

объективно придает индивидуальный характер решению вопроса организации хозяйственного использования мелиорируемых территорий.

Литература

1. Лукашик П.И. История мелиорации земель Брестчины. – Брест: облтипография, 1998. – 180 с. – Библиогр.: с. 177.
 2. Использование мелиорированных земель: Справ. пособие / Сост. В.И.Камасин; Под ред. С.Г. Скоропанова. – Мн.: Ураджай, 1986. – Библиогр.: с. 223.
 3. Мелиорация: Энцикл. справочник / [Редкол.: И.П. Шамякин (гл. ред.) и др.; Под общ. ред. А.И. Мурашко]. – Минск: Белорус. Сов. Энцикл., 1984. – 567 с. – Библиогр.: с. 557 – 564.
- Валуев В.Е., Волчек А.А., Мешик О.П., Цилинь В.Ю.**

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ И ОБОСНОВАНИЕ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОГО ПЕРИОДА НАБЛЮДЕНИЙ ЗА АТМОСФЕРНЫМИ ОСАДКАМИ

Аннотация: Приводятся материалы исследований пространственно – временной изменчивости атмосферных осадков на территории Беларуси. Предлагается необходимая оптимизация гидрометеорологической сети в зависимости от однородности пространственного хода коэффициентов вариации (C_V) важнейшего метеозлемента – атмосферных осадков. По результатам исследований цикличности колебаний рядов атмосферных осадков предлагается их репрезентативный период, обеспечивающий ка-

-
- Валуев Владимир Егорович.** Профессор, кандидат технических наук. Кафедра сельскохозяйственных и гидротехнических мелиораций БГТУ.
Волчек Александр Александрович. Доцент, кандидат географических наук. Кафедра сельскохозяйственных гидротехнических мелиораций БГТУ.
Мешик Олег Павлович. Старший преподаватель, Кафедра сельскохозяйственных и гидротехнических мелиораций БГТУ.
Цилинь Валерий Юозефович. Старший преподаватель кафедры инженерной экологии и химии. Начальник информационно-вычислительного центра БГТУ.

обеспечивается оптимальное решение инженерно-экологических задач.

Ключевые слова: Пространственно-временная, изменчивость, плотность, сеть, цикличность, репрезентативный, период.

Наиболее точные сведения о пространственно-временном распределении величин атмосферных осадков на территории Беларуси можно получить, обеспечив оптимальную плотность метеорологической сети, непрерывность наблюдений и достаточные, с точки зрения практического использования, ряды наблюдений. Поэтому, назначение расстояний между метеостанциями, в принципе, должно осуществляться с обязательным учетом комплекса физико-географических и экономических факторов. Как правило, имеющее место разнообразие физико-географических условий предполагает увеличение плотности осадкомерной сети, а экономические факторы накладывают ограничения на ее гущение, что связано с низкими финансовыми возможностями государства. По данным А.Г.Булавко [1], средняя плотность осадкомерной сети в Беларуси составляет 1,1 пункта на 1000км². Данный показатель, сам по себе, не дает ответа на вопрос о достаточной фактической плотности метеосети. Хотя, установлено, что при расстояниях между метеопунктами свыше 20...25 километров данные о количествах атмосферных осадков становятся независимыми и оценка, например, урожаев сельхозкультур для административного района по осадкам становится проблематичной. В качестве критерия оценки оптимального расстояния между метеопунктами, для получения достоверных сведений об атмосферных осадках в любой независимой географической точке, может служить, коэффициент пространственно-временной изменчивости (C_V). Для этого необходим комплексный анализ величин изменчивости атмосферных осадков и закономерностей годового хода коэффициентов вариации. В работе [1] не установлена никакая-либо закономерность годового хода (C_V), как и зависимость величин (C_V) от особенностей района, не отмечено также явное

снижение (C_V) с увеличением плотности сети. Нами комплексно исследованы величины (C_V) на предмет оценки их однородности в зависимости от расстояния между пунктами осадкомерной сети [2]. В связи с этим, получены частные зависимости $C_V=f(\rho_n)$, где величина (C_V) представляет собой средний коэффициент вариации годовой нормы атмосферных осадков, определенный для ряда пунктов исследуемой территории, входящих в градацию расстояний (ρ); с шагом: $h=5; 10; 20; 30; 40; 50$ километров. Эти зависимости нелинейные и аппроксимируются функцией степенного полинома ($n=2...5$) вида

$$C_V = \sum_{j=0}^n \alpha_j \cdot \rho_n^j \quad (1)$$

где α_j - коэффициенты частного уравнения регрессии;
 n - показатель степени полинома.

