

УДК 631.587:631.586:911.6.255

UDC 631.587:631.586:911.6.255

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ ОРОШАЕМЫХ И БОГАРНЫХ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ НА АГРОЛАНДШАФТАХ

DEFINITION OF THE RATIONAL PARITIES OF IRRIGATED AND DRYLAND FARMLAND ON AGROLANDSCAPES

Балакай Наталья Ивановна

канд. с.-х. наук

Федеральное государственное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации», Новочеркасск, Россия

Balakay Natalia Ivanovna

Cand. Agr.Sci.

Federal State Scientific Establishment «The Russian scientific research institute of land improvement problems», Novocherkassk, Russia

В статье приводится методика расчета соотношения орошаемой и богарной доли сельхозугодий на различных типах агроландшафтов, которое складывается из рекомендуемого соотношения средостабилизирующих и средоразрушающих угодий, обеспечивающих защиту почв от эрозии и поддерживающих их плодородие на определенном уровне

The design procedure of a parity irrigated and dryland shares of farmland on various types of agrolandscapes, which develops from a recommended parity of environment formatting and environment destroying grounds, providing protection of soils from erosion and supporting their fertility at certain level is resulted in article

Ключевые слова: АГРОЛАНДШАФТЫ, СООТНОШЕНИЕ, СЕЛЬХОЗУГОДЬЯ, ОРОШАЕМЫЕ И БОГАРНЫЕ, МЕТОДИКА

Keywords: AGROLANDSCAPES, PARITY, FARMLAND, IRRIGATED AND DRYLAND, TECHNIQUE

Почвенное плодородие имеет важное экологическое значение, так как оно увеличивает ценность земель сельскохозяйственного назначения не только как объектов производственной деятельности, но и как компонентов биосферы. Состояние почвенного плодородия напрямую связано с экологической и продовольственной безопасностью населения всех регионов России, тем самым является существенным фактором социальной стабильности в стране.

В последние десятилетия резко активизировались процессы деградации почв, заметно ухудшилась экологическая обстановка сельских районов, в значительной мере снизились продуктивность сельскохозяйственных угодий и качество получаемой на них продукции. Свыше 26 % или 54 млн. га сельхозугодий сейчас подвержено эрозии, 44 млн. га дефляционно-опасны, более половины территории страдает от засухи. Большинство земель нуждается в коренном улучшении.

Орошаемые земли способствуют увеличению биопродуктивности

земель в 2-3 раза, но в тоже время, при несоблюдении технологий орошения процессы деградации почвы ускоряются, и урожайность сельскохозяйственных культур снижается. Одним из основных факторов, способствующих стабилизации и сохранению плодородия почв и экологии агроландшафтов, является оптимальное соотношение сельскохозяйственных угодий. От того, насколько они оптимально адаптивны к местным условиям, зависит не только качественное состояние земельных угодий, но и их производительность.

В зависимости от экологической емкости конкретных регионов должно быть достигнуто оптимальное соотношение используемых и неиспользуемых в сельскохозяйственном производстве элементов ландшафта, в т.ч. доля орошаемых земель. При разработке эколого-ландшафтных систем земледелия главным критерием их полноценности служит достижение экологического равновесия, т.е. такого состояния природной среды, когда возможны ее саморегуляция, соответствующая охрана и воспроизводство основных природных компонентов.

При переходе на адаптивно-ландшафтную систему земледелия в каждом хозяйстве должны определяться оптимальные соотношения сельскохозяйственных угодий, с учетом всех сторон сельскохозяйственного производства. Решение задачи состава и соотношения угодий в агроландшафтах заключается в увеличении доли средостабилизирующих угодий, т.е. в увеличении площадей, занятых лесными насаждениями, многолетними травами, пастбищами, водоемами, сенокосами с одновременным сокращением доли пашни.

Среди средостабилизирующих факторов значительная роль отводится лесным насаждениям. Увеличение площадей, занятых лесными полосами на орошаемых землях, позволит снизить эрозию почвы и стабилизировать экологическую ситуацию, снизить интенсивность деградационных процессов.

Важную роль в сохранении плодородия почв играют и посевы многолетних трав. Рекомендуемая доля их в орошаемых севооборотах, в зависимости от природно-климатических зон, составляет от 8,5 до 30 %, что позволяет вывести из активного сельскохозяйственного использования часть орошаемой пашни, надежно защитив ее от деграционных процессов.

