



УДК 626.816:626.84:556.33:504.05

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, И ОРОШАЕМОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ

В.М. Смольянинов¹
П.П. Стародубцев²

¹ Воронежский
государственный
педагогический
университет

Россия, 394043, г. Воронеж,
ул. Ленина, 86
E-mail: flir-36@yandex.ru

² ФГУ Управление
«Воронежмелиоводхоз»

Россия, 394027, г. Воронеж,
ул. Газовая, 17

Характеризуется состояние мелиорации земель Российской Федерации. Отмечаются сокращение объёма мелиоративных работ в последние два десятилетия, изношенность основных фондов мелиоративных систем, разрушение производственной и непроизводственной сфер мелиоративного комплекса АПК. Рассматривается концепция восстановления и развития мелиорации земель в России, предлагаемая Департаментом мелиорации России, в которой намечаются мероприятия, позволяющие увеличить к 2020 г. площадь мелиорированных земель и произвести техническое перевооружение сохранившегося мелиоративного комплекса, что позволит решить проблему продовольственной безопасности страны. Даются характеристика природных условий, земельных и водных ресурсов центрально-чернозёмного региона. Устанавливаются необходимость и возможности использования орошения земель в этом регионе. Определяется потребность в водных ресурсах и источники воды для орошения земель. Для районов с неблагоприятными условиями строительства прудов предлагаются новые водозаборы – системы с искусственным пополнением подземных вод для орошения (ИППВо).

Ключевые слова: мелиорация земель, орошаемое земледелие, продовольственная безопасность страны, вегетационный период, оросительная норма, урожайность, водозаборы для орошения земель.

Проблема продовольственной безопасности в нашей стране может быть решена, как известно, при устойчивом развитии сельскохозяйственного производства, что возможно при эффективном использовании сельскохозяйственных земель и минимальной зависимости продуктивности сельскохозяйственных угодий от климатических изменений и аномалий. Добиться этого можно средствами комплексной мелиорации земель, которая включает в себя гидромелиорацию, а также другие мелиоративные мероприятия в сочетании с прогрессивной агротехникой, использованием высокопродуктивных сельскохозяйственных культур, удобрений и средств защиты растений. В развитых странах площадь мелиорированных земель составляет не менее 30%. В нашей стране она никогда не превышала 10%, а в последние двадцать лет произошло сокращение мелиоративных работ, что связано с уменьшением их финансирования.

Так в 1990 г. площадь мелиорированных сельхозугодий в Российской Федерации достигала 11.5 млн га, или 9,9% от площади пашни; в том числе орошаемых сельхозугодий – 6.1 млн га, осушаемых – 5.4 млн га. На мелиорированных землях в то время производилось до 30% растениеводческой продукции: кормов – 10 млн тонн к.е., зерна – 6, овощей – 5.4, картофеля – 1.3 млн т. Это позволило значительно увеличить производство мяса, молока, яиц и их потребление на душу населения. Продуктивность орошаемого гектара по России к началу 90-х гг. составляла 4.2 – 4.6 тыс. к.е., что в засушливые годы в четыре-пять раз превышало урожайность на богаре.

Однако во время проведения аграрной реформы в нашей стране практически прекратилась государственная поддержка мелиоративных организаций. Поэтому к 2008 году площадь мелиорируемых сельскохозяйственных угодий сократилась до 9 млн га, в том числе орошаемых – до 4.2 млн га. Износ основных фондов оросительных систем в целом по Российской Федерации составлял 69.1%, а в исправном состоянии находилось не более 50% широкозахватной дождевальная техника. Площадь земель, не поливаемых из-за неудовлетворительного состояния оросительной сети, уве-



личилась на 47%. Резко снизились надёжность и безопасность гидротехнических сооружений [3].

В настоящее время ввод новых орошаемых и осушаемых земель практически не производится, реконструкция гидромелиоративных систем выполняется менее чем на 5-10%. Ежегодно выделяемые капитальные вложения на реконструкцию гидротехнических сооружений федеральной собственности составляют лишь пятую часть от потребности, ещё меньше – на мелиоративные системы и внутрихозяйственные мелиоративные объекты. В результате произошло разрушение не только производственной, но и непроизводственной сфер мелиоративного комплекса АПК.

Развитие животноводства в России требует создания кормовой базы. Однако в настоящее время в сельхозпредприятиях производится лишь 18 млн тонн к.е. грубых и сочных кормов, тогда как концепцией социально-экономического развития до 2020 г. объёмы производства мяса и молока требуются увеличения их производства до 70 млн тонн к.е. Такие показатели невозможно получить без мелиорации земель. В связи с этим Департаментом мелиорации Минсельхоза России, совместно с рядом организаций этого министерства, была разработана Концепция федеральной целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года» [3].

