УДК 631.4(571.1)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОРОШАЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Сайб Е.А., Шапорина Н.А.

ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии» СО РАН, Новосибирск, e-mail: sajb@issa-siberia.ru

В работе проанализировано современное состояние орошения в регионах Западной Сибири на примере Новосибирской и Омской областей. Приведены данные официальных источников о состоянии оросительных систем с указанием причин их низкой производительности. Показано, что часть земельного фонда уже находится в неудовлетворительном мелиоративном состоянии, что подтверждается данными дистанционного зондирования. Систематизированы данные о негативных последствиях ненормированного орошения в различных по природно-климатическим и почвенно-экологическим условиям провинциях Западно-Сибирского региона. Установлено, что основным отрицательным последствием ненормированного орошения являются инфильтрационные потери влаги, создающие целый ряд проблем – от формирования гидроморфных условий и ухудшения аэрации до непроизводительных потерь поливных вод, что неизбежно приводит к снижению плодородия ценных черноземных почв, а нередко и к трансформации их в непригодные для использования. Обоснована необходимость проведения комплексного мониторинга орошаемых земель для каждого хозяйства в отдельности с учетом всех природных, экологических, особенностей орошаемых территорий с применением современных технологий и технических средств с целью предотвращения дальнейшей деградации почв, сохранения их агропромышленного потенциала и более рационального использования имеющихся ресурсов.

Ключевые слова: мелиорация, орошение, Западная Сибирь, негативные последствия, мониторинг

CURRENT STATE AND PERSPECTIVES OF IRRIGATED AGRICULTURE IN THE SOUTH OF WESTERN SIBERIA

Sayb E.A., Shaporina N.A.

*Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the RAS, Novosibirsk,
e-mail: sajb@issa-siberia.ru*

The current state of irrigation in the regions of Western Siberia by the example of the Novosibirsk and Omsk regions was analyzed. The data from official sources on the state of irrigation systems with the reasons of their low productivity are given. It is shown that part of soil resources is already in an unsatisfactory meliorative state, which is confirmed by the remote sensing data. The information about negative consequence of unnormalized irrigation in different provinces of the West Siberian region is systematized, given their climatic and soil-ecological conditions. It's established that the main negative consequence of unnormalized irrigation is infiltrative losses of moisture, which create a number of problems, from the formation of hydromorphic conditions and the deterioration of aeration to unproductive losses of irrigating waters, that inevitably leads to decrease in fertility of soils and often transforms them into unusable. The necessity of complex monitoring of irrigated lands is substantiated for each farm taking into account all natural and ecological features of irrigated areas with the use a modern technology and technical equipment in order to prevent further degradation of soils and preservation of their agro-industrial potential and more rational use of available resources.

Keywords: land reclamation, irrigation, Western Siberia, negative consequences, monitoring

Орошение в регионах Западной Сибири является, с одной стороны, гарантом высоких урожаев сельскохозяйственных культур, поскольку тепловые ресурсы зоны и потенциальные возможности почв не реализуются полностью в богарных условиях из-за напряженного водного баланса. Однако за последние 30 лет площади мелиорируемых земель и их эффективность сильно сократились. Анализ литературных источников показал, что в большинстве случаев орошение осуществляется ненаучными методами и слабо контролируется, что делает его мощным фактором экологического риска для орошаемых территорий. Существует также ряд экономических и экологических факторов, ограничивающих широкое развитие орошения.

Цель работы: дать оценку состояния орошаемого земледелия юга Западной Сибири на сегодняшний день, проанализи-

ровать причины возникновения проблем и предложить возможные пути их решения.

Материалы и методы исследования

В качестве объектов исследования были выбраны оросительные системы Новосибирской и Омской областей. Для характеристики их состояния использовались официальные данные, полученные из технико-эксплуатационных карт оросительных систем, которые находятся в свободном доступе на информационном портале ФГБНУ ВНИИ «Радуга», данный ресурс создан с целью обеспечения открытости и доступности актуальной информации о состоянии и деятельности мелиоративной отрасли [1]. Для иллюстрации происходящих изменений приведены исторические аэрофотоснимки Google Earth и современные космические снимки высокого разрешения из программного продукта SASPlanet со спутника Virtual Earth.

