

ТРАНСФОРМАЦИЯ ВОДО- И ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В ОРОШАЕМОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ РЕГИОНОВ СИБИРИ (1990–2020 гг.)

А.П. Демин, доктор географических наук

Институт водных проблем Российской академии наук, Москва, Россия

E-mail: deminap@mail.ru

Ключевые слова: мелиоративное состояние орошаемых земель, техническое состояние оросительных систем, площадь фактически политых земель, водопотребление.

Реферат. Вопрос трансформации водо- и землепользования в орошаемом земледелии регионов Сибири остается недостаточно изученным. Его исследование, особенно за длительный период времени, является весьма актуальным. С 1990 по 2020 г. площадь орошаемых земель в Сибири сократилась с 526 до 334 тыс. га. В некоторых субъектах федерации площадь орошения сократилась в 2–2,5 раза, в Республике Хакасия и Новосибирской области снизилась незначительно. В 1990 г. не использовалось в сельскохозяйственном производстве 15,9 тыс. га орошаемых земель (3%), в значительной степени из-за засоления и заболачивания почв, в 2020 г. – 6,8 тыс. га. Требуется наращивать долю кормовых культур в орошаемых севооборотах для повышения плодородия почвы, увеличения производства кормов и продукции животноводства. За счет списания худших земель в некоторых регионах (Республика Тыва, Томская область) отмечается рост доли земель с хорошим мелиоративным состоянием и снижение доли земель с неудовлетворительным состоянием. В целом же по Сибирскому округу доля земель с хорошим мелиоративным состоянием заметно снизилась, особенно за 2010–2020 гг. Земли, оборудованные коллекторно-дренажной сетью, имеются только в Алтайском крае и Омской области. Резко возросла площадь, на которой требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня оросительных систем (с 10–25% в 1990 г. до 80–90% в некоторых регионах в 2020 г.). Показано, что площадь фактически политых орошаемых земель в Сибири поступательно снижалась: с 461 тыс. га в 1990 г. до 64 тыс. га в 2020 г. Количество дождевальных машин и установок сократилось в 17 раз, а объем водопотребления – в 10 раз. В последние годы растет государственная поддержка субъектов, осуществляющих производство на мелиорированных землях.

TRANSFORMATION OF WATER AND LAND USE IN IRRIGATED AGRICULTURE IN THE REGIONS OF SIBERIA (1990–2020)

A.P. Demin, Doctor of Geographical Sciences

Institute of Water Problems of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

E-mail: deminap@mail.ru

Keywords: ameliorative state of irrigated lands, the technical condition of irrigation systems, area of actually irrigated lands, water consumption.

Abstract. The transformation issue of water and land use in irrigated agriculture in Siberian regions remains insufficiently studied. The study of this issue, especially over a long period, is very relevant. From 1990 to 2020 the area of irrigated land in Siberia decreased from 526 thousand hectares to 334 thousand hectares. In some subjects of the federation, the irrigation area decreased by 2–2.5 times in the Republic of Khakassia, and in the Novosibirsk region, it decreased slightly. In 1990, 15.9 thousand hectares of irrigated land (i.e., 3% of all irrigated land) were not used in agricultural production largely due to soil salinization and waterlogging. In 2020, there were 6.8 thousand hectares of such land. It is necessary to increase the share of fodder crops in irrigated crop rotations to improve soil fertility as well as to increase the production of fodder and livestock products. Due to the write-off of the worst lands in some regions (Republic of Tyva, Tomsk region), there is an increase in the share of lands with a good reclamation condition and a decrease in the share of lands with an unsatisfactory condition. In general, the share of lands with the good ameliorative condition in the Siberian District has noticeably decreased, especially from 2010 to 2020. Lands equipped with a collector-drainage network are available only in the Altai Territory and the Omsk Region. The area requiring capital work to improve the technical level of irrigation systems has sharply increased (from 10–25% in 1990 to 80–90% in some regions in 2020). The authors found that the area of actually irrigated lands in Siberia progressively decreased from 461 000 hectares in 1990 to 64 000 hectares in 2020. The

number of sprinkling machines and installations decreased by 17 times, and the volume of water consumption - by ten times. In recent years state support for entities engaged in mining on reclaimed lands has been strengthened.

