

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ОРОСИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ)

М.Г. Голченко, доктор технических наук, профессор

А.Н. Липский, магистрант

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

г. Горки, Беларусь

Аннотация

Обосновывается природно-климатическая потребность орошения минеральных почв на территории Республики Беларусь (конкретно, на примере южной зоны Гомельской области). Отмечается, что на данном этапе социально-экономического развития Республики Беларусь развитие оросительных мелиораций существенно замедлилось. Однако это ни в коем случае не говорит о бесперспективности этой технологии развития сельского хозяйства. Предлагается проводить выбор объектов орошения в два этапа. На первом этапе определяется целесообразность применения оросительных мелиораций в целом, на втором этапе – методика выбора первоочередных объектов строительства (реконструкции) оросительных систем путем сопоставления сроков окупаемости капитальных вложений по чистому доходу с использованием факторных коэффициентов.

Ключевые слова: *тепловлагообеспеченность, оросительные мелиорации, уровень урожайности, ресурсные ограничения*

Abstract

M.G. Golchenko, A.N. Lipsky

THE NATURAL CLIMATIC AND SOCIAL ECONOMIC ASPECTS OF DEVELOPMENT OF IRRIGATION IN BELARUS (EXAMPLE IS SOUTHERN GOMEL REGION)

The natural and climatic need of irrigation of mineral soils on the territory of the Republic of Belarus is grounded (example is the southern zone of the Gomel region). It is noted that irrigation slow down in modern social and economic development of Belarus. Anyway irrigation is effective technology of agriculture. It is suggested to choose reclamation objects in two stages. The first stage proves irrigation in general, the second one selects construction objects (reconstruction) of irrigating systems comparing the payback period of capital investments in net income using factor coefficients.

Keywords: *heat and moisture availability, irrigation reclamation, yield level, resource constraints*

Введение

В настоящее время развитие мелиорации земель в Республике Беларусь регулируется Законом Республики Беларусь [1] и Государственными программами по мелиорации, утвержденными на каждую пятилетку [2]. Общее состояние мелиорации земель в Республике Беларусь описано в работе [3]. На современном этапе основной целью мелиорации земель является устойчивое биосферно-совместимое повышение экономически обоснованной продуктивности сельскохозяйственных угодий с устранением или исправлением неблагоприятных для хозяйственной деятельности природных условий. Это может быть достигнуто путем дифференцированного применения различных видов и способов мелиораций, в том числе оросительных.

Природно-климатические условия Республики Беларусь в целом благоприятны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, поэтому многие эксперты характеризуют ее территорию, как зону достаточного увлажнения. Однако такие суждения неправомерны, особенно для минеральных

почв с глубоким залеганием грунтовых вод, поскольку в данном случае необходимо учитывать крайне неравномерную пространственно-временную изменчивость климатических условий внутри вегетационного периода и вид сельскохозяйственных угодий. Целесообразность и эффективность орошения обосновывается также положительным производственным опытом применения этого мероприятия и на соседних территориях (Польша, Германия, Прибалтика). Кроме этого, следует отметить нынешнее и прогнозируемое потепление климата на территории Республики Беларусь. В таких условиях роль оросительных мелиораций будет возрастать, являясь важным фактором устойчивого развития сельскохозяйственного производства.

Начало становления оросительных мелиораций приходится на середину 60-х гг. Однако по существу какого-либо серьезного научно-практического и экономического обоснования целесообразности и эффективности орошения дождеванием не было. Механический же перенос опыта и параметров орошения сельскохозяйственных культур из южных ре-

гионов или соседних стран не правомочен в силу различия природно-климатических и хозяйственных условий.

В целом потребность в проведении оросительных мелиораций в Республике Беларусь следует рассматривать с двух позиций: объективной (естественные природно-климатические показатели территории) и субъективной (конкретные социально-экономические условия развития республики).