Результаты расчетов показывают, что наиболее тесная связь типа $C_V=f(\rho_n)$ наблюдается при определении величин (C_V) для градаций расстояний - $\rho_n=20$ км. Эта зависимость описывается с заданной точностью, имея степень полинома $n=2$, что выгодно отличает ее от аналогичных зависимостей при других значениях шага расстояний - (h). Степень скоррелированности величин, входящих в уравнение (1) - $r=0,93...0,99$, которая, наименьшая для января и мая ($r_1=0,93$; $r_5=0,94$), наибольшая - для апреля и декабря ($r_{4,12}=0,99$). Можно предположить, что 20 - километровое расстояние между метеопунктами - оптимально, т.к. пространственный ход по территории Беларуси средней величины (C_V) - однородный. Имеют место, примерно равные, но низкие значения (C_V). При шаге расстояний- $h \neq 20$ км, наблюдаются гармонические колебания коэффициентов вариации в пространстве. В связи с этим, мы рекомендуем, при установлении расстояний между метеорологическими станциями и постами, руководствоваться не только физико-географическими и экономическими факторами, но и результатами подобной оценки однородности пространственно-

едко в научной литературе упоминание о влиянии неоднородности годового хода величин (C_V). При расстоянии между метеопунктами в 20 километров, плотность метеорологической сети на территории Беларуси может возрасти до 2,5 пунктов на 1000 км².

Выполненный нами анализ осадкоформирующих факторов и традиционные оценки их изменчивости указывают на большую сложность процесса получения устойчивых средних величин (норм) атмосферных осадков на основе экспериментальных данных за различные интервалы времени и для любого пункта Беларуси. При выборе расчетного периода, с целью получения основной статистической характеристики – нормы атмосферных осадков, принципиальными являются следующие условия: однородность методик наблюдений и внесения поправок к исследуемым характеристикам; оптимальная длина периода, который должен укладываться в один из полных циклов колебаний атмосферных осадков, где присутствуют сухие и влажные годы.

Исследования рядов атмосферных осадков показали их безусловную неоднородность. В 1951 году дождемеры с защитой Нифера массово заменены осадкомерами Третьякова, обеспечившими снижение ошибок, связанных с недоучетом осадков. С 1965 года внедрена улучшенная методика наблюдений и исправлений экспериментальных величин, за счет расширения видов недоучета атмосферных осадков приборами, породившая, в свою очередь, проблему их сопоставимости с данными предыдущих замеров. Для ряда метеопунктов Беларуси начало наблюдений относится к 1891 году, однако войны 1914, 1941...1945 годов, и связанные с ними технические проблемы регистрации, обработки и сохранения информации по осадкам, вызвали большие пропуски в рядах наблюдений. Лишь с 1945 года наблюдения ведутся без пропусков. Цикличность колебаний атмосферных осадков исследовалась многими авторами, которые установили вековые, внутривековые (14...15, 2...3, 9...10, 12...13, 4...5 - летние) их циклы. На рисунках 1-4 представлены результаты исследования цик-

личности атмосферных осадков по ряду пунктов Беларуси в виде интегральных разностей и кривых скользящих средних. При этом использовались 37-летние ряды (1945...1981 годы).

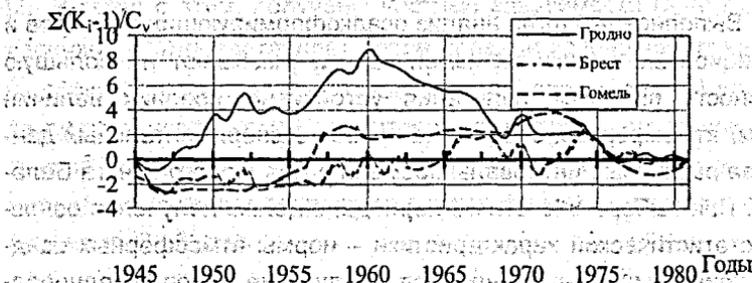


Рис. 1 - Разностные интегральные кривые годовых сумм атмосферных осадков для метеопунктов центральной и северо-восточной частей Беларуси.

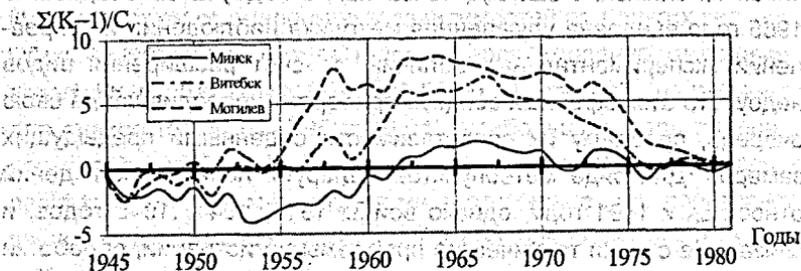


Рис. 2 - Разностные интегральные кривые годовых сумм атмосферных осадков для метеопунктов южной и юго-западной частей Беларуси.