Решение продовольственной безопасности в Российской Федерации при этом предлагается проводить на основании формирования устойчивого и эффективного функционирования сельского хозяйства за счёт восстановления и развития мелиоративного фонда; увеличения сельскохозяйственной продукции на мелиорированных землях; повышения эффективности использования мелиорированных сельскохозяйственных угодий; реализации комплекса агротехнических, организационных и экономических мероприятий по внедрению адаптивно-ландшафтной системы земледелия, интенсивных и высоких агротехнологий возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях; использования ландшафтно-экологического землеустройства на мелиорированных землях для сохранения почвенного плодородия; повышения качества жизни сельского населения за счёт комплексного мелиоративного освоения территорий; использования природных ресурсов с учётом экологических ограничений и формирования организационной, нормативно-правовой, научной и нормативно-методической основы инновационного развития мелиоративного комплекса АПК.

Авторами этой Концепции рассмотрены три варианта восстановления, технического перевооружения, реконструкции и развития мелиоративного комплекса России до 2020 г., что позволяет обеспечить население продовольствием независимо от глобальных и региональных изменений климата, а также природно-экологических условий. Как показывают экспертные оценки, стабильное обеспечение населения России мясом и молоком возможно при производстве 30-40% кормов на мелиорированных землях. Наиболее обоснованным, по мнению разработчиков Концепции, является вариант *инновационного развития мелиорации земель* в России. При этом предусматривается увеличение площади мелиоративных систем до 10,3 млн. га с техническим перевооружением функционирующих мелиоративных площадей под продуктивность кормовых культур до 5 тонн к.е./га на орошаемых землях. Финансирование мероприятий программы предлагается осуществлять Минсельхозом России совместно с субъектами Российской Федерации на основе региональных программ. При этом должны определяться *целевые показатели*, которых следует достигнуть после реализации программных мероприятий.

Таким образом, Программой развития мелиорации земель России намечено *общее направление* проведения мероприятий по восстановлению и развитию мелиоративного комплекса России, которые следует конкретизировать и уточнять в регионах в зависимости от их природно-экологических и экономических особенностей.

Одним из них является центрально-чернозёмный регион, в который входят Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская и Тамбовская области. Общая площадь его составляет 192,4 тыс. км². Климат в регионе умеренно-континентальный, с теплым летом и довольно холодной зимой. Абсолютная годовая



амплитуда температур воздуха достигает 72-80°, при абсолютном минимуме -40° и абсолютном максимуме +44°. Годовая амплитуда среднемесячных температур составляет 27-30°. Сумма солнечной радиации колеблется от 85 до 100 тыс. кал/см² в год. В северо-западных районах региона выпадает до 750 мм атмосферных осадков, а среднегодовая температура составляет +4.5°. На юго-востоке осадков меньше (до 500 мм), а среднегодовая температура выше (+7°). Испарение возрастает с северо-запада (350 мм) на юго-восток (700 мм). Дефицит влажности увеличивается в этом же направлении с 3.2 до 5.2 мм, а коэффициент увлажнения уменьшается с 1.0 до 0.44 [7, 9, 11]. Для региона характерны резкие отклонения количества атмосферных осадков от средней их нормы, поэтому здесь периодически отмечаются засухи. Наибольшая опасность их возникновения существует в Воронежской и Курской областях (табл. 1).

Таблица 1

Условия распределения тепла и увлажнения в вегетативный период в центрально-черноземном регионе [6]

Области	Сумма тепла выше +10°	Количество осадков, мм	Запас почвенной влаги, мм	Суховей, количество дней
Белгородская	2549	251	159	33
Воронежская	2679	271	145	56
Курская	2417	312	155	50
Липецкая	2205	264	176	39
Орловская	2250	301	214	-
Тамбовская	2370	243	172	9

По рельефу центрально-черноземный регион делится на две части: западную – часто и глубоко расчлененную Среднерусскую возвышенность с водоразделами, залегающими на абсолютных отметках 200-250 м, и восточную – плоскую, слабо изрезанную Окско-Донскую низменность с абсолютными отметками до 150-180 м. Вся территория региона расчленена овражно-балочной сетью, густота которой колеблется от 0.5 до 2.0 км/км² [11].

Рельеф оказывает влияние на величину выпадения атмосферных осадков и способствует дифференциации почвенно-растительного покрова. Так, серые лесные и выщелоченные почвы приурочены к расчлененным участкам речных долин с лесной растительностью, мощные и обыкновенные черноземы – к водораздельным пространствам со степной растительностью. Генетические связи почвенного покрова с рельефом и климатическими особенностями отражены в почвенно-климатическом районировании центрально-черноземного региона [9, 11]. При этом выделяется ряд почвенных полос. Так, на северо-западе Курской и западе Орловской областей находятся серые лесные почвы, к востоку и юго-востоку располагается полоса выщелоченных черноземов, которая не выходит за пределы Среднерусской возвышенности. Южная граница их распространения проходит по линии: Валуйки – Лиски – Таловая – Борисоглебск. К югу от этой линии находится полоса обыкновенных и мощных черноземов. Южнее долин рек Богучарка и Манина встречаются южные черноземы. Инфильтрационная способность разных типов почв неодинакова. Так, скорость фильтрации серых лесных почв составляет 0,14, а мощных черноземов – 0.51 м/сут [10].