Основная часть

Исследованию климатических показателей территории республики, в том числе для целей сельского хозяйства, посвящены многие работы (А. Х. Шкляр, В. Ф. Логинов, Г. И. Сачок, В. Ф. Шебеко и др.). Абсолютные показатели естественного увлажнения и обеспеченности теплом территории Республики Беларусь (атмосферные осадки, температура и влажность воздуха, радиационный баланс, скорость ветра и т.д.) изложены в работе [4]. Анализ величин атмосферных осадков [5] показывает, что в летний период в отдельные декады их величины могут уменьшаться в 5 раз или увеличиваться в 2,5 раза по сравнению со среднемноголетними значениями. Распространенной характеристикой при оценке увлажненности территорий является количество бездождных периодов (единичные засушливые периоды). Под единичным засушливым периодом (ЕЗП) понимается период продолжительностью 10–15 суток без осадков или с осадками менее 5 мм в сутки. Считается, что при наличии такого периода необходим один полив. В связи с тем, что вредное воздействие засушливого периода возрастает значительно быстрее, чем его продолжительность, засушливый период в 16–22 дня принимается за два ЕЗП, в 23–28 дней — за 3 и более 29 дней — за 4. Расчеты единичных засушливых периодов показали, что их количество в средний год составляет 5–6, в средnezасушливые — 7–8. Однако использование этих данных не может дать всеобъемлющей характеристики условий тепловлагообеспеченности в силу своих существенных недостатков (недоучет температуры и влажности воздуха, исходных влагозапасов, вид выращиваемых культур и т. д.) и по ним весьма трудно обосновать объективную необходимость орошения земель на конкретной территории.

Критический и объективный анализы существующих методов оценки условий естественного ув-

лажнения и теплообеспеченности (М. И. Будыко, А. А. Григорьев, А. И. Токмаков, В. С. Мезенцев, Г. Т. Селянинов, А. И. Кайгородов, А. Х. Шкляр и т.д.) позволяют заключить, что метод гидролого-климатических расчетов В. С. Мезенцева обладает рядом очевидных преимуществ. Этот метод широко использует комплекс относительных характеристик (известно, что относительные характеристики дают больше информации, чем абсолютные величины) условий естественного увлажнения и теплообеспеченности. Все характеристики и расчетные зависимости однозначны и универсальны, так как справедливы для любого расчетного периода.

Количественная оценка условий естественного увлажнения и теплообеспеченности основывается на сопоставлении фактических водных и тепловых ресурсов с оптимально необходимыми, обеспечивающими высокопродуктивный процесс вегетации растительного покрова. Оптимальным условием увлажнения и теплообеспеченности в настоящее время принято считать соразмерность тепла и влаги, обеспечивающую наибольшую биологическую продуктивность. По принятой методике были определены показатели тепло-влагообеспеченности, характерные для минеральных почв Республики Беларусь. Все выполненные расчеты отражают условия естественного режима увлажнения, присущие местоположению метеорологических станций, т. е. суходольным участкам суши, не получающим намывного питания с внешнего водосбора. Полученные данные не отражают условия увлажнения низинных болотных массивов. Величины DKX (влага) и DR (тепло) называются гидролого-климатическими нормами, поскольку получены, исходя из климатических данных, и характеризуют значительные по размерам площади, на которых формируются измеряемые на станциях метеорологические элементы. Знак «плюс» свидетельствует об избытке влаги и необходимости проведения осушительных мелиораций, знак «минус» указывает на недостаток влаги, требующий дополнительного увлажнения почв.

На основании полученных результатов расчета показателей тепло- и влагообеспеченности для 60 метеостанций выполнено гидролого-климатическое районирование территории Республики Беларусь [5]. В основу районирования положено учение А. А. Григорьева об определяющей роли в развитии геогра-

фической среды количества тепла и влаги и их соотношения. Признаком гидролого-климатического районирования является положение изолиний оптимума увлажнения и теплообеспеченности (избытки и недостатки тепла и влаги, коэффициенты увлажнения и теплообеспеченности, влажность почвы и др.) в средний и характерный годы. При совмещении карт названных показателей можно видеть, что изолинии оптимума формируются в пучки, которые намечают границы районов. При этом необходимо отметить удовлетворительное совпадение выделенных зон с физико-географическими районами Беларуси (В. А. Дементьев). В соответствии с изложенным на территории Республики Беларусь выделено три гидролого-климатические зоны (северная, центральная и южная).

Гомельская область отнесена к третьей (южной) зоне. Несколько условно в ней выделена южная подзона. Конкретные показатели теплового обеспечения для некоторых метеостанций приведены в таблице 1.

