УДК 631.671

Влияние ландшафтных особенностей на баланс влаги пашни*Уфимцева М.Г., Уфимцев А.Е.**Государственный аграрный университет Северного Зауралья***Аннотация**

Несмотря на управляемое современными цифровыми технологиями орошение, пашня некоторых агроландшафтов испытывала недостаток влаги. В результате урожайность на дефицитной по увлажнению пашне была в два раза ниже, чем на других вариантах. Становится явным влияние ландшафта на баланс влаги в почве при орошении и это является одним из ключевых факторов в ирригационном земледелии лесостепной зоны. При разработке режимов ресурсосберегающего орошения необходимо оценивать процессы миграции влаги как вертикальной, так и горизонтальной, подробно изучить морфологию ландшафта и его свойства.

Ключевые слова: АГРОЛАНДШАФТЫ, ОРОШЕНИЕ, БАЛАНС ВЛАГИ, ФИЛЬТРАЦИЯ, ИНФИЛЬТРАЦИЯ, ЦИФРОВЫЕ СИСТЕМЫ

Введение

Неравномерное распределение осадков, как в отдельные годы, так и в отдельные периоды года создаёт весной, осенью и в другие влажные периоды избыток влаги в активном слое, а в засушливые годы или в отдельные сухие периоды не обеспечивает весь вегетационный период культуры в достаточном количестве продуктивной влагой. В ряде регионов в очень малоснежные годы в период снеготаяния запасов почвенной влаги не происходит. В остальные гидрологические годы запасы влаги пополняются только в пределах гумусового-аккумулятивного горизонта, и только в отдельные годы – в иллювиальном и иллювиально-карбонатном горизонтах [1]. При этом нужно понимать, что вместе с этим происходят поверхностный сток по склону и боковой внутрипочвенный сток. Для поливной воды при орошении культур это также имеет место, и изменение природы, направленности и интенсивности миграционных процессов приводит к эрозии

орошаемых ландшафтов [2].

Экспозиция склона, величина влагозапасов, степень эродированности почвы влияют на объем поверхностного стока. Крутизны склона около 1° вполне достаточно, чтобы талые и поливные воды скатывались преимущественно по поверхности почвы, особенно когда выращиваемая культура в ранних фенофазах развития. Пахотные склоны южной экспозиции, как правило, вне зависимости от снежности гидрологического года, всегда аккумулируют меньше снега, чем на плакоре и тем более на склонах холодной ориентации.

Исследованиями установлено, что при глыбистой зяблевой вспашке поперек склона 8° талые воды с устойчивого снежного покрова (25-30 см) полностью впитывались в почву, не был обнаружен их поверхностный сток. В варианте же с обработкой почвы вдоль склона примерно 50% талых вод терялось вследствие поверхностного стока. В результате на посевах озимой пшеницы смывалось 10-15 т/га почвы. Кроме того, в почве создавался дефицит влаги, и на этом участке урожай зерна кукурузы снизился на 30% [3].

При адекватном весеннем периоде почвенная влага на пашнях увеличивается, так как снеготаяние продолжается около 6-15 дней и коэффициент поверхностного стока низкий (0,4-0,5). При радиационном (радиационно-адекватном) наблюдается дефицит почвенной влаги, так как снеготаяние активное (4-10 дней), усиливается процесс сублимации и испарения. В Западной Сибири первые два происходят редко (11%), адекватно-радиационный чаще (22%), а более 50% вёсен с радиационно-адекватным типом [4]. Таким образом, учет инфильтрационной и фильтрационной влаги весьма актуален в определении баланса влаги агроландшафта.

Целью данных исследований являлось сравнить баланс влаги в течение вегетационного периода на разных орошаемых агроландшафтах.

Объектом исследований послужили урочища Старая Шадрина (3), Патинский (2) и Петровский (1) Упоровского района Тюменской области (рис. 1). Эти урочища характеризуются одинаковым типом почв – аллювиальные луговые почвы, одним типом орошения, но разными перепадами высот и месторасположением в речной долине (табл. 1).

Урочище Старая Шадрина расположено на севере от с. Коркино, представляет

собой высокую (незатопляемую) левую пойму реки Тобол, пойма наклонена на юг к руслу и разница высот составляет 5 м. Урочище Патинский находится севернее от с. Бызово в 3 км, с аналогичными ландшафтными особенностями предыдущего урочища, разница высот 3 м, юго-восточная экспозиция. Урочище Петровский – это пашня в 5 км севернее от с. Суерка, высота над уровнем моря 65 м, без уклона.

Управление ирригацией происходило с двух автономных станций Adcon: станция мониторинга погодных условий и станция влажности почвы, с первой получали данные о суммарном испарении, со второй – о количестве воды вылитой на поле. Цифровые измерительные системы станций используют интернет вещей (Io), соответственно работают в режиме реального времени.

Рис. 1 Объекты исследований

В условиях лесостепи, относящейся к зоне достаточного неустойчивого увлажнения, растения нередко страдают от атмосферных и почвенных засух. Причина в том, что распределение осадков в течение вегетационного периода (одна из особенностей климата зоны) крайне неравномерно: максимум их приходится на июль и август, минимум – на май и июнь. Поэтому в конце весны и начале лета, т. е. в такие ответственные фазы развития растений, как формирование всходов и рост побегов, влаги оказывается недостаточно. В связи с этим ООО «Агрофирма КРиММ» выращивает производственный картофель под орошением. Орошение культуры производят дождевальными машинами «Valley» кругового типа, обеспечивающие орошение от 13 до 130 га.