Основными рельефообразующими породами на северо-западе региона являются верхнедевонские известняки, выходящие на поверхность по крутым склонам долин и балок. Покровные суглинки имеют здесь незначительную мощность и практически вся балочная сеть сформирована в известняках, а водоразделы сложены юрскими и верхнемеловыми песками и глинами. Южнее, то есть в центральной части Среднерусской возвышенности, в строении рельефа принимают участие сеноманские, альбские и аптские пески и глины мелового возраста, залегающие на отложениях юрского возраста.

На юге региона, то есть на южных склонах Среднерусской возвышенности, основную роль в рельефе играют меловые породы, обнажающиеся по склонам долин и балок, а водоразделы сложены песками и глинами палеогена. На Калачской возвы-



шенности кроме меловых пород распространены пески и глины каменноугольного возраста, а также средне-верхнедевонские песчаники.

Большая часть Окско-Донской низменности покрыта мощным чехлом ледниковых суглинков. Вдоль западной границы этой низменности прослеживается полоса песчаных террас Дона и Воронежа, где прямо с поверхности залегают четвертичные древнеаллювиальные и флювиогляциальные пески, ниже которых находятся неогеновые глины [8, 11].

Водопроницаемость рельефообразующих пород неодинакова. Наибольшие коэффициенты фильтрации – у верхнедевонских известняков (10-250 м/сут.), тогда как ледниковые суглинки на Окско-Донской низменности практически совсем не проницаемы (менее 0,01 м/сут). Грунтовые воды приурочены к зоне активного водообмена, которая распространяется до глубины 100-150 м. Их естественное питание происходит на водораздельных пространствах, а сток направлен к местной гидрографической сети, где осуществляется его разгрузка. На северо-западе и юге региона до уровня грунтовых вод инфильтруется за год около 90 мм атмосферных осадков, а на большей части Тамбовской области и на северо-востоке Воронежской – лишь 10-30 мм [9, 11].

В характеризуемом регионе существует хорошо развитая речная сеть, принадлежащая бассейнам рек Дон (75%), Днепр (17%) и Волга (8%). Среднемноголетние модули речного стока на северо-западе региона составляют 4,5-5,0 л/сек с км², а на юго-востоке – 2,0-2,5. В средние по водности годы водные ресурсы региона составляют 26,4 км³. Из них 20,2, то есть 77%, являются ресурсами местного стока. В годы 75%-ной обеспеченности они сокращаются до 14,9 км³, а 95%-ной обеспеченности – до 10,5 км³ [8]. Условия формирования водных ресурсов в средние по водности годы неодинаковы в административных районах региона (табл. 2).

Таблица 2

Водный баланс в центрально-чернозёмных областях, км³ [2]

Области	Площадь, км ²	Осадки, мм	Сток рек			Испарение	Инфильтрация	Коэффициент стока
			А	В	У			
Липецкая	24.1	15.2	2.55	1.12	1.43	12.6	14.1	0.17
Воронежская	52.4	31.4	3.75	2.77	0.98	27.6	28.6	0.12
Тамбовская	34.3	21.4	3.78	2.89	0.89	17.7	18.5	0.18
Орловская	24.7	17.0	3.47	2.23	1.24	13.5	14.8	0.20
Курская	29.8	20.1	3.88	3.25	0.63	16.2	16.8	0.19
Белгородская	27.1	16.8	2.73	2.21	0.52	14.1	14.6	0.16
<i>По региону</i>	192.4	122.0	20.17	14.43	5.69	101.8	107.4	0.17

А – суммарный речной сток; В – поверхностный сток; У – подземный сток.

Особенно малы водные ресурсы в период летне-осенней межени, когда расходы большинства рек меньше 5 м³/сек. На долю весеннего стока приходится около 70% местных водных ресурсов. Так, в годы средней обеспеченности объем весеннего стока составляет 13,4 км³, 75%-ной обеспеченности – 7,5 км³ и 95%-ной – 3,5 км³ [2].

В настоящее время в характеризуемом регионе за счет строительства прудов и русловых водохранилищ зарегулирована меньшая часть этого стока. Всего в 1990 г. в характеризуемом регионе насчитывалось около 8 тысяч прудов общей емкостью 1,3 км³. Однако значительная их часть (около 60%) имеет небольшие размеры, то есть емкость менее 100 тыс. м³. Большая часть прудов в настоящее время (более 50%) находится в аварийном состоянии и требует немедленного ремонта.