Региональные подходы к этой проблеме позволили установить рекомендуемое соотношение орошаемых и богарных сельхозугодий в агроландшафтах засушливой и полузасушливой зон юга России с учетом экологических ограничений [2]. Допустимые пределы насыщенности сельхозугодий на различных типах агроландшафтов орошаемыми землями приведены в таблице 1.

Таблица 1– ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ НАСЫЩЕННОСТИ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ АГРОЛАНДШАФТОВ ОРОШАЕМЫМИ ЗЕМЛЯМИ

Агроклиматическая зона	Вся площадь			Сельхозугодия, в т.ч.					
	всего	в том числе		пашня		лесонасаждения	луга и пастбища		прочие
		с.-х. угодья	лесонасаждения и пр.	всего	в т.ч. орошаемая		всего	в т.ч. орошаемые	
Сухая, полусухая и очень сухая	100	60-75	25-40	25-30	15-18	2-3	65-70	2-5	5-10
Засушливая и полузасушливая	100	75-77	23-25	65-80	10-15	5-6	20-25	3-5	5-7
Остальные зоны России	100	30-70	30-70	30-70	< 10	5-50	15-20	1-2	5-10

На сегодняшний день нами обоснованы и рекомендуются для различных типов агроландшафтов экологически допустимые пределы насыщенности сельхозугодий орошаемыми землями, в зависимости от дефицита водного баланса и норм орошения.

Для этого нами проведена оценка своих результатов обследования орошаемых массивов и прилегающих территорий, большого количества данных научно-исследовательских и проектных учреждений по состоянию различных типов агроландшафтов, видов и степени их деградации, и на этой основе разработаны и рекомендованы следующие показатели доли различных сельхозугодий (табл. 2).

Таблица 2 – ДОЛЯ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЗАСУШЛИВОЙ И ПОЛУЗАСУШЛИВОЙ ЗОН ЮГА РОССИИ, %

Тип агроландшафта	Вся площадь			
	все-го	в том числе		
		с.-х. угодья	в т.ч. орошаемые	залежь, лесонасаждения и прочие
1. Полевой приводораздельный	100	80-90	20-30	10-20
2. Прибалочно-полевой или ложбинно-балочный	100	70-75	5-10	25-30
3. Межбалочно-полевой или балочно-овражный	100	55-60	2-5	40-45
4. Овражно-балочно-полевой	100	50-55	1-2	45-50
5. Овражно-полевой	100	40-45	2-5	55-60
6. Равнинно-западинный	100	80-90	20-30	15-20
7. Террасовый надпойменный	100	90-95	20-40	10-20
8. Пойменный	100	80-85	25-35	15-20
Итого	100	75-80	13-15	20-25

При этом, в зависимости от степени и преобладающих процессов деградации, на различных типах агроландшафтов соотношение сельхозугодий

дий должно изменяться. Рекомендуются следующие соотношения пашни, лугов и пастбищ, в том числе орошаемых, и лесонасаждений (табл. 3) [2].

Так, при условии применения средостабилизирующих угодий и системы почвозащитных мероприятий на первом типе агроландшафта доля пашни может составлять 80-85 %, в том числе орошаемой – 15-20 %. В то же время на пятом типе агроландшафта пашня не должна превышать 30-40 %, а орошаемые земли не более 2-5 %.

Таблица 3 – РЕКОМЕНДУЕМОЕ СООТНОШЕНИЕ ОРОШАЕМЫХ И БОГАРНЫХ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ В АГРОЛАНДШАФТАХ ЗАСУШЛИВОЙ И ПОЛУЗАСУШЛИВОЙ ЗОН ЮГА РОССИИ, %

Тип агроландшафта	Сельхозугодия, в т.ч.						
	все-го	пашня		лесо-наса-жде-ния	луга и па-стбища		про-чие
		все-го	в т.ч. оро-шае-мая		все-го	в т.ч. оро-шае-мые	
1. Полевой приводо-раздельный	100	80-85	15-20	3,5-4,5	10-15	5-10	0,5-1,5
2. Прибалочно-полевой или ложбинно-балочный	100	70-75	5-10	5-6	15-20	-	1-2
3. Межбалочно-полевой или балочно-овражный	100	60-65	2-5	6-8	28-30	-	2-3
4. Овражно-балочно-полевой	100	35-40	1-2	8-12	45-60	-	3-4
5. Овражно-полевой	100	30-40	2-5	10-12	50-55	-	2-3
6. Равнинно-западинный	100	40-50	15-20	3-4	25-30	5-10	2-3
7. Террасовый надпой-менный	100	85-90	15-30	3-4	5-10	1-5	5-6
8. Пойменный	100	20-25	10-15	6-8	60-65	15-20	8-10