Проблемы, связанные с обеспечением продовольственной безопасности, сохранением и восстановлением природных ресурсов, являющихся основой жизнеобеспечения населения, представляют особую важность среди многих социально-экономических и экологических проблем, стоящих перед Россией. В условиях, когда значительная часть сельскохозяйственных угодий расположена в зоне рискованного земледелия с недостаточным и неустойчивым увлажнением, с часто повторяющимися засухами и суховеями, повышение продуктивности и устойчивое развитие земледелия невозможно без проведения комплексных мелиораций. Практика нескольких десятилетий неоспоримо доказала насущную необходимость и перспективность локального орошаемого земледелия в зоне неустойчивого увлажнения Сибири [1–7].

Вопрос региональных особенностей трансформации орошаемого сектора АПК в Сибири до сих пор остается недостаточно изученным. Слабо представлены данные по мелиоративному состоянию орошаемых земель, площади орошаемых сельскохозяйственных угодий, не используемых в сельскохозяйственном производстве, площади фактически поливаемых угодий, как в пространственном, так и во временном аспектах. Все это является предметом исследования настоящей работы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве исходных материалов использовались в первую очередь данные региональных ФГБУ «Управление мелиорации земель» – показатели по оценке и учету мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных угодий и технического состояния оросительных систем (мелиоративные кадастры), информация Росводресурсов об использовании воды на орошение. Привлекались региональные доклады о ходе и результатах реализации государственных программ в сфере развития сельского хозяйства, содержащие сведения о выполнении подпрограмм по развитию мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, данные по наличию сельскохозяйственной техники, отдельные научные публикации [8–18].

В ноябре 2018 г. указом президента РФ Республика Бурятия и Забайкальский округ

были переведены из состава Сибирского федерального округа в состав Дальневосточного федерального округа. Вся нижеследующая статистическая информация по Сибирскому федеральному округу приведена в границах современного округа.

В соответствии с поставленными задачами исследование проведено на основе системного подхода с использованием следующих методов: 1) аналитического (сбор и систематизация первичной информации по количественным и качественным характеристикам мелиоративного состояния орошаемых угодий и технического состояния оросительных систем, продуктивности угодий); 2) специальных (на основе собранных материалов были составлены таблицы, построены диаграммы и карты); 3) статистической обработки данных и сравнительного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мелиоративное производство привнесло в сельское хозяйство характерные черты индустриального производства, главная из которых – более высокая территориальная концентрация производительных сил с гарантированными результатами высококвалифицированного труда. Однако в постсоветский период в связи с экономическим кризисом существенно сократились как площадь орошаемых земель в абсолютном выражении, так и их доля в структуре сельхозугодий. Наиболее высокими темпами происходило сокращение площадей под ценными культурами, прежде всего, под картофелем и овоще-бахчевыми, возделывание которых обеспечивает высокую эффективность орошаемого земледелия. Так, в Сибирском ФО площадь орошаемых сельскохозяйственных угодий уменьшилась с 525,6 тыс. га в 1990 г. до 334,2 тыс. га в 2020 г., или более чем на треть (рис. 1).

Особенно быстрыми темпами разрушение поливного потенциала происходило в 1990-е гг. Из регионов Сибири максимально площадь орошаемых земель сократилась в Алтайском крае и Иркутской области – в 2,3–2,5 раза. В большинстве субъектов орошаемых площадей стало меньше в 1,4–1,9 раза. В то же время в Республике Хакасия и Новосибирской области сохранились почти все орошаемые угодья (табл. 1).

