

МЕЛИОРАЦИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

УДК 631.67: 338,43 (477)

РАЗВИТИЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ УКРАИНЫ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Л. Н. ГРАНОВСКАЯ

Институт орошаемого земледелия НААН,
г. Херсон, Украина, 73483, e-mail: g_ludmila15@ukr.net

(Поступила в редакцию 14.04.2019)

Рассмотрены вопросы развития водохозяйственной деятельности на орошаемых землях Украины в условиях глобальных и региональных изменений климата. Проанализирован опыт украинских и зарубежных ученых по вопросам формирования водной политики, внедрения ресурсосберегающих способов полива сельскохозяйственных культур, а также по основным направлениям усовершенствования системы управления водохозяйственно-мелиоративным комплексом. Страны ЕС, как и Украина, обеспокоены по поводу недостатка водных ресурсов в условиях глобальных изменений климата, поскольку эти природные условия во многих регионах приводят к усилению процессов деградации и опустынивания земель. Такие условия характерны и для Украины. По данным Украинского гидрометеорологического центра, сумма позитивных температур выше +10 °С увеличилась на территории Украины на 200–400 °С, в зависимости от регионов. Особенности юга Украины является недостаточное количество атмосферных осадков со значительным потенциалом солнечной энергии в вегетационный период. Вследствие таких природных особенностей практически каждый год наблюдается острый дефицит влаги, который не обеспечивает получение запланированного уровня урожая сельскохозяйственных культур и создает угрозу продовольственной безопасности страны. Научно обоснованы основные направления исследований, которые ориентированы не только на модернизацию водохозяйственного комплекса, но и на развитие орошаемого земледелия и адаптацию сельского хозяйства региона к изменениям климата.

Ключевые слова: водохозяйственная деятельность, изменения климата, орошение, орошаемое земледелие, регион.

We have examined the issues of development of water management on the irrigated lands of Ukraine in the context of global and regional climate changes. We have analyzed the experience of Ukrainian and foreign scientists on the formation of water policy, the introduction of resource-saving methods of irrigation of agricultural crops, as well as the main directions of improving the management system of water and land reclamation complex. EU countries, like Ukraine, are concerned about the lack of water resources in the face of global climate change, since these environmental conditions in many regions lead to increased land degradation and desertification processes. Such conditions are also characteristic of Ukraine. According to the Ukrainian Hydrometeorological Center, the sum of positive temperatures above + 10°C increased in Ukraine by 200-400 °C, depending on the regions. The peculiarity of the south of Ukraine is the insufficient amount of precipitation with significant solar energy potential during the growing season. Due to such natural features, an acute moisture deficit is observed almost every year, which does not provide the planned level of crop yield and poses a threat to the country's food security. We have scientifically substantiated the main lines of research, which are aimed not only at modernizing the water management complex, but also at developing irrigated agriculture and adapting the region's agriculture to climate change.

Key words: water management, climate change, irrigation, irrigated agriculture, region.

Введение

Одним из основных путей эффективного ведения устойчивого земледелия в Южном регионе Украины и уменьшения его зависимости от влияния природно-климатических условий является орошение. Орошение способствует снижению, а то и полной ликвидации дефицита водного баланса, повышению урожайности сельскохозяйственных культур почти в 3–5 раз и позволяет обеспечивать продовольственную безопасность Украины. В течение 50–70-х годов прошлого века в Украине был построен водохозяйственно-мелиоративный комплекс, представленный мощными по своему содержанию и чрезвычайно сложными по технической насыщенности водохозяйственными и мелиоративными объектами, которые обеспечивали подачу воды на орошение площадью 2,2 млн га сельскохозяйственных земель, на потребности коммунального и питьевого водоснабжения. Комплекс включал общегосударственные и межхозяйственные системы орошения, внутриводхозяйственную сеть, гидротехнические объекты и сооружения, имел сложную инженерную инфраструктуру и технологическую организацию управления процессами, связанными с забором и транспортировкой воды из источника орошения, проведением поливов, водоотведением, искусственным дренированием сельскохозяйст-

венных земель и территорий населенных пунктов. Приватизационные процессы в системе землепользования и землевладения усложнили работу существующего водохозяйственно-мелиоративного комплекса, привели к дроблению сельскохозяйственных земель в пределах оросительных систем, вызвали увеличение числа владельцев орошаемых участков, при этом разорвав технологические связи и противопоставив деятельность водохозяйственных организаций экономическим интересам водопользователей. Значительно ухудшились условия эксплуатации мелиоративных систем и эффективность хозяйственной деятельности на сельскохозяйственных землях, которые орошаются.