Пруды распределены крайне неравномерно по территории региона, что объясняется неодинаковыми инженерно-геологическими условиями их строительства. Так на площади Окско-Донской низменности, то есть в Тамбовской области и севере Воронежской, где распространены слабопроницаемые ледниковые суглинки, существуют для этого наиболее благоприятные условия, так как около 95% балок здесь сформированы в ледниковых суглинках и пригодны для сооружения прудов.

Совершенно иная картина на севере Среднерусской возвышенности, то есть в Орловской области и в западных районах Липецкой, где балочная сеть вскрывает трещиноватые известняки верхнедевонского возраста, прикрытые маломощным слоем покровных суглинков. Для строительства прудов здесь можно использовать не более 10% балок – в случае близкого залегания грунтовых вод в нижних их частях. Примерно такие же условия существуют на площади распространения песчаных террас Дона-Воронежа, где пруды возможны в 25% балок при близком залегании грунтовых вод или глиен неогенового возраста.

В центре и на юге Среднерусской возвышенности, где находятся Белгородская и Курской области, а также южные районы Воронежской, балочная сеть сформирована в меловых породах и покровных суглинках, которые хорошо водопроницаемы. Поэтому здесь можно использовать под пруды только 30-35% балок – при близком залегании палеогеновых глиен в верхних их частях или грунтовых вод в нижних [11].

По условиям формирования и динамике подземного стока в центрально-чернозёмном регионе можно выделить две зоны: дренирующего воздействия местной эрозионной сети, то есть зону *активного водообмена* и залегающую ниже зону *замедленного водообмена*. Верхняя зона распространена до глубины 100-150 м и включает в себя безнапорные грунтовые воды, естественное питание которых происходит на водораздельных пространствах, а сток направлен к местной гидрографической сети, где осуществляется его разгрузка. В целом зеркало грунтовых вод отражает черты современного рельефа [10].

Подземные воды активного водообмена обычно имеют безнапорный характер. Местный напор может возникнуть за счет пропластков глиен в четвертичных, неогеновых и аптских песках, а также при неравномерной трещиноватости верхнедевонских известняков и меловых пород верхнемелового возраста. Испарение уменьшается с глубиной залегания грунтовых вод. При песчаном и супесчаном составе пород зоны аэрации оно прекращается на глубине 4-5 м, а при глинистом – на 8-10 м [7, 10].

В центрально-черноземном регионе имеется девять основных водоносных горизонтов: четвертичный-неогеновый, верхнемеловой, сеноман-альбский, альбский, сеноман-альб-аптский, верхнедевонский, юрско-девонский, каменноугольный, верхнедевонский и верхне-среднедевонский. Общие естественные ресурсы этих горизонтов составляют 181 м³/сек, из них для городского и сельскохозяйственного водоснабжения сейчас отбирается около 51 м³/сек, что приводит к сокращению речного стока в связи с гидравлической связью подземных вод зоны активного водообмена с поверхностным стоком. Поэтому допустимый региональный модуль отбора подземных вод, по нашим подсчетам, повсеместно не должен превышать 0.5 л/сек/км². По химическому составу воды верхних горизонтов обычно являются гидрокарбонатно-кальциевыми [10].

Характеризуемый регион находится в зоне неустойчивого увлажнения, и в засушливые годы сельскохозяйственные угодья здесь нуждаются в орошении земель. Так, в северо-западных районах Воронежской области за последние сто лет *достаточное увлажнение* отмечалось лишь в течение 14-22 лет, а в юго-восточных – менее 8 лет. Например, в Богучарском районе этой области за этот период орошение земель следовало проводить в течение 50 лет, а в течение 38 лет – неполный полив земель (два раза за сезон), 10 лет можно было бы ограничиться агротехническими водорегулирующими мероприятиями. И *только два года* за весь этот период естественное увлажнение почв здесь было *достаточным* (табл. 3).

Анализ природных условий центрально-чернозёмного региона показывает, что для проведения водной мелиорации в большинстве его районов имеются благоприятные условия по почвенным, геоморфологическим, гидрологическим и гидрохимическим условиям [1, 9]. Имеется достаточно большой опыт орошения земель в этом регионе. Так, наиболее интенсивно орошение земель проводилось здесь в 1995 г., когда площадь орошения достигала 356 тыс. га, то есть орошалось 2.3% сельскохозяйственных угодий [9]. При этом относительно орошалось земель в Белгородской области – 3.3%, Липецкой – 3.5% и Воронежской – 2.7%, несколько меньше – в Тамбовской – 2.0%, Курской – 1.9% и Орловской – 0.4% (табл. 4).