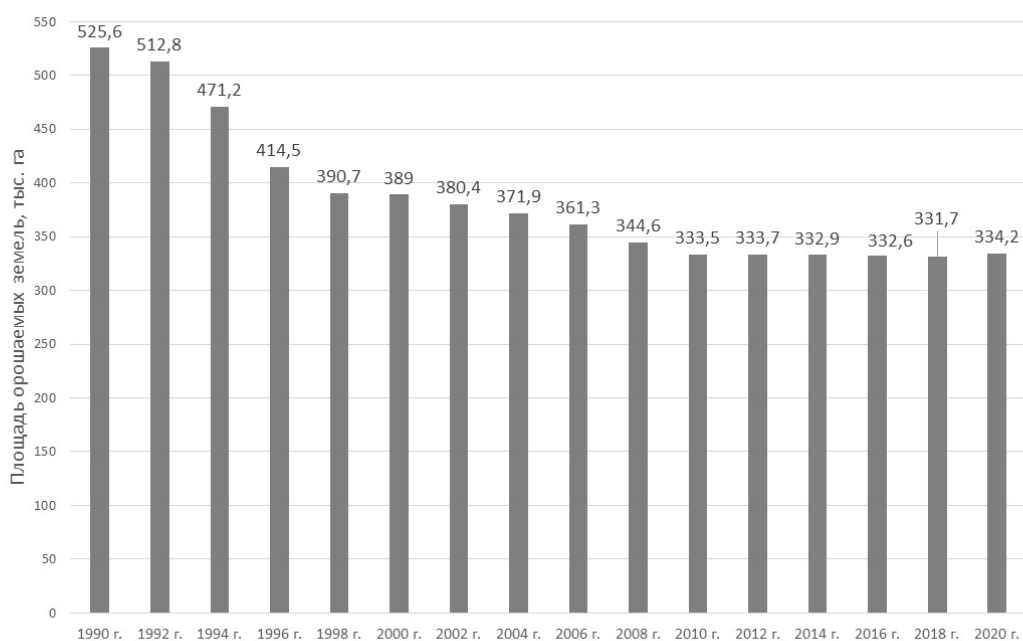


Рис. 1. Динамика площади орошаемых земель в современных границах Сибирского федерального округа
 Fig. 1. Dynamics of the area of irrigated lands within the modern borders of the Siberian Federal District

Таблица 1

Динамика площади орошаемых сельскохозяйственных угодий по субъектам федерации Сибирского федерального округа, тыс. га
 Dynamics of the area of irrigated agricultural lands by constituent entities of the Siberian Federal District, thousand ha

Субъект федерации	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.	2020 г.
Сибирский ФО	525,6	444,3	389	370,1	333,5	333,19	331,651	334,165
Республика Алтай	10,9	6,7	6,7	6,7	6,7	6,795	6,790	6,790
Республика Тыва	42,7	36,0	28,1	33,2	33,2	33,260	33,260	33,260
Республика Хакасия	52,6	50,2	51,9	52,1	52,1	52,119	50,502	50,502
Алтайский край	160,4	134,4	105	86,9	69,9	69,924	69,784	69,784
Красноярский край	24,7	21,1	19,5	19,4	19,3	19,347	19,347	19,347
Иркутская область	32,1	27,6	27,1	26,0	12,6	12,598	12,598	12,598
Кемеровская область	42,2	31,1	26,1	21,8	21,6	21,662	21,662	21,662
Новосибирская область	40,9	39,3	36,7	36,7	36,7	35,834	35,834	36,900
Омская область	111,2	91,2	83,4	83,4	77,9	78,349	78,574	78,864
Томская область	7,9	6,7	4,5	3,9	3,5	3,300	3,300	4,458

Значительная часть орошаемых земель Сибири не использовалась в сельскохозяйственном производстве из-за различных причин – выхода из строя оросительной сети, заболачивания, засоления и пр. Если в 1990 г.

в округе не использовалось около 16 тыс. га, то в 2000–2013 гг., по данным региональных управлений мелиорации земель, эта цифра доходила до 30–36 тыс. га (рис. 2).

