

**МЕЛИОРАЦИЯ
ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ
ЗЕМЕЛЬ**

Сборник научных работ

Том XLIX

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
БЕЛОРУССКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕЛИОРАЦИИ И ЛУГОВОДСТВА

**МЕЛИОРАЦИЯ
ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ
ЗЕМЕЛЬ**

Сборник научных работ

Том XLIX

Минск

2002

Изложены результаты научных исследований по проблемам оптимизации водного режима осушенных почв, совершенствования эксплуатации мелиоративных систем, повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, интенсификации луговодства и семеноводства многолетних трав.

Рецензенты:

доктор биологических наук, профессор *Т.А.Романова*
доктор технических наук, профессор *Э.И.Михневич*

Редакционная коллегия:

А.П.Лихацевич (ответственный редактор)
Н.К.Вахонин, А.С.Мееровский, Ф.В.Саплюков, П.К.Черник

К ПРОГНОЗУ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПЕРИОДОВ ВЕГЕТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЗОННЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

Процесс развития сельскохозяйственного производства сопровождается постоянным повышением значения информации как средства принятия оптимальных решений. Особое место при этом занимает гидрометеорологическая информация в силу большой подверженности сельского хозяйства воздействию погодных условий.

Использование долгосрочных прогнозов погоды в сельском хозяйстве приносит определенные выгоды. Например, вклад погодных условий в дисперсию урожая зерновых культур для Черноземной зоны достигает 17-19 % [1].

К настоящему времени разработаны различные синоптико-статистические и другие методы прогнозов. Практическое применение имеют методы, основанные на спектральном анализе метеорологических рядов наблюдений, анализе Пуассоновских эффектов, тренд-анализе, построении матриц переходных вероятностей, авторегрессионных моделях, теории гармонических весов и др. [2,3]. При этом оправдываемость долгосрочных метеорологических прогнозов, несмотря на значительные достижения отечественной науки в разработке теорий прогнозов, составляет только около 70 % [1].

Повышение надежности долгосрочных агрометеорологических прогнозов является одним из важнейших факторов повышения эффективности работы агропромышленного комплекса в целом. В связи с широким развитием компьютерной техники и доступностью ее использования, как на уровне любого района республики, так и отдельного хозяйства, большую значимость приобретает создание локальных компьютерных систем агрометеорологических прогнозов. Такая система, работающая на основе синоптико-статистических расчетов, разработана Витебской опытно-мелиоративной станцией и введена в опытно-производственную эксплуатацию в составе модуля информационно-вычислительной системы поддержки принятия решений при планировании агрометеорологических мероприятий в Витебском экспериментальном хозяйстве Сомненского района Витебской области. В качестве исходных данных в системе используется база данных по метеофакторам (суточные исправленные осадки и среднесуточная температура воздуха на высоте 2 м) за период, начиная с 1945 г. по настоящее время. Особенностью разработанной системы является то, что в ней интегрировано несколько статистических методов расчета, направленных на решение одной задачи – прогноз тепловлагообеспеченности предстоящих периодов вегетации. Система работает с использованием статистических расчетов по матрицам переходных вероятностей, спектрального анализа статистических рядов наблюдений за метеофакторами, анализа Пуассоновских, а также сезонных эффектов, т.е. по четырем направлениям с последующей интегрированной оценкой анализируемого периода. Общая надежность прогнозов тепловлагообеспеченности вегетационных периодов по предварительной оценке работоспособности системы за 1975-2000 гг. составила 77 %.

Поскольку первые три из вышеперечисленных статистических методов, использованных в системе, описаны в специальной литературе, а полное описание методики расчетов, применяемых в разработанной системе, не может быть выполнено в рамках данной работы, здесь приводятся только результаты анализа зависимости между сезонными соотношениями метеорологических факторов. Под сезонными эффектами в данном случае понимаются те проявления метеофакторов в пределах одного сезона, которые оказывают влияние на метеофакторы последующих сезонов.

В работе [4] показана сезонная связь между продолжительностью, а также стоком половодий и паводков на реках Беларуси. С помощью математического аппарата получено статистическое подтверждение народной приметы: "Если половодья весной нет или оно непродолжительно, то жди паводка летом". Анализ показывает, что между продолжительностями (объемами) паводков и половодий существуют зависимости. Проследивается закономерность колебаний водного режима от режима осадков или, более обобщенно, от водного баланса территории.

Соответственно, была поставлена задача установления статистических зависимостей для прогноза гидротермического режима периодов вегетации.

При агроклиматическом районировании территории СССР Г. Г. Селяниновым было предложено использовать гидротермические коэффициенты – ГТК [5]:

$$ГТК = \frac{\sum X_{ij}^{10}}{0,1 \sum T_{ij}^{10}}, \quad (1)$$

где X – суточные исправленные осадки при температурах более 10°C за период вегетации, мм; T – среднесуточные температуры воздуха более 10°C .