Таблица 3

Естественное увлажнение почв в Воронежской области за последние сто лет [9]

Метеостанции	Достаточное естественное увлажнение, лет	Необходимые агротехнические мероприятия, лет	Требуется периодическое орошение, лет	Необходимо постоянное орошение, лет
Анна	6	28	33	33
Богучар	2	10	38	50
Борисоглебск	12	22	32	34
Воронеж	22	29	35	14
Лиски	2	13	42	43
Калач	1	8	31	60
Таловая	7	15	34	44
Митрофановка	8	20	38	34
Нижнедевицк	21	34	27	18
Новохопёрск	8	16	40	25
Острогожск	14	24	37	25
Павловск	7	18	38	37
В среднем	9.1	19.8	35.4	35.7

Примечание: таблица составлена по данным наблюдений метеостанций Воронежской области.

Таблица 4

Площади орошаемых земель в центрально-черноземных областях в 1995 г. [9]

Области	Общая площадь, тыс. км ²	Площадь с.х. угодий, тыс. га	В том числе площадь пашни, тыс. га	Орошаемые с.-х. угодья, тыс. га	Доля орошаемых угодий, %
Белгородская	27.1	2109	1637	69	3.3
Воронежская	52.4	4969	3184	111	2.7
Курская	29.8	2423	1954	47	1.9
Липецкая	24.1	1935	1619	68	3.5
Орловская	24.7	2048	1635	8	0.4
Тамбовская	34.3	2705	2216	53	2.0
Всего	192.4	15280	12245	356	2.3

В последние годы в характеризуемом регионе отмечается сокращение площади орошаемых земель. Так, в Воронежской области в 1991 г. поливы производились на 135.4 тыс. га, а к 2000 г. количество орошаемых земель сократилось до 83.4 тыс. га. При этом фактический полив производился на 25,2 тыс. га, то есть на 30% существующей орошаемой площади. Например, в некоторых административных районах Воронежской области в 2000 г. поливалось менее 10% орошаемых площадей.

По данным департамента «Воронежмелиорация», в Аннинском районе этой области из 3.7 тыс.га орошаемых земель было полито лишь 0.2 тыс. га, то есть 5%, а в Верхнехавском и Эртильском – 6%, Петропавловском – 7%, Панинском – 3%.

К настоящему времени площадь орошаемых земель здесь уменьшилась до 73.1 тыс. га. Причиной этому является резкое сокращение капитальных вложений в мелиоративное строительство и обслуживание существующих мелиоративных систем как из Федерального бюджета, так и за счет местных средств. Так, в 1991 г. эти вложения составляли 18.8 млн. рублей, а в последующие девять лет – менее 2.5 млн. рублей. Поэтому в настоящее время в Воронежской области возможно проведение полива лишь на площади 19.2 тыс. га, а на 53.9 тыс. га необходимы восстановление и реконструкция мелиоративных систем, введенных в эксплуатацию ещё до 1980 г. Поливная техника и насосно-силовое оборудование здесь полностью отработали амортизационные сроки, а трубопроводы пришли в негодность.

Однако и в этих условиях урожайность сельскохозяйственных культур на орошаемых землях в Воронежской области в *два-три раза выше*, чем на богаре (табл. 4). При этом урожайность на многих оросительных системах ещё не достигла проектных



показателей. Так, даже при использовании лишь половины поливной нормы на орошаемых площадях стабильно получают урожай сахарной свёклы 700, а кормовой – 1200 ц/га. Хорошие результаты показало капельное орошение садово-ягодных культур на площади 104 га. Урожай ягод при этом повысился в 3.5 раза, против показателей на богаре, и составил 23 ц/га.

Таблица 5

Средняя урожайность сельскохозяйственных культур при орошении земель

Сельскохозяйственные культуры	Урожайность, ц/га		Валовый сбор, тыс. ц	
	при орошении	на богаре	при орошении	на богаре
Овощи	259.0	106.1	156	167
Сахарная свёкла	294.0	188.1	140	17440
Многолетние травы на сено	36.9	13.0	192	1146
Многолетние травы на корм	244.0	77.9	894	3972
Однолетние травы на сено	45.5	17.1	49.3	449
Однолетние травы на корм	194.0	69.2	266	5366
Кукуруза на силос и корм	338.0	153.5	1300	34147
Кормовые корнеплоды	331.0	206.8	40.1	588
получено ц к.е./га	40.7	15.8	-	-

Развитию орошаемого земледелия в Воронежской области мешает не только плохое финансирование мелиоративных работ, но и другие причины: наличие трёх собственников на оросительные системы – государства, области и сельскохозяйственного предприятия, что часто затрудняет решение организационных вопросов; отмечаются также слишком большие энергозатраты при подаче воды на орошаемые площади, так как стоимость электроэнергии достигает 50% эксплуатационных затрат, а также большие расходы на содержание гидротехнических сооружений водных источников.

