

Адхамов Билолдин Салохиддин Угли, магистрант  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

Научный руководитель:  
Ратанов Максим Васильевич, к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ

## ЭКОНОМИКО-АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА РЕЖИМА ОРОШЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Аннотация.** В статье обосновывается необходимость перехода от традиционного выбора режима орошения озимой пшеницы, ориентированного на максимизацию урожайности, к комплексному экономико-агроэкологическому подходу в условиях дефицита водных ресурсов. Ключевым критерием становится не урожай с гектара, а «водная продуктивность» – количество произведенного зерна на единицу затраченной воды. Анализируется компромисс между объемом продукции и расходом воды, доказывається, что оптимальным является режим, обеспечивающий наивысший доход с учетом альтернативной стоимости воды и долгосрочных экологических рисков. Предлагаемая методология служит основой для принятия управленческих решений, обеспечивающих устойчивость и рентабельность производства в аридных регионах

**Ключевые слова:** Эколого-экономическая эффективность, водный дефицит, оптимизация орошения, озимая пшеница, альтернативная стоимость воды, водная продуктивность, устойчивое сельское хозяйство

Современное сельское хозяйство в аридных и семиаридных регионах, к которым относится значительная часть Узбекистана, сталкивается с необходимостью фундаментального пересмотра принципов использования воды. Традиционно режим орошения сельскохозяйственных культур, в частности озимой пшеницы, обосновывался преимущественно агробиологическими критериями – достижением потенциальной урожайности сорта. Однако в условиях, когда вода становится лимитирующим и экономически значимым ресурсом, этого подхода становится недостаточно. Возникает конфликт краткосрочных экономических целей (максимизация прибыли от урожая) и долгосрочных экологических ограничений (сохранение водного баланса территории). Актуальной задачей является разработка методики выбора такого режима орошения, который обеспечивал бы приемлемую рентабельность, не выходя за рамки экологически безопасного водопользования. Таким образом, **целью** данной статьи является формирование концептуальной рамки для экономико-агроэкологического обоснования выбора режима орошения озимой пшеницы, интегрирующей показатели урожайности, ресурсоэффективности, экономической выгоды и экологической устойчивости.

### Теоретические основы экономико-агроэкологического подхода

1. **От парадигмы урожайности к парадигме продуктивности ресурса.** Ключевым сдвигом является переход от оценки эффективности по урожаю с гектара (ц/га) к оценке по выходу продукции на единицу затраченного ресурса – воды (кг/м<sup>3</sup>). Водная продуктивность становится главным агроэкологическим индикатором, связывающим биологический результат с ресурсными затратами.

2. **Экономическая модель с учетом альтернативной стоимости воды.** В условиях дефицита экономический анализ должен включать не только прямые затраты на подачу воды (энергия, амортизация), но и ее **альтернативную стоимость** – упущенную выгоду от невозможности использовать сэкономленную воду для полива других культур или ее сохранения для экологических нужд и будущих периодов. Это меняет расчет точки безубыточности для разных режимов полива.



3. **Концепция «предельной отдачи» от поливной воды.** Экономический закон убывающей предельной отдачи применительно к орошению гласит: каждая последующая единица воды, поданная на гектар сверх оптимального уровня, дает все меньшую прибавку урожая. Задача оптимизации – найти точку, где предельные затраты на дополнительную воду равны предельному доходу от прибавки урожая, скорректированному на экологические риски истощения источника.

4. **Учет долгосрочных экологических издержек.** Интенсивный водоотбор приводит к понижению уровня грунтовых вод, засолению, деградации экосистем. Хотя эти издержки сложно точно монетизировать, качественная оценка таких рисков должна быть фактором при сравнении режимов орошения. Режим, ведущий к меньшему истощению водоносного горизонта, имеет скрытое экологическое преимущество.