М. Г. Голышко показала возможность использования гидротермических коэффициентов при характеристике тепло-влажностной обеспеченности периодов вегетации на территории республики. В первом приближении считается, что при значении ГТК > 2 увлажненность территории избыточная, при ГТК = 1-2 – достаточная и при ГТК < 1 – недостаточная [6].

Нами установлена довольно высокая корреляционная связь между ГТК и влажностью почвы. Например, для осушенных закрытым дренажом дерново-подзолистых супесчаных почв Витебского экспериментального хозяйства УП "БелНИИ механизации и животноводства" средняя за период вегетации (май-сентябрь) влажность почвы W в процентах от наименьшей влагоемкости описывается линейным уравнением с коэффициентом корреляции $R=0,892$:

$$W = 33,81ГТК - 16,69. \quad (2)$$

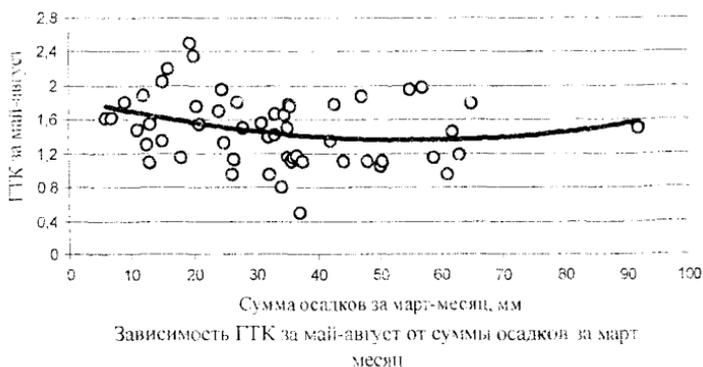
Имеется также достаточно тесная связь между гидротермическим коэффициентом Г. Г. Селянинова и урожайностью сельскохозяйственных культур [5,7]. Кроме того, удобство использования ГТК для характеристики гидротермического режима вегетационных периодов обусловлено тем, что в этот показатель включена как температурная характеристика периода, в основном определяющая режим испарения, так и количество выпавших осадков, т.е. основные расчетные статьи водного баланса.

Для анализа сезонных эффектов использованы многолетние данные по исправленным суточным осадкам и температурам воздуха на высоте 2 м для различных метеостанций республики. Установлено, что тепло-влажностная обеспеченность вегетационного периода для Республики Беларусь в определенной мере зависит от количества жидких и твердых осадков в марте. Причем более полно этот эффект выражен для северных районов республики. На рисунке показана связь между количеством атмосферных осадков в марте и гидротермическим коэффициентом Г. Г. Селянинова за период с мая по август для статистических рядов наблюдений с 1945 по 2000 гг. по метеостанции г. Сенно Витебской области. Средние значения ГТК в зависимости от количества осадков X , мм, описываются полиномом второй степени:

$$ГТК = 1,925 - 0,024X + 0,00027X^2. \quad (3)$$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что при небольшом количестве осадков в марте (<20-25 мм) вероятность засушливого вегетационного периода крайне низкая и составляет всего 4-5 %. При этом вероятность влажного года значительно возрастает. Практически все влажные периоды вегетации исследованного статистического ряда имеют место при низком количестве осадков в марте.

С увеличением количества осадков в марте с 20-25 до 60-65 мм увеличивается вероятность засушливого года. При этом в указанном диапазоне не зарегистрировано практически ни одного и избыточно влажного периода вегетации.



При дальнейшем увеличении осадков в марте опять возрастает вероятность влажного года. Таким образом, в стохастической природе сезонных климатических изменений действуют две противоположно направленных механизма: компенсационный и инерционный. Первый при невысоком количестве осадков в марте действует в направлении компенсации их недостатка в летний период, второй механизм действует в направлении сохранения существующего состояния и проявляется при большом количестве осадков в марте. Результаты проведенного анализа могут быть использованы в вероятностных системах метеорологических прогнозов теплового обеспечения вегетационных периодов на территории Республики Беларусь.

Литература

1. Федосеев А.И. Агротехника и погода. – Л: Гидрометеоиздат, 1979. – 230 с.
2. Раунер Ю.Л. Климат и урожайность зерновых культур. – М: Наука, 1981. – 164 с.
3. Полевой А.Н. Агрометеорологические условия и продуктивность картофеля в Нечерноземье. – Л: Гидрометеоиздат, 1978. – 120 с.
4. Чижик А.И., Волкова Е.И., Козытовских А.В. К прогнозу половодий и паводков на реках Беларуси/Мелиорация переувлажненных земель. Сб. науч. тр. Т. XLVII. – 2000. – С. 59-64.
5. Селянинов Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР /Вопросы агроклиматического районирования СССР. – М.: Минсельхозгиз, 1958. – С. 7-13.
6. Голченко М.Г. Влагообеспеченность и орошение земель в Белоруссии. – Мн.: Ураджай, 1976. – 192 с.
7. Лихачевич А.П., Козытовских А.В., Чижик А.И. Эффективность управления водным режимом на торфяных почвах, используемых под долголетние сенокосы // Эколого-экономические принципы эффективного использования мелиорированных земель. (Материалы конференции). – Мн., 2006. – С. 119-123.