Основная часть

Почвенно-климатические условия Южного региона Украины способствуют производству многих видов продукции растениеводства, что подтверждается не только многолетним опытом развития сельского хозяйства в Украине, но и выводами продовольственной и сельскохозяйственной Комиссии ООН (ФАО), согласно которым Украину включают в состав государств, которые в перспективе могут стать мировыми продовольственными донорами. Именно на таких выводах ФАО и базируется стратегическая цель развития аграрного сектора Украины для преобразования его в одного из лидеров по производству сельскохозяйственного продовольствия. Для этого необходимо улучшить все составляющие элементы технологического, технического, ресурсного, финансового, организационного и законодательного обеспечения развития аграрного сектора экономики, а также реализовать мероприятия, направленные на снижение зависимости отрасли земледелия от неблагоприятных погодных условий, прежде всего – от дефицита природного водообеспечения. Необходимость разрешения этого задания значительно актуализируется в связи с изменениями климата как на глобальном, так и на региональном уровне. Региональные климатические изменения подтверждаются данными про сумму активных температур в период вегетации сельскохозяйственных культур, гидротермической характеристикой областей Украины и районированием территории страны в зависимости от величины коэффициента увлажнения [1, 2].

В результате региональных изменений климата засушливыми стали 8 из 10 лет. Однако из существующих площадей возможного орошения 1,7 млн га, в 2018 году поливалось только 510 тыс. га, в том числе в Херсонской области – 320 тыс. га. При таких площадях фактического полива сельскохозяйственных земель орошение не может обеспечить свою главную функцию – устойчивое производство продукции растениеводства в условиях постоянно возрастающего дефицита природного водообеспечения. По данным международных экспертов (Института космических исследований США, Центра исследований Великобритании и специалистов Украинского гидрометеорологического центра), сумма позитивных температур увеличилась на территории страны на 200–400 °С, а в Херсонской области сумма эффективных температур, выше +5 °С, увеличилась на 673 °С за последние 10 лет. Среднемесячная температура воздуха за последние 25 лет в южных областях страны увеличилась на 2 °С, наибольшее повышение отмечалось в зимний период (декабрь–январь) на 1,9–2,0 °С, а в летние месяцы – на 1,8 °С (в июле–августе). Гидротермический коэффициент по Селянинову на территории Херсонской и Запорожской областей уменьшился до 0,5 и характеризует эти территории как чрезмерно засушливые или полупустынные. Исходя из этого, специалистами Украинского гидрометеорологического центра прогнозируется два сценария развития аграрного сектора страны. В гумидной зоне страны, из-за повышения суммы активных температур и значительного количества осадков, можно ожидать повышение урожайности сельскохозяйственных культур, а в аридной зоне – снижение урожайности сельскохозяйственных культур из-за повышения суммы активных температур воздуха и выпадение неэффективных атмосферных осадков с незначительным снижением их количества (на 3–5 %). Все это грозит перемещением аграрного бизнеса из южной территории в центральную и северо-западную часть страны. Возникает необходимость не только в усовершенствовании технологий выращивания сельскохозяйственных культур и селекции новых сортов и гибридов, которые будут адаптированы к изменениям климата, но и в восстановлении и развитии сельскохозяйственных мелиораций и увеличений площадей орошения.

Страны Европейского Союза также, планируя направления дальнейшего развития сельского хозяйства, особенно в условиях недостаточного количества природной влаги, обеспокоены по поводу недостаточного количества качественных поверхностных водных ресурсов в условиях глобальных климатических изменений. Поскольку изменения климата приводят не только к снижению эффективности сельского хозяйства, но и усиливают процессы деградации почв и опустынивания земель. Международной метеорологической организацией (Погода-Климат-Вода) под эгидой ООН была проведена международная встреча с призывом улучшить национальную сельскохозяйственную статистику

всех стран мира, а также систему преждевременных предупреждений и прогнозов с целью снижения уязвимости сельского хозяйства от климатических изменений. Участники 21-й конференции по изменению климата, которая проходила в 2016 году в Париже (COP21), отмечали, что климатические изменения, водная политика и водная безопасность тесно взаимосвязаны между собой и только при условии эффективного управления водными ресурсами можно обеспечить адаптацию сельского хозяйства к изменениям климата. А поскольку изменение климата является угрозой для эффективного развития аграрного сектора экономики, а также угрозой для обеспечения продовольственной безопасности как в нашей стране, так и в мире, то вопросы рационального использования водных ресурсов, сохранения плодородия почв являются актуальными для многих стран.

