ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА НА ОСНОВЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Болодурина И.П., Арапова О.С.

ГОУ ВПО "Оренбургский государственный университет"

Оренбург, Россия

Здоровье населения является неотъемлемым фактором существования любого общества. Ухудшение показателей популяционного здоровья во многом определяется средой обитания человека. В связи с длительным сохранением неблагоприятных экологических условий, возникает необходимость в разработке мер целенаправленной защиты населения, занятого на промышленных предприятиях от вредных техногенных воздействий.

Различными исследователями [1,3] накоплено множество данных, подтверждающих зависимость элементного состава живых организмов (условно эссенциальные и токсичные (Al, As, B, Be, Cd, Hg, Li, Ni, Pb, Sn, V) и жизненно необходимые (I, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Se, Si, Zn)), в том числе человека, от содержания химических элементов в среде обитания, т.е. состав внутренней среды организма испытывает влияние внешней. Одним из маркеров, который не реагирует на кратковременные изменения в питании и способен отражать картину обеспеченности химическими элементами организма на протяжении нескольких месяцев, являются волосы. По мнению большинства авторов, анализ волос может использоваться не только при индивидуальной оценке состояния здоровья, но и при оценке общего состояния здоровья группы людей [1]. Определение мультиэлементного состава биосубстратов человека осуществляется на основе методов атомно-эмиссионной спектрометрии и масс-спектроскопии с индуктивно-связанной плазмой в лаборатории оценки элементного состава приборами АЭС-ИСП Optima 2000DV (производство PerkinElmer Inc.) и МС-ИСП ELAN 9000 (производство PerkinElmer Sciex Corp.), позволяющими за минуту определить от 20-30 до 60-80 элементов.

В связи с этим оценку здоровья людей удобно проводить посредством определения элементного статуса человека на основе проб волос.

Так как различные регионы характеризуются различным уровнем антропогенной нагрузки, следовательно, и элементный состав волос людей в каждом регионе носит специфический характер. Поэтому концентрация какого-либо вещества в организме, являющаяся нормой для одного региона, не будет являться нормой для другого региона. Показателем, который учитывает особенности антропогенной нагрузки каждого региона, является центиль, отражающий содержание жизненно необходимых и токсичных элементов в рассматриваемом биосубстрате человека [2].

Коррекцию микроэлементного состава организма каждого человека осуществляют посредством добавления в рацион питания человека недостающих жизненно необходимых микроэлементов, а также микроэлементов, нейтрализующих действие вредных факторов производства [3].

На основе концентраций микроэлементов в волосах сотрудников промышленных предприятий определяется интегральный показатель оценки состояния здоровья отдельного человека [4]. Для определения оптимальных концентраций микроэлементов в организме индивидуума в настоящей работе предлагается использовать генетические алгоритмы.

На первом этапе работы генетического алгоритма формируется подмножество решений: концентрации микроэлементов, необходимые для проведения коррекции элементного статуса человека. Полученные решения образуют текущую популяцию исследуемых решений. Далее вводится значение целевой функции, в качестве которой выступает интегральный показатель оценки состояния здоровья людей. На основе целевой функции производится ранжирование и сортировка популяции решений. Далее применяется генетический оператор – кроссинговер. После его реализации полученное подмножество решений объединяется с первоначальным. Получается новое множество, из которого удаляются все элементы, значения целевой функции которых хуже заданного порога. Далее процесс повторяется на основе эволюционного поиска итерационно до получения подмножества или одного оптимального решения.

Программная реализация генетического алгоритма позволит медицинским работникам промышленных предприятий оценивать степень микроэлементного дисбаланса организма каждого сотрудника и рекомендовать добавление в рацион питания конкретных микроэлементов для коррекции элементного статуса человека.

(Исследования выполнены при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект № 08-06-81-602а/У)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Скальный А.В., Быков А.Т., Серебрянский Е.П., Скальная М.Г. Медико-экологическая оценка риска гипермикроэлементозов у населения мегаполиса. – РИК ГОУ ОГУ, Оренбург, 2003. – 134 с.
2. Нотова С.В., Мирошников С.А., Болодурина И.П., Дидикина Е.В. Необходимость учета региональных особенностей в моделировании процессов межэлементных взаимодействий в организме человека // Вестник ОГУ. – 20006. – №2 (Биоэлементология). – С. 59-63.
3. Скальная М.Г. Гигиеническая оценка влияния минеральных компонентов рациона питания и среды обитания на здоровье населения мегаполиса. // Дисс. … докт. мед. наук. – М., 2004. – 303 с.
4. Болодурина И.П., Мирошников С.А., Косткина О.С. Разработка подходов к оценке микроэлементного статуса человека на основе построения интегрального показателя токсической нагрузки // Вестник ОГУ. – 2006. – №12. – С.40-42.