Результаты исследования и их обсуждение

Сокращение мероприятий по комплексной мелиорации сельскохозяйствен-

ных земель за указанный период явилось следствием резкого снижения выделяемых средств. Например, на мелиоративные мероприятия в РСФСР в 1988 г. выделялось 310 млрд рублей (в сопоставимых ценах), а в 2017 г. из всех источников финансирования было выделено примерно 24,7 млрд рублей, или в 12,5 раз меньше. Далеко не лучшую роль сыграла приватизация мелиоративных систем. В целом по России за годы приватизации было утрачено 65% внутрихозяйственной оросительной сети, 50% внутрихозяйственных насосных станций, около 75% поливной техники [2]. Орошение в регионах Западной Сибири также переживает не лучшие времена в последние 20–30 лет. В таблице представлены основные характеристики состояния мелиоративных систем Новосибирской и Омской областей.

В первую очередь бросается в глаза, что проектная площадь оросительных систем в разы больше фактически используемых под орошение площадей, лишь единицы из этих систем работают в полном объеме. Так, например, в Новосибирской области это Верх-Ирменская ОС Ордынского района (Приобье) и система лиманного орошения, урочище «ТАИ» в Венгеровском районе (Бараба). В Омской области это Харинская, Сибирская, Пушкинская, Лузинская и Ачарская оросительные системы (Прииртышье). Остальные либо не поливаются вовсе, либо поливается от 1 до 10% территории, отведенной под орошение. По данным таблицы следует, что общая площадь земель, отведенных под орошение в Омской области, равная 46,76 тыс. га, фактически в полном объеме используется агропромышленным комплексом, но орошается только 16,838 тыс. га, что составляет 36%. В Новосибирской области из 17,7 тыс. га орошается только 6,9 тыс. га (39%).

Наряду с экономическими факторами, серьезно ограничивающими развитие орошения в Западной Сибири, возникают проблемы с экологией орошаемых территорий региона. Научные исследования и практика орошения показали, что дополнительное увлажнение черноземов Сибири без учета их региональных и провинциальных особенностей и применения в связи с этим необоснованных, не соответствующих им режимов орошения, приводит к неблагоприятным изменениям в направленности процессов почвообразования, вызывающим снижение плодородия, а нередко и трансформацию их в почвы, не пригодные для сельскохозяйственного производства [3]. Основными негативными последствиями ненормированного орошения являются ин-

фильтрационные потери влаги, именно это создает целый ряд проблем, начиная от формирования гидроморфных условий, засоления, ухудшения аэрации и заканчивая непроизводительными потерями поливных вод [4]. При этом характер и темпы негативных изменений свойств данных почв различны.

Так в пределах пониженных, плохо дренируемых равнин (Северо-Кулундинская, Прииртышская, Ишимская), они заключаются в подъеме грунтовых вод, вторичном засолении, осолонцевании и переувлажнении почв, а это приводит к полной утрате плодородия. Например, в Омской области в совхозе «Новоомский» с 1971 г. орошалось 2500 га обыкновенных черноземов. За 4 года их орошения при овощном севообороте появились признаки явного ухудшения мелиоративного состояния: уровень грунтовых вод поднялся с 6–8 м до 4–5 м, появились очаги вторичного засоления почв с полным отсутствием растительности [5]. На данный момент ОС практически не используется.

Почвенно-гидрогеолого-мелиоративные условия гривной части Восточно-Барабинской и Причановской равнин достаточно благоприятны для развития локального орошения почв. Наличие грив и плоских повышений; глубокое залегание от поверхности водоупорных пород и грунтовых вод (ГВ); наибольший уклон водоупорного ложа, обеспечивающий отток ГВ с орошаемой территории; облегченность гранулометрического состава зоны аэрации грив и повышений и относительно невысокая минерализация ГВ под ними позволили организовать орошение только в виде мелких локальных участков, организованных в основном на гривах силами самих хозяйств [5]. В целом для Барабы характерна слабая засоленность почв повышенных элементов рельефа, которая увеличивается по мере уменьшения уклонов поверхности и становится значительной в межгривных понижениях [5]. Тем не менее это не помешало организовать орошение в пониженных элементах рельефа. Так, в Венгеровском районе Новосибирской области были созданы три системы лиманного орошения. Это привело к тому, что в настоящий момент две из них уже не работают и имеют более 50% площади земель в неудовлетворительном состоянии. Одна система, урочище «ТАИ», работает до настоящего момента, имеется 1,14 тыс. га в неудовлетворительном мелиоративном состоянии из 3,46 тыс. га заливаемых ежегодно, что подтверждают данные дистанционного зондирования (рис. 1).