Ухудшение состояния орошаемого земледелия наблюдается, к сожалению, и в других областях центрально-черноземного региона. Так, в Белгородской области за последние двадцать лет площадь орошаемых земель сократилась: 69 тыс. га – в 1995 г., 29.6 тыс. га – в 2003 г. до 1.050 тыс. га. – в 2009 г. При этом в настоящее время орошение проводится только в фермерских хозяйствах, а старые оросительные системы находятся в заброшенном состоянии.

Как установлено, орошаемые земли в центрально-чернозёмном регионе наиболее целесообразно использовать под кормовыми севооборотами и культурными пастбищами. В 1991 г. кормовые культуры здесь занимали 47% орошаемых площадей, а культурные долголетние пастбища – 48%. Остальная часть орошаемых земель приходилась на посевы овощей, а также на сады и сенокосы. По состоянию на 1995 г., на одну условную голову крупного рогатого скота в характеризуемом регионе приходилось 0.05 га орошаемых земель [9].

Поливаются здесь, в основном, участки площадью от 100 до 300 га; повсеместно используется закрытая оросительная сеть, состоящая из подземных трубопроводов с гидрантами для отбора воды. Подача воды производится насосными станциями, основной способ полива – дождевание. По предварительным подсчётам для полива орошаемых площадей в характеризуемом регионе необходимо ежегодно использовать около 1 км³ поверхностных и подземных вод. Оросительные нормы при этом зависят от климатических условий и особенностей сельхозкультур. На северо-западе региона они меньше и составляют 1900-2100 м³/га, а на юге увеличиваются до 3000 м³/га (табл. 6).

Как видно, во время первых трех поливов, производимых в районе исследований в мае, июне и июле, расходуется большая часть оросительной нормы. Исключение составляет Белгородская область, где в августе на полив приходится 33% оросительной нормы. Основными источниками воды для полива земель в регионе являются пруды (56.0%) и реки (40.3%). Подземные воды используются для этого в небольшом объеме в связи с ограниченностью их ресурсов, а иногда и плохим их качеством (0.6%). Кроме



того, небольшая часть орошаемых земель поливается из русловых водохранилищ и сточными водами. Так, в Воронежской области в настоящее время более 67% воды для полива забирается из прудов и 24.2% – из живого тока рек (табл. 7).

Таблица 6

Средние оросительные нормы в Центрально-Черноземных областях [9]

Области	Норма полива, м ³ /га	Распределение по месяцам, %			
		май	июнь	июль	август
Белгородская	3000	21	21	25	33
Воронежская	2700	22	29	38	13
Курская	1900	21	27	39	13
Липецкая	2700	23	28	37	12
Орловская	2100	24	23	31	22
Тамбовская	2600	19	27	36	18

Таблица 7

Источники воды для орошения земель в Воронежской области, 2000 г.

Площадь орошения, тыс. га	Пруды, тыс. га	Живой ток рек, тыс. га	Подземные воды, тыс. га	Сточные воды, тыс. га
83.4	56.6	20.2	4.1	2.5
100%	67.2%	24.2%	2.5%	3.0%

Примечание: таблица составлена по данным департамента «Воронежмелиорация».

При оценке перспектив развития орошаемого земледелия в центрально-чернозёмном регионе следует учитывать потребности в воде всех отраслей хозяйства и важнейшие природоохранные требования. Предварительные проработки показывают, что отбор воды из живого тока для орошения земель можно производить только из крупных рек (Дон, Воронеж, Хопер, Цна) в объеме до 416 млн м³, поэтому в перспективе для орошения земель необходимо регулирование местного стока

Однако обычные приемы регулирования в характеризуемом регионе можно применять ограниченно. Так, строить водохранилища на реках не всегда целесообразно в связи с большой шириной речных долин, что приводит к затоплению пойменных земель и сносу многих населенных пунктов. К тому же, использование речных водохранилищ для орошения приводит к значительным затратам на транспортировку воды к орошаемым участкам и вызывает дополнительный расход труб. Нельзя рассчитывать также на значительный отбор подземных вод для полива не только в связи с малыми их ресурсами, но и в результате интенсивного использования этих вод коммунальным хозяйством и промышленностью. Из основных водоносных горизонтов можно отбирать на орошение земель не более 130 млн. м³/год. Вместе с тем, строительство прудов встречается в характеризуемом регионе трудности, так как балки пригодные для их сооружения, в основном, уже использованы. Осталось большое число балок, сложенных водопроницаемыми породами. В характеризуемом регионе их около 60%, а местами, то есть в Орловской и Белгородской областях, в западной части Липецкой, на юге Воронежской и Курской, – подавляющее большинство. Вместе с тем, величина не зарегулированного весеннего стока здесь составляет 4 км³, а ёмкость балочной сети – 574 км³ [8, 9].