Резюме

Показана возможность использования режима осадков в марте для прогноза гидротермического режима последующего периода вегетации. Может использоваться как дополнительный метод к существующим методам прогноза.

Ключевые слова

период вегетации, гидротермический режим, режим осадков, сезонные метеорологические факторы, прогноз.

Лухавич А.И., Мееровский А.С., Вахонин Н.К. Стратегия развития мелиорации и использование осушенных земель в Белорусском Полесье	5
Тяво П.Ф., Шкутов Э.И. Состояние и резервы повышения продуктивности мелиорированных сельскохозяйственных угодий	13
Мееровский А.С., Веренич А.Ф., Крюкова Л.И., Бобровский П.А. Продуктивность травосмесей при многоукосном использовании в условиях регулируемой поемности	21
Веренич А.Ф. Экономические проблемы охраны окружающей среды при функционировании сельскохозяйственных предприятий	28
Лухавич А.И., Коштыговских А.В., Чижик А.И. Регулирование водного режима на торфяных почвах, используемых под долгодлительные сенокосы в условиях Белорусского Поозерья	31
Карнаухов В.И. Особенности структуры пульсаций продольных скоростей потока в руслах сложного сечения	41
Русецкий А.И. Динамика потоков в затопляемых польдерах и обоснование пропускной способности водосливов-прорезей	48
Ковытовских А.В. Формирование режима влажности связанных почв при использовании агрометеорологических приемов по рыхлению-шелушению на минеральных осушенных землях	60
Русецкий А.И., Шкабаро Т.С., Козляковская С.П., Баранова С.В. Вопросы оптимизации эксплуатационного регулирования водного режима осушаемых земель польдеров	68
Ковытовских А.В., Чижик А.И., Волкова Е.И. К прогнозу гидротермического режима периодов вегетации с использованием сезонных метеорологических факторов	75
Митрахович А.И., Авраменко П.М. Регулирование водного режима почв в Полесье вертикальным дренажем	78
Тяво П.Ф., Цитников Г.П., Крутько С.М. Заледнение дренажных засыпок биотехнических сооружений	83
Погодин П.И., Симченков Г.В., Хомяков А.Г., Шатило С.В. Способ повышения продуктивности дерново-подзолистых уплотненных почв	89
Черник П.К., Рудой О.А., Основин С.В., Брезгунов А.В. Оценка влияния различных факторов на качество приотавливаемых силосованных кормов	99
Кузаконская Т.В. Интенсивность разложения клетчатки как метод изучения биологической активности органической и минеральной почвы	108
Щуцлов Я.М. Сжимаемость торфа с нарушенной структурой и композиционных составов для условий трехфазной системы	117
Кондратьев В.И., Свиридович Т.Г., Самбурский Г.М. Укрепление осушительных канавок с применением биоплотна и армированными непроросшими травяными коврами	123
Легко И.Э., Чижик А.И., Василенок А.Я., Спартак В.Е. Состав сенокосных травосмесей на переувлажненных минеральных землях со сложным почвенным покровом в Поозерье	126
Легко И.Э., Саквенков К.М., Пивоварова Ю.Г. Продуктивность сельскохозяйственных культур на дерново-лесовых почвах в Поозерье	130
Кондратьев В.И., Гурнович М.И. Новая технология выращивания кормовой свеклы	136
Макаро В.М., Витковский Г.В. Влияние сроков и норм высева бобовых трав на старовозрастной злаково-разнотравный травостой	140
Довнар Н.В. Сохраняемость головок у клевера лугового при их созревании	143
Барановский А.З. Удобрение сеяных трав на торфяных почвах	146
Бирюкович А.Л. К вопросу о методике математической обработки полевого трехфакторного опыта в луговодстве	154
Довнар Н.В. Фон опылителей как фактор семенной продуктивности клевера лугового	157
Вахонин Н.К. Некоторые проблемы принятия решений в растениеводстве на мелиорированных землях	160
Вахонин Н.К., Писецкий Г.А. Генерирование рядов осадков методами Монте-Карло для целей оптимизации параметров мелиоративных систем	172
Вахонин Н.К., Сороговец Ю.В. База данных мониторинговых наблюдений для информационного обеспечения принятия решений	179