Большая часть территории Украины имеет недостаточное количество атмосферных осадков и природной влажности почвы, и, даже при значительном потенциале солнечной энергии и значительной сумме позитивных температур воздуха в период вегетации сельскохозяйственных культур, только природно-климатические условия не могут обеспечить получение высоких и гарантированных урожаев и высокой экономической эффективности от сельскохозяйственной деятельности. Одним из основных путей обеспечения высокоэффективного земледелия в условиях недостаточного природного водообеспечения является орошение, которое ликвидирует дефицит водного баланса и способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур в 3–5 раз.

Анализ многолетних данных по урожайности сельскохозяйственных культур в условиях орошения и сравнение этих показателей с величиной урожайности основных сельскохозяйственных культур на неполивных землях южного региона доказывает высокую эффективность орошаемого земледелия (рисунок).

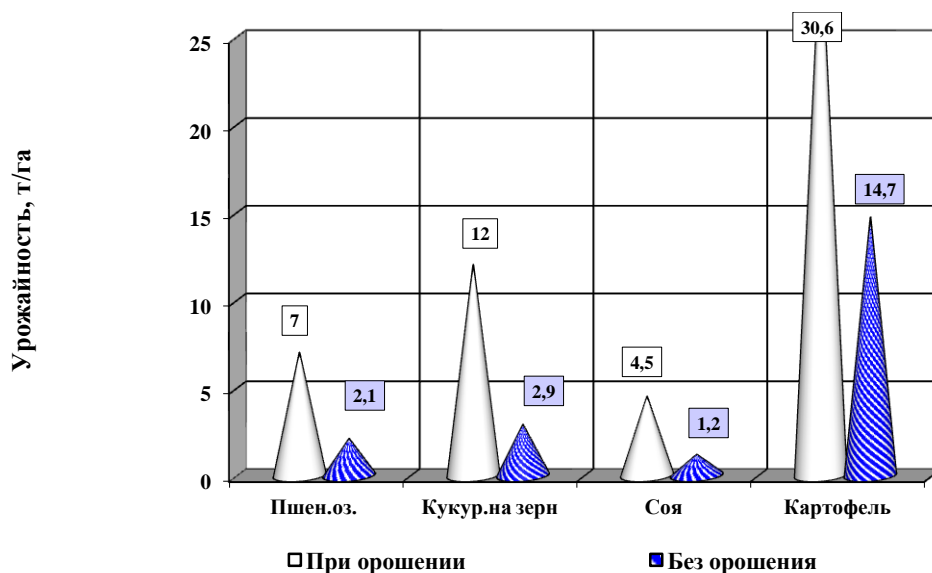


Рис. Средняя урожайность основных сельскохозяйственных культур на предприятиях Херсонской области (среднее значение за 2015–2017 гг.)

Одним из показателей, который характеризует эффективность применения орошения, является индекс орошения, который составляет: для пшеницы озимой – 3,4; кукурузы на зерно – 4,1; сои – 3,8; картофеля раннего – 2,1, то есть за счет орошения урожайность сельскохозяйственных культур возрастает в 3–4 раза (таблица).