Характеристики оросительных систем Новосибирской и Омской областей

Наименование оросительной системы	Местоположение	Год ввода в эксплуатацию	Проектн. площадь, тыс. га	Фактич. площадь, тыс. га	Фактич. полито, тыс. га	В неуд. мелиорат. сост, тыс. га	Не поливалось (по причине)
Новосибирская область (данные на 2014 г.)							
Верх-Ирменская ОС	Ордынский р-н, БНП* – с. Верх-Ирмень	реконструкция 2016–2018	н. д.*	н. д.	3,00	н. д.	н. д.
Чёминская ОС	Новосибирский р-н, БНС – с. Ленинское	1977	12,000	4,36	0,40	0	н. д.
Воробьевская ОС	Колыванский р-н, БНП – с. Воробьевск	1984	1,350	1,24	0	0	Неисправная ОС*
Лиманное орошение урочище «Урезско-Рямовское»	Венгеровский р-н, БНП – с. Урез	1990	0,994	0,99	0	0,69	Неисправная МС*
Лиманное орошение урочище «ТАИ»	Венгеровский р-н, БНП – с. Козловка, р. Кама	1977	3,536	3,50	3,46	1,14	н. д.
Лиманное орошение урочище «Камыши»	Венгеровский р-н, БНП – с. Вознесенка, р. Омь	1984	3,378	3,38	0	2,18	Неисправная МС
Лиманное орошение урочище «Пушиха»	Куйбышевский р-н, БНП – с. Абрамово, р. Омь	1983	1,265	1,27	0	0,47	Неисправная МС
Итого по Новосибирской области			22,523	17,74	6,86	4,48	
Омская область (данные на 2017 г.)							
Харинская ОС	Омский р-н, БНП – с. Харино	1975	0,354	0,704	0,704	0	Всё поливалось
Усть-Заостровская ОС	Омский р-н, БНП – с. Усть-Заостровка	1983	1,830	1,83	0,100	0	Неисправная ОС
Таврическая ОС	Таврический р-н, Новоуральское с/п, БНС – с. Приртышье	1985–1990	5,997	5,997	0,250	1,10	Отказ земледельцев
Соляновская ОС	Черлакский р-н, БНС – с. Соляное	1986	0,565	0,565	0	0	Неисправная ОС
Сибирская ОС	Нововоршацкий р-н, БНС – с. Александровка	1990	1,083	1,083	1,083	0,23	Всё поливалось
Рассветовская ОС	Любинский р-н, п. Камышловский БНС – с. Красная горка	1988	2,593	2,593	0,500	0	Отказ земледельцев
Пушкинская ОС	Омский р-н, БНС – с. Пушкино	1978	2,756	2,756	2,756	0	Всё поливалось

Наименование оросительной системы	Местоположение	Год ввода в эксплуатацию	Проектн. площадь, тыс. га	Фактич. площадь, тыс. га	Фактич. полито, тыс. га	Окончание таблицы	
						В неуд. мелиорат. сост, тыс. га	Не поливалось (по причине)
Покровская ОС	Омский р-н, СПК «Покровский», БНП – с. Покровка	1983	1,098	1,098	0	0	Отказ землепользователей
Первомайская ОС	Омский р-н, БНС – с. Ачаир	1984	1,847	1,847	0	0,03	Отказ землепользователей
Новоомская ОС	Омский р-н, БНП – с. Троицкое, с. Новоомское, д. Поповка, д. Сосновка	1981–1993	8,662	8,662	0,105	0	Отказ землепользователей
Любинская ОС	Любинский р-н, БНП – с. Новоархангелка, с. Увало-Ядрино	1983–1985	1,101	1,101	0	0,24	Отказ землепользователей
Лузинская ОС	Омский р-н, БНП – с. Дружино	1985–1994	7,551	7,551	7,551	0,07	Всё поливалось
Красноярская ОС	Омский р-н, БНП – с. Красноярка	1997	2,045	2,045	1,870	0	Неисправная сеть
Краснооктябрьская ОС	Черлакский р-н, БНП – с. Красный октябрь	1988	1,500	1,500	0,050	0,46	Отказ землепользователей
Иртышская ОС	Горьковский р-н, БНП – с. Себрянское, Нижнеомский р-н, БНП – д. Сидорова	1990	3,258	3,258	0	0	Отказ землепользователей
Дружбинская ОС	Нововаршавский р-н, БНП – р.п. Черлак	1985	1,308	1,308	0,100	0,16	Отказ землепользователей
Большереченская ОС	Большереченский р-н, БНП – с. Шипицино	1989	1,341	1,341	0,248	0	Отказ землепользователей
Ачаирская ОС	Омский р-н, БНП – п. Ачаирский	1979	1,521	1,521	1,521	0	Всё поливалось
Итого по Омской области			46,455	46,755	16,838	2,29	

