

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ СОБЫТИЙ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Белякова А.Ю., Вашукевич Е.В., Иваньо Я.М.

Иркутская государственная сельскохозяйственная академия, Россия

На территории юга Восточной Сибири наблюдаются различные по происхождению опасные природные события, причиняющие значительные ущербы отраслям народного хозяйства и населению. Среди них особо выделяются дождевые паводки и весенние половодья. Имеют место случаи редкого сочетания опасных событий, наблюдающихся в один и тот же год: суровая зима, паводок, засуха и др. Встречаются ситуации чередования гидрологических явлений различного происхождения. Примерами подобного сочетания опасных событий являются 2001 и 1988гг.

Оценка параметров, характеризующих изменчивость климата по годовым и сезонным значениям за более чем 100-летний период, показывает, что в различные эпохи многолетние ряды могут характеризоваться трендами или представлять собой случайные последовательности. В частности, многолетние экстремальные, годовые и сезонные температуры описываются как с помощью функциональных зависимостей, так и законов распределения вероятностей. Осадки, паводки и половодья, как правило, представляют собой случайные величины.

Для выделения опасных природных событий как составляющих многолетних рядов наблюдений использован статистический и физический критерий перехода явления в событие, а также иерархический подход, позволяющий определять четыре уровня последовательностей, учитывающих волнообразные изменения параметра. Исследования показали, что второй уровень последовательности близок событиям, определенным по критерию перехода значения в событие согласно двухуровневой модели.

На основе приведенных подходов к оценке событий среди них можно выделить редкое явление, характеризующее наибольшим (наименьшим) значением последовательности с учетом историко-архивных свидетельств. Для иерархической модели таковыми являются величины (величина) четвертого уровня.

Очевидно, что многолетние ряды в виде ежегодных данных, последовательности событий как части этого ряда и редкие явления, представляющие собой одно или два значения за исторический период, обладают своими особенностями изменчивости. В частности, они

описываются разными законами распределения вероятностей, характеризуются различной связностью, оказывают неодинаковое влияние на хозяйственную деятельность человека. Кроме того, проявления событий и редких явлений могут быть связаны с переходными климатическими процессами – смена потепления похолоданием или наоборот. Поскольку при выделении событий, а тем более редкого явления, уменьшается объем информации, для моделирования применим метод статистических испытаний.

Изменчивость значений природных событий связана с формированием их серий. Исследования проявления событий различного происхождения на заданных многолетних интервалах различной величины по данным юга Восточной Сибири показали их неравномерное распределение. В некоторые эпохи наблюдается значительная частота формирования экстремальных явлений, а в другие – они могут отсутствовать. Обычно редкие события имеют место в период проявления серий событий или в соседнюю эпоху.

Следует подчеркнуть редкую частоту формирования нескольких событий различного происхождения в один и тот же год. Чаще наблюдаются сочетания гидрологических событий, причиняющих значительные ущербы, прежде всего, сельскому хозяйству и населению региона. Это свойство имеет значение при моделировании производства сельскохозяйственной продукции в неблагоприятных условиях ведения хозяйства с использованием задач стохастического программирования.

На основе анализа формирования природных событий и их моделирования можно сделать вывод, что их число за последние 20 лет не возросло. Определены эпохи серий событий различного происхождения за более чем 110-летний период с учетом историко-архивных свидетельств. Выделены и проанализированы годы с редкими событиями и редким сочетанием событий. Первое десятилетие XXI в. характеризовалось проявлением серий засух, из которых выделяется редкое засушливое явление 2003г., когда валовой сбор зерна оказался почти в 11 раз меньше наибольшего значения. Между тем в 2001г. на реках юга Ангарского бассейна наблюдались высокие паводки, уступившие по величине лишь подобным гидрологическим событиям 1952г. Значительные материальные ущербы сельскому хозяйству и другим отраслям нанесены весенним половодьем 2006г.

Оценка гидрологических событий и их сочетания с другими явлениями способствует решению различных практических задач: определение масштабов эрозионных процессов и

деформации русел рек, планирование производства сельскохозяйственной продукции в условиях рисков и др.