Соотношение угодий для каждого конкретного случая складывается из преобладающих типов агроландшафта и предлагаемого соотношения

средостабилизирующих и средоразрушающих угодий, а также в зависимости от применения системы почвозащитных мероприятий, обеспечивающих защиту почв от разрушения деградационными процессами.

В природных экосистемах и ландшафтах процессы трансформации энергии и вещества оптимизированы длительной эволюцией их развития. Вовлечение их в хозяйственную деятельность и перевод в агроэкосистемы резко нарушает системные связи и взаимодействия между всеми компонентами.

Мелиорация земель, направленная на увеличение биологической продуктивности или производительности использования природных компонентов, вызывает изменение сложившегося экологического равновесия. Чем интенсивнее воздействие мелиоративных мероприятий на структуры ландшафта, тем выше опасность возникновения негативных явлений, нарушения самоорганизации и саморегуляции.

Выход из создавшегося положения - переход к ландшафтным системам орошаемого земледелия, позволяющим оптимизировать использование земли и других природных ресурсов и направить экологически обоснованное воздействие на сохранение и восстановление почвенного плодородия.

Для решения этой проблемы в ФГНУ «РосНИИПМ» на протяжении ряда лет проводятся исследования по определению рационального соотношения орошаемых и богарных земель в агроландшафтах, позволяющих снизить до экологически допустимых значений антропогенное влияние на плодородие земель и экологическое состояние агроландшафтов.

В данной статье предлагается методика расчета рационального соотношения орошаемых и богарных земель на агроландшафтах, позволяющих сохранять и восполнять плодородие земель и обеспечивать экологическое равновесие, близкое к природному.

Из литературных источников известно, что на почвообразовательные

процессы влияют многие факторы, но наиболее значимые из них условия увлажнения и солнечная радиация, которые создают особый гидротермический режим, определяющий биогеохимические процессы в почве [2, 3]. Именно эти факторы и определяют ход почвообразовательных процессов и способствуют образованию различных типов почв, например: черноземы и каштановые почвы на юге в аридной зоне и дерново-подзолистые почвы в гумидной зоне.

Для аридной зоны, по данным Н. И. Парфеновой и Н. М. Решеткиной, наиболее благоприятными оросительными нормами, обеспечивающими благоприятный гидротермический режим и максимальную микробиологическую деятельность и накопление гумуса являются следующие: для степной зоны – 150-300 мм, для сухостепной – 400-650 мм, для полупустынной – 500-700 мм, для пустынной – 700-900 мм. При этом сумма осадков и оросительная норма ($O_c + O_p$) не должны превышать следующих значений: для степной 1100 мм, для сухостепной 1370 мм соответственно [3].

На практике оросительные нормы для сельскохозяйственных культур редко превышают 600-700 мм (за исключением риса), так как возрастают затраты на полив и снижается их рентабельность возделывания.

Для черноземов лесостепной и степной зон Поволжья и Прикаспия по мнению Н. И. Парфеновой, С. Д. Исаева и других «... орошение ... полностью зависит от обеспеченности осадками и необходимо только как дотация к осадкам, составляя в сумме не более 600-700 мм» [3, 4]. Этот показатель (например, 600-700 мм) нами определен как норма увлажнения (W_r) территории агроландшафта или части агроландшафта (севооборота) с учетом поправочного коэффициента (K_n) на дренируемость территории, поверхностный сток, КПД оросительных систем, технологий орошения и

других факторов, влияющих на приходную и расходную часть водного баланса территории. Он определяется по формуле:

$$W_r \leq (O_c + O_p) \cdot K_n, \quad (1)$$

где

O_c – осадки, мм;

O_p – оросительная норма, мм;

K_n – поправочный коэффициент.

В данной статье нами рассматривается случай, когда нет других поступлений и оттока воды с агроландшафта кроме поступления осадков и оросительной нормы.