* П р и м е ч а н и е: н. д. – нет данных; МС – мелиоративная система; ОС – оросительная система; БНП – ближайший населенный пункт.

Рис. 1. Система лиманного орошения, урочище «ТАИ», Венгеровский район Новосибирской области

Рис. 2. Верх-Ирменская оросительная система, Ордынский район Новосибирской области

На аэрофотоснимке 1984 г. мы видим, что обрабатывалась практически вся территория лиманного орошения. На снимке высокого разрешения 2017 г., полученного с помощью программного продукта SASPlanet со спутника Virtual Earth, мы видим, что обрабатывается только около 5% территории, также отмечается наличие большого числа мелких озер, это означает, что территория плохо дренируется. На участках 1, 2 и 3 видно, что на территории орошения образовались засоленные участки; очаговость и неоднородность

растительного покрова вокруг засоленных участков может являться результатом проявления процессов переувлажнения и заболачивания.

Воздействие ненормированного орошения имеет иной характер на приподнятых, хорошо дренируемых равнинах (Приобское Плато), где черноземы развиты на мощной толще рыхлых лессовидных суглинков [4]. Исследования показали, что материал лессовидных отложений обладает целым рядом особенностей, влияющих на функциониро-

вание их в условиях орошения. Одна из таких особенностей заключается в их характерном микроморфологическом строении. Лессовидные суглинки Приобья имеют конгломеративно-ячеистую структуру, когда крупные пылеватые и песчаные частицы составляют ядро микроагрегата, вокруг которого глинистые частицы связывают пылеватые, образуя конкреции [6]. Дальнейшая цементация происходит под действием минеральных растворов или коллоидов. Такие структурные связи между частицами в лессовидном суглинке часто очень слабы и при длительном воздействии воды ослабевают и утрачиваются, что создает условия, во-первых, для легкой размываемости суглинков в верхних горизонтах и проявления эрозионных процессов, а во-вторых, для проявления просадочности пород [3]. Как видно на снимках высокого разрешения 2017 г., участки под номером 1 и 2, Верх-Ирменской оросительной системы (рис. 2), бесспорно, подвергаются эрозионным процессам, что особенно заметно на территориях, подвергающихся поливу. С большой долей вероятности можно сказать, что это проявление ирригационной эрозии.

Возвращаясь к таблице, отмечаем, что неудовлетворительное мелиоративное состояние орошаемых земель, как результат ненаучного бесхозяйственного подхода, регистрируется в половине хозяйств Новосибирской и Омской областей, а это около 7 тыс. га. в некоторых случаях это более 50% всей используемой площади. Так, например, в Красноярской ОС в Черлакском районе Омской области из 1,5 тыс. га орошается 0,05 тыс. га, а 0,46 тыс. га находится в неудовлетворительном состоянии. На всех четырех урочищах лиманного орошения в Новосибирской области зафиксировано серьезное ухудшение мелиоративного состояния земель. На данный момент работает только урочище «ТАИ», хотя и здесь около 30% территории нарушены. В Приобье на, казалось бы, благополучной Верх-Ирменской ОС, при внешне не измененном почвенном покрове величина инфильтрационных потерь впечатляет. Расчеты показали, что на площади, орошаемой одним поливным агрегатом (70 га), суммарные потери воды за 8 лет составили 162,5 тыс. м³. При средней водоподаче 65 тыс. м³ получается, что из 8 лет эксплуатации каждый агрегат 3 года работал вхолостую, загоняя воду поливов на глубину, не доступную для растений. Эти факты подтверждают, что ненаучное и бесконтрольное орошение становится мощным фактором экологического риска для орошаемых земель [7].

Все вышесказанное не означает, что нужно отказаться от орошаемого земледелия в данном регионе, необходимо переосмыслить и изменить сам подход к организации и эксплуатации оросительных систем, поставить всё на строго научную основу. Предстоит решить ряд проблем по восстановлению научного, проектного и строительного комплексов, а также доработать правовое обеспечение мелиорации.

