

УДК 633.2/3(471.22)

МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОСАДКОВ

Е.И. Волкова, научный сотрудник
(Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси)

Изучению изменчивости климата, погодных и гидрометеорологических явлений в настоящее время уделяется достаточно много внимания ввиду их влияния на урожайность культур и сельскохозяйственное производство. По оценкам Белгидромета, на долю погоды приходится 44-55 % общей амплитуды колебаний урожайности. Влияние экстремальных явлений на изменчивость урожая сельскохозяйственных культур оценивается до 60 %. Несмотря на значимость проблемы, надежные методики прогнозирования неблагоприятных явлений пока отсутствуют.

Атмосферные осадки – сложное явление, для них характерна внутригодовая и многолетняя изменчивость как в отношении пространственного распределения по какой-либо территории, так и во времени. Например, для Беларуси установлена такая закономерность изменчивости за последние десятилетия: количество осадков на юге уменьшается, а на севере – возрастает [1].

Рассмотрим осадки для Полесской станции Лунинецкого и п. Сенно Сенненского районов. Результаты первичного анализа изменчивости атмосферных осадков приведены в многолетнем разрезе для исследуемых объектов. Предполагаем, что данные этих станций должны отразить две тенденции (севера и юга республики) в изменении осадков.

Изменчивость осадков

На рис. 1 показана изменчивость сумм осадков за год для Полесской станции и Сенно. Полиномиальный тренд для Сенно имеет тенденцию к увеличению, а для данных по Полесской – к уменьшению. Отличаются не только направленности трендов, но и абсолютные величины сумм осадков за год.

По данным, приведенным на рисунке, можно судить, что для двух выбранных метеостанций сохраняются общие для Беларуси тенденции изменения в последние десятилетия годовых осадков.

Стихийные, опасные, экстремальные явления, их характеристики

Приведем критерии и характеристики стихийных, опасных и экстремальных явлений. *Стихийными* гидрометеорологическими явлениями (СГЯ) называются метеорологические, агрометеорологические, гидрологические явления, которые по своей интенсивности, продолжительности, времени возникновения, площади распространения могут привести или привели к значительным потерям в экономике, создают угрозу здоровью и жизни людей. По данным многочисленных исследований, в том числе и экспертов ООН, примерно 70 % ущерба от природных катастроф приходится на ущерб от стихийных гидрометеорологических явлений [2].

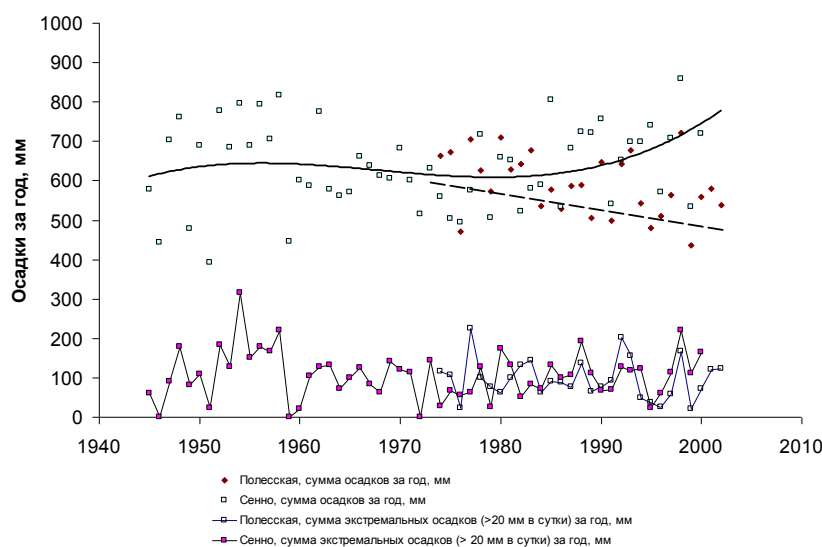


Рис. 1. Суммы за год осадков для станций Полесская Лунинецкого района и п. Сенно Сенненского района.

Критерии стихийных метеорологических явлений принимаются согласно «Положению о порядке составления и передачи предупреждений о возникновении стихийных (особо опасных) гидрометеорологических ... явлений ...» (–Л., 1986) и «Составу экстренной информации и информации общего назначения о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении», утвержденному Премьер-министром Республики Беларусь 15 мая 2000 г.