Индекс эффективности орошения

Сельскохозяйственная культура	Урожайность, т/га			Индекс орошения
	при орошении	без орошения	прирост урожайности	
1.Пшеница озимая	7,0	2,1	4,9	3,4
2.Кукуруза на зерно	12,0	2,9	9,1	4,1
3.Кукуруза на силос	65,0	20,0	45,0	3,3
4.Соя	4,5	1,2	3,3	3,8
5.Картофель ранний	30,6	14,7	15,9	2,1
6.Томаты	100,8	38,9	61,9	2,6

Важным показателем, который также определяет эффективность применения оросительных мелиораций, является коэффициент эффективности орошения (КЭО), который зависит от количества затраченной поливной воды на единицу полученной продукции. Наибольшее количество оросительной

воды на единицу увеличения урожайности сельскохозяйственных культур используют такие культуры, как соя и кукуруза на зерно и эта величина составляет для сои – 1212 м³/т, а для кукурузы на зерно – 385 м³/т. Эффективность применения орошения также характеризуется такими показателями, как условно чистая прибыль и чистая прибыль. Те сельскохозяйственные культуры, которые выращиваются в условиях юга Украины только на орошении или требуют наибольшего количества поливной воды для формирования плановой урожайности, являются и наиболее экономически выгодными. Например, в 2017 году наибольшую условную прибыль получили сельскохозяйственные предприятия разных организационно-правовых форм управления от выращивания таких сельскохозяйственных культур: кукуруза на зерно – 20,7 – 24,5 тыс. грн. /га, сои – 11,2–20,5 тыс. грн. /га, пшеницы озимой – 10,7–13,8 тыс. грн. /га, томатов – 120,0–230,4 тыс. грн. /га. Анализ доказывает, что все сельскохозяйственные культуры в условиях юга Украины повышают свою урожайность. Наибольшее количество воды используют при орошении соя и кукуруза на зерно.

С одной стороны, развитие оросительных мелиораций приводит к существенным изменениям в интенсивности и направленности природных процессов, а с другой – оросительные мелиорации является одним из важных факторов экономической эффективности аграрного сектора и условием обеспечения устойчивого производства сельскохозяйственной продукции, особенно в годы с неблагоприятными природно-климатическими условиями для юга страны. В 2015 году Министерством аграрной политики и продовольствия Украины был создан Координационный совет, основным заданием которого была разработка Стратегии орошения и дренажа в Украине. Стратегия должна была заполнить пробел в Стратегии развития сельского хозяйства и сельских территорий на 2015–2020 годы. Поскольку Стратегия развития сельского хозяйства и сельских территорий представляет стратегическую основу для развития аграрного сектора в целом, включая вопросы растениеводства, землеустройства, налогообложения, землепользования, а также механизмы государственной поддержки сельского хозяйства, в том числе и в условиях орошения. Проект стратегии орошения и дренажа предлагает перспективы восстановления и модернизации оросительных и дренажных систем, инженерной инфраструктуры, а также определяет четкие подходы к усовершенствованию системы управления водным хозяйством и водохозяйственно-мелиоративным комплексом на основе внедрения государственно-частного партнерства в водохозяйственную отрасль. Все это является основой для развития орошаемого земледелия, сельского хозяйства и сельских территорий. Поэтому вопросы восстановления и расширение площадей орошения в Украине остаются актуальными.

Большой вклад в разработку проекта Стратегии внесли украинские ученые, однако при этом они использовали и опыт других стран, который был важным при разработке стратегических направлений развития мелиораций. Например, академиком НААН М. И. Ромашенком вместе с коллективом ученых Института водных проблем и мелиорации НААН, разработан концептуальный подход и концепция восстановления орошения в Украине [1]. В этих документах определены основные концептуальные направления восстановления и дальнейшего развития орошения. Академик НААН П. И. Коваленко и Chandra A. Madramootoo рассматривают вопросы рационального использования водных ресурсов на современном этапе и обосновывают необходимость и важность внедрения эффективного менеджмента в систему водохозяйственного комплекса [2, 3]. Опыт ученых Reinders F. V. и Nimkale V.E. является важным при научном обосновании основных направлений повышения эффективности использования водных ресурсов в системах микроорошения и капельного орошения, как ресурсосберегающих способах полива сельскохозяйственных культур [4, 5]. При этом учитывалось мнение экспертов European Commission, которые сосредотачивают внимание ученых на необходимости усовершенствования водной политики страны в связи с глобальными изменениями климата [6], а ученые O. Zhovtonog, W. Dirksen, K. Roest анализируют водные реформы разных стран мира и разрабатывают возможные направления реформирования водной политики в Украине [7].