Решением этих проблем может стать разработка и налаживание комплексного геоинформационного мониторинга [7, 8] орошаемых земель для каждого хозяйства в отдельности с учетом всех природных, экологических, особенностей орошаемых территорий с целью сохранения агропромышленного потенциала почв и более рационального использования имеющихся ресурсов. Кроме полевого обследования территории необходимо привлекать современные технологии и технические средства [9], их использование откроет новые перспективы для развития орошаемого земледелия, способствующие своевременному обнаружению развития негативных процессов и принятию мер по их устранению и предотвращению дальнейшей деградации земель.

Выводы

В настоящее время состояние орошения в регионах Западной Сибири (Новосибирская и Омская области) следует признать неудовлетворительным. Значительно сокращены площади, используемые под орошение (до 37% от проектируемых), виной чему следует признать, во-первых, более чем десятикратное снижение финансирования мероприятий по комплексной мелиорации в целом по России по сравнению с 1988 г., во-вторых, потери технического оснащения оросительных систем во время приватизации.

Ненаучный, бесхозяйственный подход к вопросам орошения в конкретных хозяйствах привел к развитию негативных последствий такого «хозяйствования». Подъем грунтовых вод, вторичное засоление, заболачивание, непроизводительные потери поливных вод привели к неудовлетворительному мелиоративному состоянию, а то и полному выводу из оборота около 7 тыс. га пахотного фонда. Прежде всего, необходимо строжайшее выполнение на орошаемых массивах научно обоснованного поливного режима, который исключал бы инфильтрационные потери влаги. Помочь в этом может налаживание комплексного геоинформационного мониторинга орошаемых земель для каждого хозяйства в отдель-

ности с учетом всех природных, экологических особенностей орошаемых территорий, создание информационно-советующей системы, позволяющей обеспечить нормирование и планирование норм и сроков полива и, соответственно, более полное и рациональное использование ресурсов. Современные технологии и технические средства позволяют осуществить это.

Работа выполнена по государственному заданию ИПА СО РАН, финансирующая организация – Министерство науки и образования Российской Федерации.

Список литературы

1. Информационный портал ФГБНУ ВНИИ «Радуга». Мелиоративные системы и гидротехнические сооружения [Электронный ресурс]. URL: <https://inform-raduga.ru/gts> (дата обращения: 28.03.2019).
2. Сухой Н.А. Проблемы мелиорации земель в Российской Федерации // Орошаемое земледелие. 2018. № 2. С. 7–8.
3. Панфилов В.П., Слесарев И.В., Сеньков А.А., Азьмука Т.И., Кравцов Ю.В., Булавко Г.И., Гантимурова Н.И., Зайцева Т.Ф., Кленов Б.М., Козленева Л.П., Копосов Г.Ф., Косинова Л.Ю., Кудряшова С.Я., Ландина М.М., Морозков В.К., Пономарев А.П., Родынюк И.С., Сенькова Л.А., Табаков С.И., Трубецкая А.П., Устинов М.Т., Чичулин А.В., Шапорина Н.А. Черноземы: свойства и особенности орошения. Новосибирск: наука, Сиб. отд-ние, 1988. 256 с.
4. Шапорина Н.А., Танасиенко А.А. Проблемы орошения черноземов Приобья / Отв. ред. В.А. Хмелев; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т почвоведения и агрохимии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2014. 137 с.
5. Шкаруба А.М. Почвенно-экологические аспекты орошения Барабы. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. 240 с.
6. Никитенко Ф.А. Лессовые породы Приобья // Тр. Новосибир. ин-та инж. железно-дор. транспорта. Новосибирск. 1963. Вып. 34. 285 с.
7. Фарбер С.К., Варакин Г.С., Байкалов Е.М. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве России // Вестник КрасГАУ. 2013. № 3. С. 103–106.
8. Арефьев Н.В., Мартовский В.А. Методические подходы к созданию системы мониторинга мелиорированных территорий // Плодородие: журнал для ученых, специалистов и практиков. 2011. № 5. С. 23–25.
9. Мишенина Е.С. Использование современных информационных технологий в комплексной ресурсосберегающей мелиорации (на примере Омского Прииртышья) // Науки о Земле. Вестник Омского аграрного университета. 2011. С. 48–50.