Анализ литературных источников показывает, что на сегодняшний день нет четкой методики определения рационального соотношения орошаемых и неорошаемых (богарных) сельхозугодий на агроландшафтах. Не определен и критерий для расчета, какую часть сельхозугодий агроландшафта можно орошать и, какую оставлять без орошения, т.е. методов расчета долевого соотношения орошаемых и богарных земель в агроландшафтах.

В связи с этим нами предлагается для обсуждения метод РосНИИПМ, где в качестве основного критерия выступает норма увлажнения, позволяющая рассчитать рациональное экологически безопасное соотношение богарных и орошаемых земель на агроландшафтах.

Обработка и анализ имеющихся данных позволил нам предложить порядок расчетов доли орошаемых площадей (полей) от площади сельхозугодий на агроландшафтах или долю орошаемых земель на части агроландшафта, например в севообороте. Методика предполагает производить расчеты в следующем порядке [1].

1. Определяется допустимая норма орошения (W , мм или $\text{м}^3/\text{га}$) по формуле:

$$W = W_r - P, \quad (2)$$

где

W_r – рекомендуемая норма увлажнения (осадки + оросительная норма, не должны превышать, например, на черноземах в районе Поволжья и Прикаспия 600-700 мм год [3]);

P – осадки (среднеголетние данные), мм;

2. Определяется допустимый объем водоподачи (Q_{op} , м³) на орошаемую часть сельхозугодий агроландшафта или на часть агроландшафта, выделенный в севооборотный участок (S_{op} , га) по формуле:

$$Q_{op} = S_{op} \cdot W. \quad (3)$$

3. Определяется средневзвешенная оросительная норма для орошаемой части агроландшафта или севооборота ($M_{орощ}$, м³/га) по формуле:

$$M_{орощ} = (S_{o1} \cdot M_1 + S_{o2} \cdot M_2 + S_{on} \cdot M_n) / (S_{o1} + S_{o2} + S_{on}), \quad (4)$$

где

S_{o1}, S_{o2}, S_{on} – площади первого; второго и « n -го» орошаемого участка в составе агроландшафта или часть полей севооборота, га;

M_1, M_2, M_n – оросительная норма соответственно на первом, втором и « n -м» орошаемом участке агроландшафта или части полей севооборота, м³/га.

4. Определяется расчетная площадь орошения ($S_{op\ га}$) в га или в % ($S_{op\ \%}$) от всей площади агроландшафта или севооборота, в т.ч.:

– в гектарах по формуле:

$$S_{op\ га} = Q_{op} / M_{орощ}; \quad (5)$$

– в процентах по формуле:

$$S_{op\ \%} = S_{op\ га} / S_{agr} \cdot 100, \quad (6)$$

где

S_{agr} – площадь всего агроландшафта или севооборота, га.

Выводы:

1) соотношение угодий для каждого конкретного случая складывается из преобладающих типов агроландшафта и предлагаемого соотношения средостабилизирующих и средоразрушающих угодий, а также в зависимости от применения системы почвозащитных мероприятий, обеспечивающих защиту почв от разрушения деградационными процессами;

2) предложенная методика позволяет рассчитать рациональное соотношение орошаемой и неорошаемой доли сельхозугодий на агроландшафтах или части полей в севообороте. При этом за основу приняты экологически благоприятное состояние территории по гидротермическому показателю, определяющему биогеохимические процессы в почве и ее плодородие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балакай Н. И. Методика расчета соотношения орошаемых и богарных сельхозугодий на агроландшафтах. Развитие инновационного потенциала агропромышленного производства, науки и аграрного образования. Мат. междунар. науч.-практ. конф. 3-6 февраля 2009 г. – пос. Персиановский: ДонГАУ, 2009. – Т. 4. – С. 227-230.

2. Балакай Н. И. Распределение основных видов деградации на различных типах агроландшафтов / Н. И. Балакай, Г. Т. Балакай, Е. В. Полуэктов // Вопросы мелиорации. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2007. – № 1-2. – С. 51-56.

3. Парфенова Н. И., Исаев С. Д., Зинковский В. Н. Экологическое обоснование мелиорируемых земель: методическое пособие ВНИИГиМ. – М., 2001. – 342 с.

4. Парфенова Н. И., Решеткина Н. М. Экологические принципы регулирования гидрогеохимического режима орошаемых земель. – С.-П. Гидрометеиздат, 1995. – 359 с.