Приведенные данные свидетельствуют, что в средний и сухой годы (повторяемостью один раз в пять лет) вся рассматриваемая территория будет находиться в условиях недостаточного увлажнения. Недостаток осадков достигает 250 мм. Даже во влажный год (повторяемостью один раз в 5 лет) имеет место недостаток влаги (кроме метеостанции Гомель). Неиспользуемые естественные ресурсы тепла DR, излишне расходуемые на теплообмен и нагревание почвы, достигают величины 33 кДж/см². При создании оптимального увлажнения почвы путем орошения это количество тепловой энергии можно использовать на увеличение суммарного испарения, т. е. для производства дополнительной растениеводческой продукции. Данная подзона, в связи с потеплением климата, может основой для выделения на территории Республики Беларусь четвертой гидролого-климатической зоны.

Вместе с этим хотелось бы отметить, что приведенные выше данные характеризуют теплового обеспечения территории за период 1945–1974 гг. Однако в последующем происходили глобальные и региональные изменения показателей теплового обеспечения, в том числе и на территории Республики Беларусь. Данный процесс был описан в работах Логинова В.Ф. (2008), Лихацевича А.П. (2002), Волчек А.А. (2006), Вихрова В.И. (2007, 2009, 2016), Шпока И.Н. (2012) и др. В основном работы были посвящены конкретным метеорологическим элементам, лишь косвенно определяющим теплового обеспечения территории, характерную для исследуемых видов почв. В данном случае представляет интерес работа Вихрова В.И. [6], где приводятся результаты анализа климатической трансформации циклов почвенной засухи за период 1945–1974 гг. и 1985–2014 гг. (в том числе и для метеостанции Гомель). Исходя из предоставленных данных, можно сделать вывод, что при оценке текущих и прогнозируемых погодных условий необходимо учитывать цикличность изменчивости этих показателей.

Развитию и эффективности оросительных мелиораций в Республике Беларусь посвящено не мало работ [7, 8, 9]. В таблице 2 приводится возможный уровень урожайности и среднесезонные прибавки при орошении сельскохозяйственных угодий Гомельской области.

Ввиду изменения социально-экономических условий и субъективных причин (недостатка финансов и материальных ресурсов, перехода на новые условия хозяйствования, несоблюдения технологических регламентов производства растениеводческой продукции и т. д.), новое строительство оросительных систем практически не осуществляется. Ранее построенные конструкции постепенно выходят из строя из-за морального и физического старения, разукрупнения и частично списываются.

Таблица 1. – Показатели теплового обеспечения минеральных почв южной зоны Гомельской области за летний период (май-август) в различные по увлажненности годы

МЕТЕОСТАНЦИЯ	Влажный		Средний		Сухой	
	ΔKX , мм	ΔR , кДж/см ²	ΔKX , мм	ΔR , кДж/см ²	ΔKX , мм	ΔR , кДж/см ²
ГОМЕЛЬ	+76	-4,3	-64	+5,5	-199	+26,0
КАЛИНКОВИЧИ	-15	+5,9	-130	+12,2	-245	+31,0
БРАГИН	-27	+4,6	-138	+13,4	-250	+33,2

Таблица 2. – Расчетный уровень планируемой урожайности (У) и среднегодовалые прибавки урожая (ДУ) при орошении минеральных почв (южная зона), ц/га

КУЛЬТУРА	У	ДУ
Капуста поздняя	590	150
Капуста ранняя	410	100
Сеяные травы, пастбище	95	25
Картофель ранний	190	50
Морковь	420	100
Свекла столовая	400	90
Сад яблоневый	280	40

Примечание: приведенные данные характерны для средней степени окультуренности почв и при обычном агрофоне.

Ввиду изменения социально-экономических условий и субъективных причин (недостатка финансов и материальных ресурсов, перехода на новые условия хозяйствования, несоблюдения технологических регламентов производства растениеводческой продукции и т. д.), новое строительство оросительных систем практически не осуществляется. Ранее построенные конструкции постепенно выходят из строя из-за морального и физического старения, разукрупнения и частично списываются.

Основные направления развития и совершенствования оросительных мелиораций в Республике Беларусь на современном этапе изложены в работах [7, 8]. Одним из таких направлений является правильный выбор первоочередных объектов орошения.