Закономерные в водном балансе (рис. 2–4) полей транспирация и испарение с поверхности почвы, вместе с высокими температурами и незначительными атмосферными осадками (рис. 5), нередко иссушали пахотный слой. Известно, что на расходную часть водного баланса почвы значительно влияет поверхностный и внутрипочвенный стоки в соответствии с рельефом конкретного поля. В этом плане весьма интересными оказались данные по балансу влаги на урочище Петровский, испарение не было таким интенсивным, но картофель на протяжении всего вегетационного периода испытывал недостаток влаги (рис. 4). Сам агроландшафт характеризуется местностью без уклона, 65 м над уровнем моря, но далее по движению к русловой части поймы реки Тобол рельеф весьма сложный и ближе к руслу поймы поднимается до 75 м (рис. 6).

Между поверхностными водоемами и водным режимом ландшафта существует некая взаимосвязь, река или питается водами ландшафта или питает его сама. По данным МФИС "Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане" в 2021 году с середины июня уровень воды в реке Тобол приблизился к «нулю» поста, а с июля опустился до -32 см [5]. Урочище Петровский характеризуется более сильной удаленностью от русла реки (6 км), чем урочища Старая Шадрина и Петровский 1 и 3 км соответственно. Таким образом, сложный рельеф пойменной части, удаленность от реки и катастрофически низкий уровень воды в реке оказали влияние на водный баланс этой пашни.

Урочище Старая Шадрина имеет южную экспозицию наклона поймы, в связи с этим испарение на пашне интенсивнее и составляет от 0,15 до 0,8 мм/час. Но водный баланс (рис. 3) показал отсутствие недостатка влаги у картофеля. Данное урочище

расположено в прирусловой пойме реки Тобол, и дренирующая роль реки здесь снижена. Вместе с тем фильтрационные свойства почв прирусловой части поймы зависят от гранулометрического состава, сложение профиля аллювиальных почв несколько замедляет сброс почвенной влаги [6].

Рис 2. Суммарный баланс влаги на урочище Патинский

Рис. 3. Суммарный баланс влаги урочища Старая Шадрина

Рис. 4. Суммарный баланс влаги урочища Петровский

Рис. 5 Агроклиматические условия
вегетационного периода, 2021

Рис. 6 Особенности строения поймы

Данное урочище орошается 13 лет, последствие длительного непрерывного орошения приводит к подъему уровня грунтовых вод на 0,8 м [7]. Почва получает за счет перераспределения влаги по поверхности дополнительное увлажнение, которое

уменьшает градиенты влажности на границе зоны активной десукции. Таким образом, все эти факторы компенсируют расход влаги.

Все изложенные результаты наблюдений отразились в показателях урожайности картофеля (табл. 1).

Таблица 1 Характеристика объектов исследований

Урочище	Экспозиция	Разница высот, м	Водосбор	Урожайность, т/га
Старая Шадрина	южная	5	р. Тобол	53,6
Патинский	юго-восточная	3	р. Тобол	51,7
Петровский	-	0	р. Тобол	27,5

При постоянном недостатке влаги в течение вегетационного периода урожайность картофеля на пашне урочища Петровский оказалась на 1,94 и 1,88 раза ниже, чем на урочищах Старая Шадрина и Патинский соответственно.

Экологически сбалансированная почвоводоохранная организация территории агроландшафта должна служить основой адаптивно-ландшафтной системы земледелия независимо от категорий землепользователей и форм собственности.

Стратегическим направлением ресурсосберегающих режимов орошения в хозяйстве должна являться ориентация на исключение инфильтрационных и фильтрационных потерь.

Список использованных источников

1. Шапорина Н.А., Танасиенко А.А. Проблемы орошения черноземов Приобья. - Новосибирск: СО РАН, 2014. - С. 75-76.
2. Уфимцева М.Г., Кузнецов С.Э. Мониторинг орошаемых агроландшафтов методами дистанционного зондирования // Агропродовольственная политика России. - 2021. - № 4. - С. 33-36.
3. Чибирова А.Х. Особенности обработки почв на склонах на примере предкавказских обыкновенных черноземов // Вопросы науки и образования. - 2018. - № 15 (27). - С. 32-35.
4. Чумбаев А.С., Танасиенко А.А. Элементы баланса почвенной влаги после снеготаяния в условиях юго-востока Западной Сибири // Сб. науч. тр.: Почвенные ресурсы Сибири: вызовы XXI века. - Томск. - 2017. - С. 221-225.
5. Официальный сайт МФИС "Единая государственная система информации об обстановке в Мировом океане" [Электрон. ресурс]. - Режим доступа:

<https://www.fishingsib.ru/waterinfo/gauging-station/kurgan/Jm9UFwV6TA6EGsrM/>.

6. Моторин А.С., Букин А.В. Пойменные почвы лесостепной зоны Северного Зауралья. - Новосибирск: СО РАН, 2014. - С. 58-59.

7. Захарова О.А. Гидрология агроландшафта после проведения оросительной мелиорации // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2012. - № 1 (13). - С. 10-12.
=====

Цитирование:

Уфимцева М.Г., Уфимцев А.Е. Влияние ландшафтных особенностей на баланс влаги пашни [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2022. – №1. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2022/1/st_125.pdf. DOI: <https://doi.org/10.51419/202121125>.