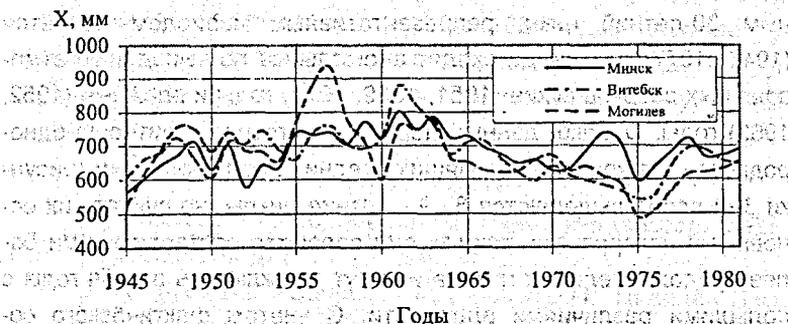


Рис. 3 - Кривые скользящих средних 3-х летних сумм атмосферных осадков для метеопунктов центральной и северо - восточной частей Беларуси.

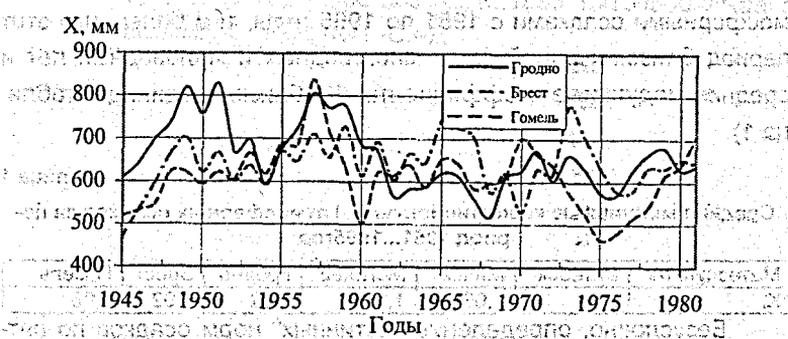


Рис. 4 - Кривые скользящих средних 3-х летних сумм атмосферных осадков для метеопунктов южной и юго-западной частей Беларуси.

Анализ цикличности выпадения атмосферных осадков, по материалам репрезентативных пунктов Беларуси (рисунки 1-4) не позволил выявить строгой периодичности в рядах исследуемых величин. На фоне долгопериодических колебаний выделяются 2...3, 4...5, 8...9, 30 - летние циклы, которые, в свою очередь, не имеют закономерностей пространственного распределения.

Анализ разностных интегральных кривых (рисунки 1-2) позволяет выделить 2...3, 9, 30 - летние циклы. Если считать основным 30-летний цикл, репрезентативным периодом является (1947...1977 годы), куда входят аномальные по выпадению атмосферных осадков сухие (1951, 1959, 1976) годы и влажные (1952, 1962) годы. Однако, данный период не отвечает критерию однородности. На кривых скользящих средних 3-х летних сумм (рисунки 3-4) особо выделяются 8...9 - летние циклы, но считать их основными некорректно, так как они являются составляющими более продолжительных циклов и могут не включать в себя годы с большими различиями влажности. С учетом фактического состояния осадкомерной сети и материалов теоретических разработок различных авторов, в качестве расчетного (репрезентативного) повсеместно может быть принят период наблюдений за атмосферными осадками с 1951 по 1965 годы, тем более, что этот период близок к одной фазе многоводных и маловодных лет и средние модульные коэффициенты (K_i) близки к единице (таблица 1).

Таблица 1
Средние модульные коэффициенты (K_i) атмосферных осадков за период 1951...1965годы

Метеопункты	Витебск	Минск	Могилев	Гродно	Брест	Гомель
K_i	1,08	1,03	1,09	1,02	1,02	1,06

Безусловно, определение "истинных" норм осадков по пятнадцатилетнему ряду (1951... 1965 годы) будет некорректным. Как показывает наш опыт, решение частных инженерно - экологических задач, не требующих суперточности конечных результатов, например, исследование колебаний атмосферных осадков на синхронность - возможно осуществлять по установленному репрезентативному периоду. Особенно это относится к привлечению в исследования методов картографирования. Говорить о точности карты невозможно, когда она будет построена лишь по данным длиннорядных метеостанций (около 20 на всей территории Беларуси, ряды которых "условно" отвечают критерию одно-

родности). Установленный репрезентативный период наблюдений за атмосферными осадками (1951...1965 годы) позволяет фактически привлечь к прикладным исследованиям данные 124 пунктов Беларуси без существенного снижения точности результатов расчетов.

Литература

1. Булавко А.Г. Водный баланс речных водосборов.-Л.: Гидрометеойздат, 1971.-304с.
2. Валуев В.Е., Волчек А.А., Мешик О.П., Цилиндь В.Ю. Исследование и моделирование процесса формирования атмосферных осадков на территории Беларуси.- Брестский политехнический институт: Брест, 1995.-62с.-Деп. в институте "Белинформпрогноз" 12.12.1995, №199560 // Чалавек і эканоміка.- 1996.-№1.-С.47.