В условиях ограниченных материальных ресурсов выбор объекта орошения рекомендуется проводить в два этапа [10]. На первом этапе орошение следует рассматривать как один из вариантов развития сельского хозяйства, сопоставимый с другими возможными вариантами развития земельного участка на неорошаемых землях. В качестве ресурсных ограничений здесь выступает заданный объем и структура дополнительной сельскохозяйственной продукции, а в качестве критерия сравнения – приведенные затраты. Таким образом, на первом этапе рассматриваются два варианта производства сельскохозяйственной продукции в заданном объеме:

1. за счет применения оросительных мелиораций;
2. на неорошаемых землях с различными вариантами использования тех же капитальных вложений (на удобрения, окультуривание земель и т. д.). В работе [11] такие варианты характеризуют уровень сельскохозяйственного производства и обеспеченность хозяйства рабочей силой и техникой.

Блок-схема расчетов по вариантам 1 и 2 приведена на рисунке 1.

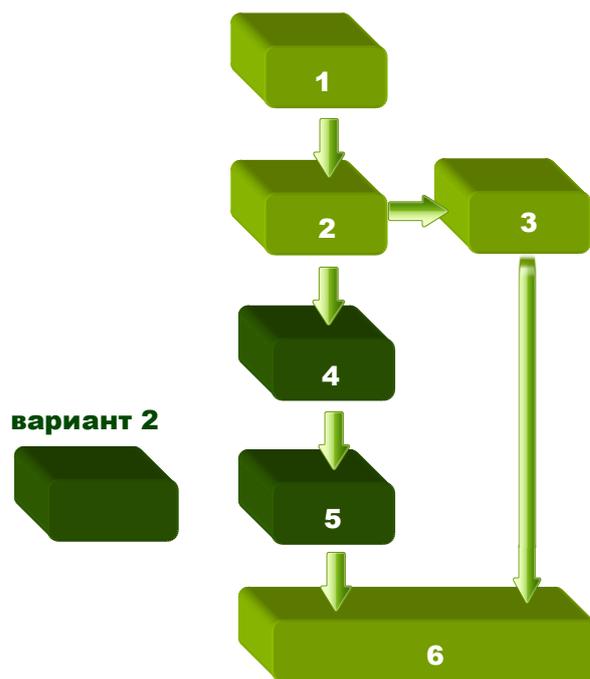


Рисунок 1. – Блок-схема определения целесообразности орошения (первый этап)

Приведенные блоки означают следующее:

Блок 1. Осуществляется ввод и описание исходных данных, общих для обоих вариантов. При этом предполагается, что структура посевов, почвы и их естественное плодородие будут одинаковыми. Здесь же указывается заданный объем сельскохозяйственной продукции, который необходимо получить.

Блок 2. Рассматривается вариант применения орошения при соответствующем агрофоне (обычном, например). Рассчитывается планируемый уровень и прибавки урожайности, а также необходимые капитальные вложения для получения заданного объема продукции.

Блок 3. Рассчитываются по общеизвестной методике удельные приведенные затраты на едини-

цу дополнительной валовой продукции, полученной в результате применения оросительных мелиораций.

Блок 4. Рассматривается вариант 2, когда заданный объем продукции может быть получен за счет развития более высокого уровня сельскохозяйственного производства (применение удобрений, окультуривание и т. д.), на основании чего определяются необходимые капитальные вложения.

Блок 5. Вычисляются удельные приведенные затраты на единицу дополнительной валовой продукции для варианта 2.

Блок 6. Сравнение и выбор оптимального варианта.

Если приведенные затраты по варианту 1 будут больше, чем по варианту 2, то следует считать орошение земель в данном случае преждевременным.

В том случае строгого ограничения выделяемых капитальных вложений на развитие сельскохозяйственного производства следует точно определить объем сельскохозяйственной продукции по обоим вариантам и выбрать оптимальный.

Таким образом, на первом этапе нам удастся выделить ту группу объектов, на которых строительство оросительных систем экономически оправдано.

На втором этапе ставится задача выбора первоочередных объектов орошения. В качестве критерия рекомендуется принимать откорректированный срок окупаемости капитальных вложений по чистому

доходу с использованием факторных коэффициентов, вычисляемый по формуле

$$T_{отк} = \frac{T_{к.ч.д.}}{\sum (\Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n)}, \quad (1)$$

где $T_{к.ч.д.}$ – срок окупаемости капитальных вложений по чистому доходу, определяемый общеизвестным приемом;

$\Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n$ – оценки конкретных факторов, влияющих на эффективность и очередность строительства оросительных систем и неучтенных при расчете $T_{к.ч.д.}$;

Σn – сумма оценок всех факторов при их наиболее благоприятном значении (максимальное значение).