Стихийными явлениями считаются:

- сильный дождь – выпадение осадков в количестве 50 мм и более за 12 часов или меньший интервал времени;
- сильный снегопад – выпадение твердых и смешанных осадков в количестве 20 мм и более за 12 часов или меньший интервал времени.

В [1, 3, 4] рассмотрены стихийные явления, приведены рисунки и таблицы по предельным значениям, датам, повторяемости, годовому ходу стихийных явлений на нескольких метеорологических станциях, охватывающих территорию республики.

Что касается критериев отнесения метеорологического явления к опасному или экстремальному, то в литературе приводится, в основном, статистика по повторяемости конкретных неблагоприятных погодных и природных явлений, а также критерии отнесения явления к неблагоприятному. *Опасным* по осадкам периодом (явлением) считается 10-дневный период с ежедневным выпадением осадков и общей суммой осадков за 10 дней ≥ 20 мм. Такие периоды с апреля по октябрь на территории Беларуси наблюдаются в 40-60 % лет или около 7 раз в 2 года. Опасные дождливые периоды слабо связаны с месячной суммой осадков [1-4]. Что касается *экстремальных* дождливых явлений, то

пока в литературе отсутствуют критерии отнесения дождей к экстремальным. Поэтому допустимо, что осадки 20 мм и более в сутки условно в данной работе приняты как экстремальные. Такие осадки наблюдаются почти ежегодно. Дожди с 15 мм в сутки наблюдаются ежегодно везде.

На рис. 1 также представлены суммы за год экстремальных осадков для станций Полесская и Сенно. Доля экстремальных осадков в общей сумме их для Полесской станции и Сенно составляет приблизительно 1/6. Сумма экстремальных осадков в году имеет тенденцию к увеличению через каждые 4-7 лет. На рис. 2 и 3 представлены данные о количестве дней в году с экстремальными осадками. Максимальные пики на графике (рис. 2) повторяются через 4-7 лет. Годы с пиками сумм экстремальных осадков совпадают с годами пиков количества дней экстремальных осадков, т.е. формирование цикличности происходит, в основном, за счет увеличения количества обильных осадков в течение года, а не за счет одного-двух больших дождей.

Причины повторяющихся возрастаний через 4-7 лет суммы и частоты экстремальных осадков пока не установлены. Следует обратить внимание также на то, что максимумы сумм экстремальных осадков, повторяющиеся через 4-7 лет, не всегда совпадают между станциями, при общем сохранении периодичности графика.

Сопоставление изменчивости осадков с явлением Эль-Ниньо

Интересно проникнуть в природу образования и распределения осадков по станциям. Может быть, такое распределение – влияние явления Эль-Ниньо?

Эль-Ниньо – Южное колебание (ЭНЮК) – это сложное явление смены течений с холодного на теплое в Тихом океане. ЭНЮК определяет большую часть межгодовой изменчивости гидрометеорологических характеристик. Период смены – влияния длится 18-24 месяца. Даты явления: 1912, 1917, 1925-26, 1940-41, 1953, 1957-58, 1963, 1969, 1972-73, 1976, 1982-83, 1986-87, 1989-90 [5], что дает нам такие промежутки между яв-

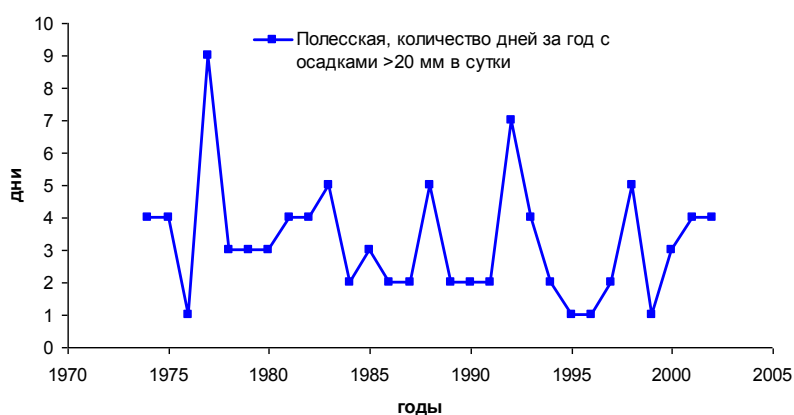


Рис. 2. Количество дней в году с суточными осадками более 20 мм, Полесская станция