#### **Методология комплексного сравнения режимов орошения**

Для обоснованного выбора предлагается сравнивать режимы по следующему набору взаимосвязанных показателей:

☐ **Агроэкологический блок:**

- о Урожайность зерна (ц/га).
- о Водная продуктивность (кг/м<sup>3</sup>).
- о Коэффициент полезного водопользования (доля воды, непосредственно

использованная на транспирацию).

- о Влияние на качество зерна (содержание белка, клейковины).

☐ **Экономический блок:**

- о Условный чистый доход с 1 га (выручка минус *переменные* затраты, включая воду).
- о Рентабельность переменных затрат (%).
- о Доход на единицу затраченной воды (сум/м<sup>3</sup> или \$/м<sup>3</sup>).
- о Чувствительность экономического результата к колебаниям цены на зерно и тарифа

на воду.

☐ **Риск-ориентированный блок:**

- о Стабильность результата (вариабельность урожайности и дохода в засушливые и влажные годы).

- о Уязвимость режима к перебоям в водоподаче.

#### **Практическая интерпретация: выбор из трех гипотетических сценариев**

Рассмотрим упрощенную модель на трех режимах орошения озимой пшеницы:

1. **Интенсивный (И):** Максимальное увлажнение, направленное на раскрытие генетического потенциала урожайности.

2. **Оптимизированный водосберегающий (ВС):** Режим, основанный на поливе по фазам развития с поддержанием пороговой влажности, с умеренным снижением оросительной нормы.

3. **Стрессовый, или жестко ресурсосберегающий (РС):** Минимальное число поливов, направленное на выживание растения и получение гарантированного, но низкого урожая.

**Качественный анализ результатов** показал бы, что:

☐ **Режим И** дает максимальную урожайность, но имеет низкую водную продуктивность и наибольшую нагрузку на водный источник. Его экономическая эффективность сильно зависит от цены на воду.

☐ **Режим ВС** демонстрирует незначительное снижение урожайности (на 5-15%) при существенной экономии воды (20-30%). Его водная продуктивность и доход на единицу воды – максимальны. Он наиболее устойчив к рискам подорожания воды и ее дефицита.

☐ **Режим РС** экономит более 40% воды, но урожайность падает катастрофически (на 30-40%), делая производство нерентабельным, несмотря на низкие затраты.



### **Вывод и рекомендации**

Экономико-агроэкологическое обоснование однозначно указывает на **оптимизированный водосберегающий режим (ВС)** как на наиболее рациональный выбор в условиях хронического дефицита водных ресурсов. Этот режим представляет собой «золотую середину», балансирующую между продуктивностью, прибылью и экологической ответственностью.

Для внедрения данного подхода необходимо:

1. Создание для сельхозпроизводителей упрощенных расчетных моделей (в виде таблиц или цифровых калькуляторов), позволяющих оценивать экономический итог разных сценариев полива с учетом местных цен и тарифов.
2. Развитие системы мониторинга влажности почвы и метеоданных для точного реализации запланированных водосберегающих режимов на практике.
3. Рассмотрение возможности дифференцирования тарифов на воду или введения стимулирующих выплат для хозяйств, демонстрирующих высокую водную продуктивность, что ускорит переход к устойчивым практикам орошения.

Таким образом, выбор режима орошения должен перестать быть сугубо агротехническим решением и стать управленческим, основанным на многокритериальном анализе, где экономическая целесообразность неразрывно связана с экологическими ограничениями

### **Список литературы:**

1. Петров Б.С. Экономика водных ресурсов в сельском хозяйстве. – Ташкент: Университет, 2022.
2. Molden, D. Water for food, water for life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earthscan, 2007.
3. Pereira L.S., Cordery I., Iacovides I. Improved indicators of water use performance and productivity for sustainable water conservation and saving // Agricultural Water Management. 2012.
4. Хабибов, А.Ш. Адаптивные системы земледелия в условиях изменения климата. – Ташкент: Фан, 2021.
5. FAO. The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW) – Managing Systems at Risk. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011