Основные усилия ученых Института орошаемого земледелия НААН, в контексте реализации национальной водной политики, направлены на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур путем наиболее эффективного использования природно-климатических факторов, разработки и внедрения инновационных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и адаптации этих технологий к региональным изменениям климата. Инновационные технологии предусматривают рациональное использование природных ресурсов и обеспечение, при этом охрану окружающей природной среды. Основные направления ресурсосбережения и адаптации сельского хозяйства к региональным изменениям климата включают:

- восстановление и расширение площади орошения с использованием водосберегающих способов полива сельскохозяйственных культур (капельное и подпочвенное орошение);
- разработка технологий выращивания сельскохозяйственных культур, которые рационально используют почвенную влагу;
- минимизация обработки почвы с целью сохранения почвенной влаги, сокращения выбросов парниковых газов, сохранения углерода в почве и, как следствие, влаги в почве;
- селекция устойчивых, к возможным температурным стрессам, сельскохозяйственных культур с низким коэффициентом транспирации;
- развитие органического земледелия с целью снижения техногенной и антропогенной нагрузки на почвы и подземные водные горизонты;
- определение оптимальных сроков посева озимых культур в условиях увеличенного периода осенней вегетации для обеспечения наиболее благоприятного развития растений в осенний и весенний периоды.

Достаточно важным направлением противостояния изменениям агроклиматических условий региона является целенаправленная работа по созданию современных высокопродуктивных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, устойчивых к температурным и водным стрессам, которые имеют низкие транспирационные коэффициенты, способные стабильно формировать высокие урожаи в условиях засухи и повышенного температурного режима. Они должны иметь высокие показатели продуктивности фотосинтеза в стрессовых условиях вегетации. Кроме этого, в условиях изменения климата необходимо проводить научные исследования процессов почвообразования и разрабатывать мероприятий по сохранению плодородия почв, накопления и рационального использования почвенной влаги, оптимизации уровня агроэкологической ситуации в зоне орошения, связанной с глобальными изменениями климата.

Заключение

Инновационные технологии, разработанные учеными Института орошаемого земледелия НААН, классифицируются как наукоемкие, ресурсосберегающие, почвозащитные и эколого-безопасные. Их внедрение в производство обеспечит не только экономический эффект от сельскохозяйственной деятельности, но и обеспечит условия для охраны плодородия почв, водных ресурсов и, этим самым, снизит вероятность возникновения рисков при адаптации сельского хозяйства к климатическим изменениям.

Оросительные мелиорации, повышая продуктивность почв и обеспечивая условия для получения гарантированных урожаев, превратились в весомый фактор стабилизации сельскохозяйственного производства в зоне рискованного земледелия. И с этих позиций альтернативы орошаемому земледелию на Юге Украины, особенно в экстремальные по погодным условиям годы, пока нет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ромашенко, М. І. Деякі питання реформування водогосподарської галузі України / М. І. Ромашенко, О. О. Дехтяр // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Меліорація і водне господарство». – Київ, 2016. – Вип. 103. – С. 3–8.
2. Коваленко, П. І. Актуальні проблеми використання водних ресурсів і меліорованих земель на сучасному етапі / П. І. Коваленко // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Меліорація і водне господарство». – Київ, 2011. – Вип. 99. – С. 5–16.
3. Chandra, A. Madramootoo (2011). Water Management for Global Food Security/ McGill University, Macdonald Campus, 21,111 Lakeshore Road Ste. Anne de Bellevue QC H9X 3V9, Canada. – 136p.
4. Felix, R. Reinders (2015). Sustainable Micro Irrigation Principles and Practices / Edited by Megh R. Goyal, Vishal K. Chavan and Vinod K. Tripathi //Citation Information Principles and Management of Clogging in Micro Irrigation.- Apple Academic Press. – p. 21–30.
5. V. G. Nimkale (2015), Performance Characteristics of Micro Sprinkler / V. G. Nimkale, S. R. Bhakar, H. K. Mittal and B. Upadhyay // Principles and Management of Clogging in Micro Irrigation Apple Academic Press. – p. 107–169.
6. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the of the Regions / An EU strategy on adaptation to climate. - European Commission. Brussels, 16.4.2013. – COM(2013) 216 final. – 11p.
7. O. Zhovtonog, W. Dirksen, K. Roest (2003). Comparative Assessment of Irrigation Sector Reform in Central and Eastern European Countries of transition. /GTZ. – p. 19–38.