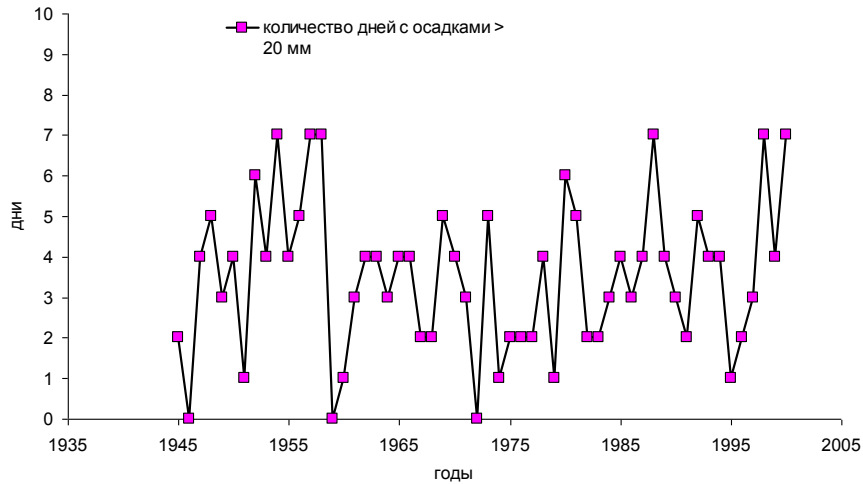


Рис. 3. Количество дней в году с суточными осадками более 20 мм, Сенно.

нием в годах, начиная с 1953: 4.5, 5.5, 6, 3.5, 3.5, 6.5, 4, 3.

На рис. 4 показаны экстремальные осадки по станции Сенно с выделенными годами явления Эль-Ниньо, а также отображены примерные границы солнечных циклов. Следует обратить внимание на то, что в течение 19 и 20 солнечных циклов года явления Эль-Ниньо совпадают или предшествуют пиковым по экстремальным осадкам годам. 21 и 22 солнечных цикла характеризуются тем, что года явления Эль-Ниньо тяготеют к

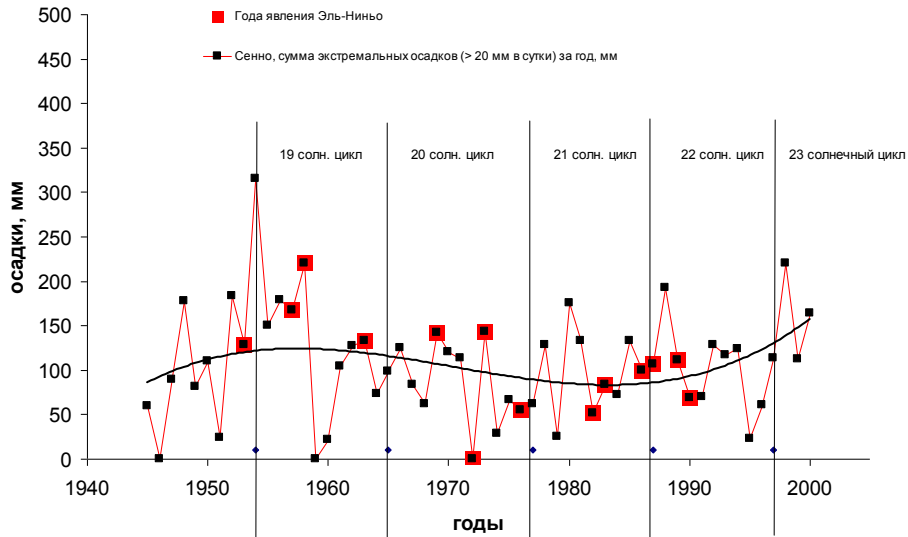


Рис. 4. Сопоставление изменчивости экстремальных осадков (ст. Сенно) явления Эль-Ниньо и циклов солнечной активности.

