в частности, находит свое проявление в высокой активности ЛДГ и низкой – СДГ, отмечается на 5-е сутки после окончания воздействия. К концу периода наблюдений отмечалась почти полная нормализация указанных показателей.

**Влияние экологических факторов Белгородской области на патологию нейроэндокринной системы**

Павлова Т.В.
*Белгородский государственный университет, Белгород*

Среди эндокринопатий в последние годы особенно прогрессируют патологические изменения в щитовидной железе (ЩЖ) у населения, как отдельных регионов, так и в целом по России. Общеизвестными причинами, стимулирующими данную патологию, по-прежнему остаются: ухудшение экологической ситуации, в том числе микроэлементный дисбаланс, ряд социокультурных факторов. При анализе заболеваемости Белгородской области, обращает на себя рост заболеваний на прямую или косвенно связанных с микро- и макроэлементозами: грубые нарушения нейроиммунноэндокринного комплекса, мочекислые диатезы, эритроцитарного ростка (анемии), что приобретает острую социальную значимость в перинатальном и детском возрасте.

В результате анализа данных заболеваемости Белгородской области было установлено увеличение числа заболеваний ЩЖ. В связи с вышеизложенным, изучена заболеваемость по материалам областной клинической больницы, включая биопсийный материал. При этом была установлена тенденция роста с начала девяностых годов, с пиком в 1996 г. (10 лет после аварии на ЧАЭС). Однако, к 1998-99г.г. отмечено уже ее некоторое снижение. Так за 2000 год было зарегистрировано заболеваний ЩЖ с впервые в жизни установленным диагнозом 8992 человек. По области же в целом за этот год 29975 человек. Несмотря на вышеперечисленные общие этиологические факторы, характерно неравномерное распределение заболеваемости по отдельным регионам области, как и по стране в целом. Однако их можно сопоставить с измененными показателями микро- и макроэлементов и питьевой воде. В связи с этим, нами проведен хронический эксперимент (продолжительность 6 месяцев). Использованы крысы линии Wistar., получавшие имитаты питьевой воды с различным содержанием микроэлементов. Через 3 месяца и в конце эксперимента у животных определяли содержание микроэлементов Ca, Mg, Fe в сыворотке крови. Помимо этого, проведено гистологическое изучение препаратов ЩЖ, головного мозга животных.

Проведенное исследование выявило появление изменений в процентном содержании нейтрофилов, эозинофилов и ретикулоцитов при получении имитатов воды с поэлементным преобладанием Ca, Mg, Fe, а также при одновременном, комбинированном поступлении Ca, Mg, Fe. На процентное содержание моноцитов и лимфоцитов воздействие выше указанных имитатов воды не было обнаружено.

Наиболее характерным явилось увеличение процентного содержания ретикулоцитов при применении имитатов воды с повышенным содержанием Fe. Однако необходимо подчеркнуть тот факт, что при комбинированном применении имитатов воды с повышенным содержанием Ca, Mg, Fe рост количества ретикулоцитов происходит в значительно меньшей степени, чем при применении имитатов воды с повышенным содержанием Fe и не превышающим нормы содержании Ca и Mg.

При гистологическом изучении препаратов показано, что у животных из 2 и 3 группы развились морфофункциональные отклонения свойственные для эндемического гипотиреоидного зоба, у крыс 4 группы патология щитовидной железы отражает картину эндемического эутиреоидного зоба, а для подопытных животных 5 группы патологические изменения в щитовидной железе имеют картину первичного гипотиреоза. В связи с этим можно констатировать, что повышенные концентрации кальция, магния и железа в питьевой воде вызывают морфофункциональные изменения в щитовидной железе подопытных животных. Изменения, обнаруженные в головном мозге, носили признаки нарушения кровообращения и альтерации.

**Роль биотических и абиотических факторов в формировании продуктивности фитоценозов дельты Волги**

Пилипенко В.Н., Сальников А.Л.
*Астраханский государственный университет, Астрахань*

В течение 22-летнего периода (с 1978 по 2002 г.г.) проводились исследования динамики луговых фитоценозов дельты Волги в восточной части дельты. Многолетние стационарные системно-