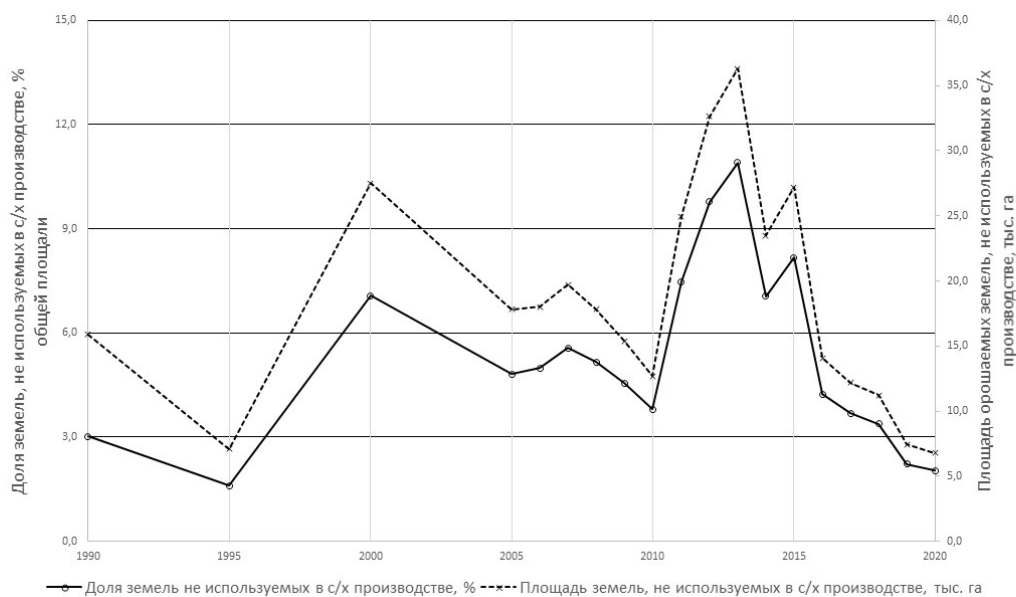


Рис. 2. Площадь орошаемых земель Сибирского ФО и доля земель, не используемых в сельскохозяйственном производстве

Fig.2. The area of irrigated land in the Siberian Federal District and the share of land not used in agricultural production

После утверждения в 2013 г. Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы» во всех регионах стали проводиться значительные работы по вовлечению в сельскохозяйственное производство не используемых земель, и площадь их в Сибири стала поступательно сокращаться [17]. За 2013–2020 гг. доля орошаемых земель, не используемых в производстве продукции, снизилась с 11 до 2%.

Из общей площади орошаемых угодий в 2020 г. не использовалось в сельскохозяйственном производстве Томской области 15,7% земель, в Республиках Алтай и Хакасия – 8–10%, в значительной степени из-за засоления и заболачивания почв. Характерно, что в 1990 г. соответствующая относительная величина составляла в Республике Хакасия только 3,8% орошаемых земель, а в двух других субъектах неиспользуемых земель не было (табл. 2).

Таблица 2

Площадь и доля орошаемых земель субъектов федерации Сибирского ФО, не используемых в сельскохозяйственном производстве

The area and share of irrigated lands of the constituent entities of the Siberian Federal District and lands not used in agricultural production

Субъект федерации	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Сибирский ФО	15,9/3,0	7,1/1,6	27,5/7,1	17,8/4,8	12,7/3,8	27,2/8,2	6,8/2,0
Республика Алтай	0,0/0,0	0,3/4,5	0,3/4,5	0,4/6,0	0,4/6,0	0,47/6,9	0,65/9,6
Республика Тыва	0,0/0,0	0,9/2,5	1,0/3,6	0,0/0,0	0,0/0,0	12,13/36,5	0,0/0,0
Республика Хакасия	2,0/3,8	0,0/0,0	14,2/27,4	14,2/27,3	8,3/15,9	11,36/21,8	3,84/7,6
Алтайский край	0,9/0,6	2,8/2,1	9,8/9,3	0,4/0,5	1,6/2,3	0,0/0,0	0,0/0,0
Красноярский край	0,4/1,6	0,2/0,9	0,4/2,1	1,0/5,2	1,9/9,8	1,63/8,4	0,20/1,0
Иркутская область	3,0/9,3	1,8/6,5	0,1/0,4	0,1/0,4	0,5/4,0	0,85/6,8	0,35/2,7
Кемеровская область	0,8/1,9	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0
Новосибирская область	3,7/9,0	1,1/2,8	1,7/4,6	1,7/4,6	0,0/0,0	0,76/2,1	1,07/2,9
Омская область	5,1/4,6	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0
Томская область	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,0/0,0	0,70/15,7

Примечание. В числителе – площадь орошаемых земель, не используемых в сельскохозяйственном

производстве, тыс. га; в знаменателе – их доля, % от общей площади.

Преобразования в сельском хозяйстве привели к некоторым изменениям в структуре орошаемых сельскохозяйственных угодий Сибири. На несколько процентов снизилась доля пашни, неизменной осталась доля многолетних насаждений, немного выросла доля пастбищ и залежи. Изменилась и структура посевов на орошаемой пашне в регионах. Резко снизилась доля кормовых культур (в первую очередь, кукурузы на силос, многолетних и однолетних трав) и выросла доля интенсивных технических культур. Ликвидация научно обоснованных севооборотов ведет к снижению плодородия и росту эрозии почв. Кроме того, резко снизилось производство кормов, что привело к падению производства продукции животноводства.