годам, когда не наблюдается роста количества экстремальных осадков.

Осадки и солнечная активность

Определяющим фактором в комплексе гелиогеофизических параметров является состояние солнечной активности. Общепринятым показателем этой активности являются числа Вольфа – относительное число солнечных пятен W , вычисляемых по формуле:

$$W = k(10n + f),$$

где k – инструментальный коэффициент,

n – число групп и отдельных пятен,

f – общее число пятен в группах и отдельных пятен.

Изменение этого параметра имеет достаточно четко выраженную 11-летнюю цикличность.

В настоящее время идет 23-й цикл солнечной активности, который начался в 1996-1997 г. и завершится в 2006-2007 г. Среднее многолетнее значение чисел Вольфа в максимальной фазе цикла составляет 115-120 и более, минимальное – 10-15. Нарастание солнечной активности и достижение максимального значения чисел Вольфа происходит в среднем первые 4 года цикла, падение соответственно составляет 6-7 лет. Длительность двух основных современных солнечных циклов – около 11.2 года, 22 года.

Что характерно для разных циклов солнечной активности по двум станциям? В течение 19 и 20 солнечных циклов экстремальные осадки на станции Сенно имели тенденцию к уменьшению, в течение 21 и 22 солнечных циклов – к увеличению, для Полесской 21 и 22 солнечные циклы характеризуются уменьшением осадков, как экстремальных, так и общей годовой суммы. Причем по данным Сенно можно проследить тенденцию увеличения экстремальных осадков в 18 солнечном цикле.

Выводы

1) Тенденции многолетней изменчивости осадков в последние годы не противоречат установленным ранее: на севере количество осадков увеличивается, на юге их количество уменьшается.

2) В течение 19 и 20 солнечных циклов экстремальные осадки на станции Сенно имели тенденцию к уменьшению, в течение 21 и 22 солнечных циклов – к увеличению, для Полесской 21 и 22 солнечные циклы характеризуются уменьшением осадков, как экстремальных, так и общей годовой суммы.

3) В течение 19 и 20 солнечных циклов года явления Эль-Ниньо совпадают или предшествуют пиковым по экстремальным осадкам годам. 21 и 22 солнечные циклы характеризуются тем, что года явления Эль-Ниньо тяготеют к годам, когда не наблюдается роста количества экстремальных осадков.

4) Возможно, что экстремальные (> 20 мм) суточные осадки имеют тенденцию к резкому увеличению частоты появления каждые 4-7 лет для двух выбранных пунктов наблюдений в северной и южной частях республики.

Литература

1. Климат Беларуси. Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Институт геологических наук НАН Беларуси, 1996. – 234 с.
2. Стихийные гидрометеорологические явления на территории Беларуси. – Мн.: БНИЦ «Экология», 2002. – 131 с.
3. Гольберг М.А., Волобуева Г.В., Фалей А.А. Опасные явления погоды и урожай. – Мн: Ураджай, 1988. – 120 с.
4. Природная среда Беларуси. Под ред. В.Ф. Логинова // Ин-т проблем использования природ. ресурсов и экологии НАН Беларуси. – Мн.: НООО «БИП-С», 2002. – 424 с.
5. Логинов В. Ф. Причины и следствия климатических изменений. – Мн.: Навука і тэхніка, 1992. – 319 с.

Резюме

Рассмотрена изменчивость за многолетие годовых осадков для метеостанций Сенно Сенненского и Полесская Лунинецкого районов. Выполнен первичный анализ изменчивости осадков, приведены его результаты. Установлено, что суммы экстремальных осадков для выбранных станций имеют тенденцию к периодичному возрастанию.

Ключевые слова: осадки, гидрометеорологические явления, многолетняя изменчивость осадков, экстремальные осадки.

Summary

Volkova E. Pattern of the long-term variabilities of precipitation

The variability of annual precipitation for many years at two weather stations is considered: the Senno and Polesie (Luninets district). The initial analysis of variability of precipitation is executed, the results are presented. It is established the sums of extreme precipitation for the selected stations tend of periodic increases.

Keywords: precipitation, hydrometeorological phenomena, long-term variability of precipitation, extreme precipitation.