В условиях распространения водопроницаемых пород пытались строить пруды, но мероприятия по борьбе с фильтрацией из них (солонцевание, оглеение, уплотнение) не дали ощутимых результатов. Поэтому для орошения здесь следует применять *принципиально новые схемы водозаборов* – системы искусственного пополнения подземных вод (ИППВо). Такие водозаборы предусматривают использование водоемов со значительной фильтрацией. Наблюдения показали, что под фильтрующим водоемом образуется инфильтрационный купол, который смещается по потоку грунтовых вод в сторону реки со скоростью от 1 до 20 см/сут. В условиях центрально-черноземного горизонта время растекания купола составляет от пяти до десяти месяцев. Поэтому за счет заполнения водой свободной емкости зоны аэрации в районе фильтрующего водоема, как в



подземном водохранилище, накапливаются искусственные ресурсы подземных вод. В этих условиях для полива можно использовать фильтрующие водоёмы, из которых производятся первые поливы земель, а также водозаборные скважины, обеспечивающие водой остальные поливы за счёт искусственных ресурсов подземных вод.

Такие системы можно применять для сезонного регулирования весеннего стока, то есть при полном использовании искусственных ресурсов в летнее время, а также для многолетнего регулирования, что позволяет накапливать дополнительные искусственные ресурсы в более влажные годы, используя их в засушливые периоды. В 1977-1978 годы три экспериментальных водозабора с ИППВо были построены в Воронежской и Липецкой областях. Так, в совхозе «Свобода» Павловского района Воронежской области и колхозе «Красное знамя» Лебедянского района Липецкой области были введены в эксплуатацию комбинированные водозаборы ИППВо. Средняя скорость фильтрации из водоема на первом из них составила 4.1, на втором – 5 см/сут. Из фильтрующего водоема в совхозе «Свобода» на поливы за сезон отбиралось 113 тыс. м³ воды, а в колхозе «Красное знамя» – 93 тыс. м³. Суммарный отбор воды скважинами составлял, соответственно, 339 тыс. м³ (6 скважин) и 260 тыс. м³ (3 скважины) [9].

В колхозе «Красное знамя» накопителем служила нижняя слабо фильтрующая часть емкости водоема (70 тыс. м³). В колхозе «Свобода» был запроектирован земляной водоем-накопитель в балке ниже плотины фильтрующего водоема, емкость которого составляла 5.7 тыс. м³. За счет использования комбинированного водозабора в совхозе «Свобода» орошалось 243 га сельскохозяйственных угодий, а в колхозе «Красное знамя» – 147 га. Фильтрация из водоема в совхозе «Боринский» Липецкой области достигала 27 см/сут, поэтому все поливы обеспечивались водой из двух скважин, построенных около участка орошения. Накопитель емкостью 5 тыс. м³ также находился около орошаемого участка. Площадь орошаемого участка – 196 га. В результате проведенных наблюдений на всех экспериментальных участках были получены положительные результаты (табл. 8).

Таблица 8

Характеристика участков орошения с водозаборами ИППВо

Основные показатели	Совхоз «Свобода»	Колхоз «Красное знамя»	Совхоз «Боринский»
Тип водозабора ИППВо	I-1	I-1	II-2
Площадь орошения, га	243	147	196
Водопотребление, тыс. м ³	452	353	450
Емкость водоема, тыс. м ³	1030	632	600
Объем фильтрации, тыс. м ³	869	632	600
Количество скважин, шт.	6	3	2
Расстояние между скважинами, м	120	150	200
Глубины скважин, м	50	90	120
Дебит скважин, м ³ /час	46	26	73
Местоположение накопителя	около водоема	часть водоема	около участка
Емкость накопителя, тыс. м ³ /сутки	5.7	70.0	5.0
Период полива, сутки	150	150	150
Время работы скважин, сутки	110	130	150

В настоящее время, как уже отмечалось, в характеризуемом регионе наиболее распространена схема орошения с отбором воды из пруда. Реже используется для полива речной меженный сток: река – регулирующий водоем – орошаемый участок и подземные воды: водозаборные скважины – регулирующий водоем – орошаемый участок и реже производится отбор воды из речных водохранилищ. В результате изучения основных нормативных показателей орошаемых участков с разными источниками водопотребления установлено, что при использовании водозаборов с ИППВо величина капитальных вложений на гектар орошаемой площади и кубометр водоотдачи, а также срок окупаемости капитальных вложений, не превышают нормативные величины [9].



При этом в районах центрально-черноземного региона, где балочная сеть сформирована в водопроницаемых породах, что препятствует строительству прудов, наиболее экономически оправданным путем развития орошаемого земледелия является использование орошаемых площадей с водозаборами ИППВо. Это позволит дополнительно оросить не менее 250 тыс.га в Орловской, Белгородской, Липецкой, Воронежской и Курской областях, что облегчит решение проблемы кормовой базы для животноводства в регионе.