В качестве факторов, влияющих на срок окупаемости и их конкретные оценки, с учетом работы [10] рекомендуются следующие показатели, перечисленные в таблице 3.

В данном случае число Σn составляет 25. Безусловно, приведенные в таблице показатели и особенно их оценки являются примерными и нуждаются в дальнейшем уточнении.

После расчета откорректированного срока окупаемости по приведенной выше методике в первую очередь необходимо строить оросительные системы там, где он принимает меньшие значения.

Таблица 3. – Оценка факторов, влияющих на эффективность и очередность строительства оросительных систем

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ХОЗЯЙСТВА		ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ РАБОЧЕЙ СИЛОЙ		ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ		МОЩНОСТЬ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	
Показатель	Оценка	Показатель	Оценка	Показатель	Оценка	Показатель, га	Оценка
ЯРКО ВЫРАЖЕННАЯ	10	Полная Хорошая	5 4	Высокое Значительное	5 4	Более 500 300–500	5 4
СРЕДНЕ ВЫРАЖЕННАЯ	8	Средняя	3	Незначительное	3	200–300	3
МНОГООТРАСЛЕВОЕ ХОЗЯЙСТВО	6	Ниже среднего	2	Отсутствует	2	100–200 Менее 100	2 1

Закключение

На основании сопоставления фактических показателей тепловлагообеспеченности территории Республики Беларусь (на примере юга Гомельской области) с оптимально необходимыми обосновывается природно-климатическая потребность в орошении земель. На данном этапе социально-экономического развития Республики Беларусь выбор объектов оро-

шения необходимо проводить в 2 этапа. На первом этапе определяется целесообразность применения оросительных мелиораций. На втором этапе предлагается методика выбора первоочередных объектов строительства (реконструкции) оросительных систем путем сопоставления срока окупаемости капитальных вложений по чистому доходу с использованием факторных коэффициентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О мелиорации земель. Закон Респ. Беларусь от 23 июля 2008 г., № 423-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2008. – № 1 / 84 – 2 / 1520.
2. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 11 марта 2016 г., № 196. Раздел IX «Сохранение и использование мелиорированных земель».
3. Лихацевич, А.П. Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в Беларуси после майского (1966 г.) Пленума ЦК КПСС / А.П. Лихацевич // Мелиорация и водное хозяйство. – 2016. – №3. – С. 20 – 25.
4. Климат Беларуси / под ред. В.Ф. Логинова. – Минск: Институт геологических наук Беларуси, 1996. – 234 с.
5. Голченко, М.Г. Влагообеспеченность и орошение Земель в Белоруссии / М.Г. Голченко. – Минск: Ураджай, 1976. – 116 с.
6. Вихров, В.И. Применение временной развертки для анализа климатической трансформации циклов почвенной засухи в Беларуси / В.И. Вихров // Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – 2016. – №1. – С. 82-86.
7. Лихацевич, А.П. Развитие оросительных мелиораций в Республике Беларусь / А.П. Лихацевич, М.Г. Голченко // Мелиорация и актуальные проблемы инновационного развития АПК : матер. межд. научн.-практ. конф. – Минск, 2013. – С. 84-86.
8. Голченко, М.Г. Совершенствование научно-практических основ оросительных мелиораций на минеральных почвах Республики Беларусь / М.Г. Голченко // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 123-129.
9. Прокончук, А. Радуга над полем / А. Прокончук, А.П. Лихацевич, М.Г. Голченко // Газета «Белорусская нива». – 2003. – № 129 (17650). – С. 2.
10. Голченко, М.Г. О выборе объектов орошения в условиях Белоруссии с учетом ресурсных ограничений / М.Г. Голченко, А.С. Марков // Повышение эффективности мелиоративных систем в БССР, сб. научн. Тр. Белорус. с.-х. акад., Горки, 1988. – С. 43-47.
11. Голченко, М.Г. Ориентировочная оценка очередности строительства оросительных систем в Белоруссии / М.Г. Голченко // Мелиорация и водное хозяйство, НТИ. – 1987. – № 3. – С. 2-5.

Поступила 18.05.2017