На фоне резкого сокращения площади орошаемых земель за счет списания худших земель в некоторых регионах Сибири (Республика Тыва, Томская область) отмечается рост доли земель с хорошим мелиоративным состоянием на 20–30 процентных пункта (п. п.) за 1990–2020 гг. и снижение доли земель с неудовлетворительным состоянием. В целом же по округу доля земель с хорошим мелиоративным состоянием заметно снизилась, особенно за последние годы. Довольно быстро этот процесс происходил в Республике Хакасия, Алтайском крае, Новосибирской и Томской областях, где доля земель с хорошим мелиоративным состоянием сократилась в 2010–2020 гг. на 20–40 п.п.

В значительной мере ухудшение мелиоративного состояния орошаемых земель связано с подъемом уровня грунтовых вод из-за отсутствия коллекторно-дренажной сети. В настоящее время орошаемые земли с коллекторно-дренажной сетью имеются только в двух регионах Сибири – Алтайском крае (14,7 тыс. га) и Омской области (3,6 тыс. га), что составляет соответственно 21 и 5% орошаемой площади. В целом по Сибирскому федеральному округу площадь орошаемых земель, оборудованная дренажем, снизилась с 30,9 тыс. га в 1990 г. до 18,3 тыс. га в 2020 г.

Резко возрастает площадь, на которой требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня оросительных систем. Если в 1990 г. удельный вес таких земель в общей площади орошаемых земель большинства регионов Сибири составлял 10–25%, то к 2020 г. он утроился и достиг 30–60% (табл. 3). По существу, каждый второй орошаемый гектар в Сибирском федеральном округе в последние годы не работал в полную силу из-за различных строительных недоделок, плохой эксплуатации, длительного отсутствия ремонта. В республиках Тыва, Хакасия, Красноярском крае, Кемеровской области доля орошаемых земель, на которой требуется проведение капитальных работ, составляет в настоящее время 80–90%, что говорит об их крайне неудовлетворительном техническом состоянии.

Таблица 3

Доля орошаемых земель, на которых требуется проведение капитальных работ для повышения технического состояния оросительных систем, % общей площади
Share of irrigated lands requiring capital works to improve the technical condition of irrigation systems, % of the total area

Субъект федерации	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Сибирский ФО	29,4	28,9	37,3	48,7	47,6	45,7	47,4
Республика Алтай	11,0	28,4	46,3	56,7	46,3	45,5	11,0
Республика Тыва	24,4	7,2	0,0	14,8	14,8	100,0	85,0
Республика Хакасия	26,0	25,1	68,8	66,2	65,2	70,8	83,7
Алтайский край	42,6	28,4	40,0	52,7	60,9	0,0	2,5
Красноярский край	16,2	21,3	57,4	65,5	79,8	87,8	87,8
Иркутская область	26,5	40,9	37,6	75,4	81,6	0,0	0,0
Кемеровская область	22,0	35,0	56,7	68,3	73,1	88,6	92,3
Новосибирская область	17,1	49,4	42,0	55,3	23,8	48,5	60,9
Омская область	27,6	28,1	14,3	27,8	29,8	30,2	30,7
Томская область	17,7	19,4	15,6	10,3	17,1	54,5	38,1

Площадь земель Сибири, входящих в состав орошаемых угодий и которые фактически поливаются, поступательно снижалась с

1990 г. Если в 1990 г. было полито 461 тыс. га земель, в 2000 г. – 208 тыс. га, то в 2020 г. – только 64 тыс. га, или в 7 раз меньше (рис.

3). В 1990 г. доля фактически политых орошаемых сельскохозяйственных угодий только в двух из 10 рассматриваемых регионов была ниже 70%, а в пяти регионах превышала 90%.

Спустя 10 лет только в одном регионе поливалось более 70% земель с оросительной сетью (табл. 4).