Таким образом, проведенные исследования показывают следующее.

1. Проблема продовольственной безопасности нашей страны не может быть решена без интенсивного развития мелиорации земель и увеличения их площади в ближайшие 10 лет до 10,3 млн.га.

2. Реконструкция и восстановление ранее построенных мелиоративных систем, а также введение в эксплуатацию новых орошаемых и осушаемых площадей потребует значительного увеличения финансирования, которое может быть произведено за счёт федеральных и региональных источников, а также собственников земель, нуждающихся в их мелиорации.

3. В центрально-чернозёмном регионе накоплен значительный положительный опыт орошения земель. Урожайность кормовых, овощных и садовых культур на орошаемых участках возрастает в 3-5 раз. Геоморфологические, почвенные и гидрогеологические условия, а также качество поверхностных и подземных вод, используемых для орошения земель, позволяют производить в регионе полив с помощью дождевания, а также капельного орошения.

4. Водными ресурсами, которые можно использовать для орошения земель, центрально-чернозёмный регион обеспечен в достаточной степени. Основными источниками воды здесь являются пруды, речные водохранилища и, меньше, – речной сток. Однако в некоторых районных, где рельефообразующими породами служат водопроницаемые породы, что препятствует строительству прудов, можно строить водозаборы с искусственным пополнением подземных вод для орошения.

Список литературы

1. Безднина С.Я. Качество воды для орошения, принципы и методы оценки. – М.: Рома, 1997 – 180 с.
2. Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза. – Л.: Гидрометиздат, 1967 – 199 с.
3. Концепция федеральной целевой программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России до 2020 года». – М.: Рос. сельскохозяйств. академия, 2010. – 52 с.
4. Курдов А.Г. Водные ресурсы Воронежской области. – Воронеж: ВГУ, 1995 – 145 с.
5. Методика оценки вод для орошения сельскохозяйственных культур на чернозёмах в центрально-чернозёмных областях / под ред. В.М. Смольянинова. – Новочеркасск: Югмелиорация, 1988 – 42 с.
6. Смольянинов В.М. О возможности использования местного стока для орошения в центрально-чернозёмных областях // Природные ресурсы Русской равнины и перспективы их использования. – М.: Наука, 1972 – С. 32-40.
7. Смольянинов В.М. Комплекс водорегулирующих мероприятий для борьбы с эрозией и искусственного пополнения подземных вод в условиях центрально-черноземных областей. – Воронеж: ВГУ, 1972. – 126 с.
8. Смольянинов В.М. Инфильтрационные водозаборы для орошения в центрально-чернозёмных областях – М.: ЦБНТИ Минводхоза СССР, экспресс-информация. Сер.1. 1977. – Вып. 3. – 3 с.
9. Смольянинов В.М. Водозаборы с искусственным пополнением подземных вод для орошения земель. – Воронеж: Истоки, 2001 – 151 с.
10. Смольянинов В.М. Подземные вода центрально-чернозёмного региона: условия их формирования, использование. – Воронеж: Истоки 2003. – 240 с.
11. Смольянинов В.М., Овчинникова Т.В. Географические подходы при землеустроительном проектировании в регионах с интенсивным развитием природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. – Воронеж: Истоки, 2010 – 230 с.



THE RUSSIAN FEDERATION IRRIGATION CONCEPTION AND IRRIGATED AGRICULTURE IN THE CENTRAL-CHERNOZEMNY REGION

V.M. Smolyaninov¹

P.P. Starodubtsev²

¹⁾ *Voronezh State Pedagogical University*

Lenin St., 86, Voronezh,

394043, Russia

E-mail: flip-36@yandex.ru

²⁾ *FGU «Voronezhmeliovod-hozh»*

Gazovaya St., 17, Voronezh,
394027, Russia

The article characterizes the Russian Federation lands state; calls attention to the reduction of the size of the land-reclamation during two last decades, the wear of main meliorative stocks, the collapse of agro-industrial complex productive and non-productive spheres; examines the conception of country meliorative rehabilitation and development, initiated by the RF Land-reclamation Department. It suggests a set of measures aiming to solve the country food security problem by 2020, i.e., to enlarge irrigated areas, to carry out a technical re-equipment of the land-reclamation stocks; defines the natural conditions of the region, its land and water resources; specifies the irrigation prospects of the region; determines water resources need and water supply sources; suggests a new form of water supply points (if ponds construction is impossible) – underground waters: artificial replenishment (UWAR).

Key-words: land-reclamation; irrigated agriculture; country food security; vegetation period; irrigation standards; crop capacity; water intake for the sake of irrigation.