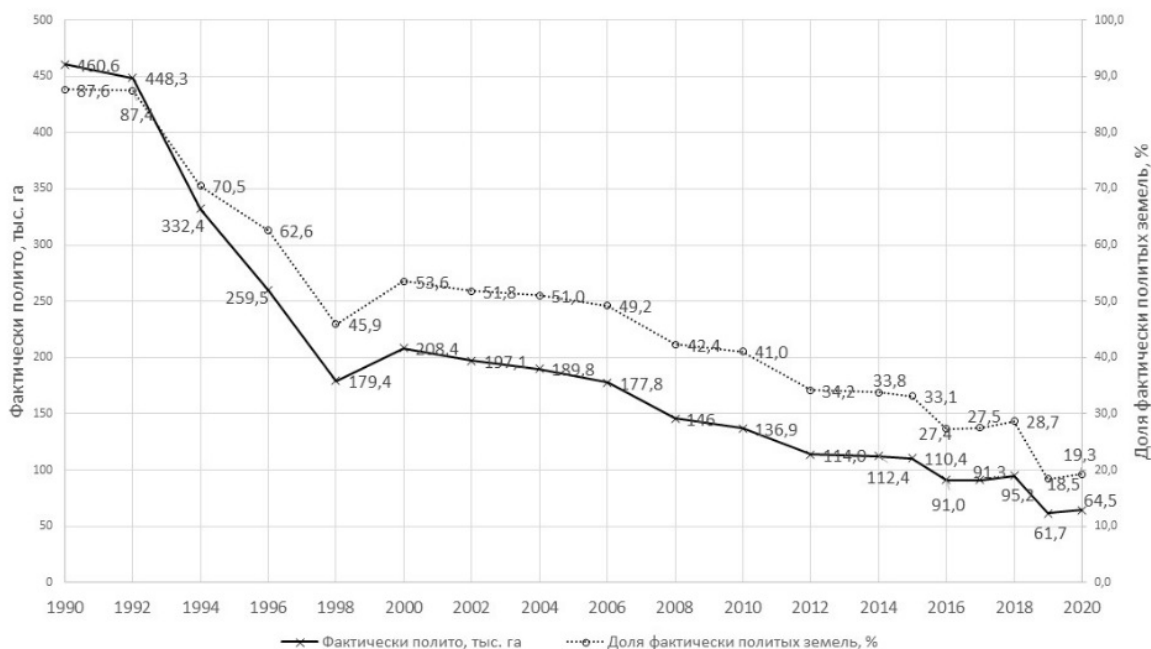


Рис. 3. Площадь фактически политых земель в Сибирском ФО и их доля в площади орошаемых земель

Fig. 3. The area of actually irrigated lands in the Siberian Federal District and their share in the area of irrigated lands

Таблица 4

Динамика доли фактически политых орошаемых сельскохозяйственных угодий, % общей площади
Dynamics of the share of actually watered irrigated agricultural land, % of the total area

Субъект федерации	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2020 г.
Сибирский ФО	87,6	66,0	53,6	49,9	41,0	33,1	19,3
Республика Алтай	84,4	95,5	65,7	64,2	94,0	48,0	50,3
Республика Тыва	100,0	89,2	75,1	99,4	99,4	63,5	52,6
Республика Хакасия	90,1	50,4	42,6	33,2	28,4	14,0	13,9
Алтайский край	93,6	50,8	66,8	44,1	33,0	46,0	8,3
Красноярский край	72,1	55,9	22,1	36,6	14,0	7,6	10,7
Иркутская область	66,0	55,4	44,3	53,5	72,2	56,9	56,9
Кемеровская область	67,1	71,4	46,4	65,1	51,9	11,5	4,1
Новосибирская область	85,3	41,0	16,6	10,1	12,3	10,6	32,3
Омская область	90,8	100,0	65,9	62,2	40,1	39,3	8,7
Томская область	100,0	65,7	26,7	28,2	28,6	22,4	42,0

В 2020 г. из-за разрушения оросительной сети, нехватки дождевальной техники и квалифицированных кадров, дороговизны тарифов на электроэнергию и услуги водохозяйственных организаций в пяти субъектах федерации доля фактически политых земель составляла менее 15 % площади орошаемых угодий, в Новосибирской области – около 30%, в Томской области – около 40%. Лишь в

республиках Алтай, Тыва, Иркутской области сейчас поливается более половины орошаемых земель. Основные причины – неисправность оросительной сети, резкое сокращение работающих дождевальных машин (ДМ) и установок. За 1990–2019 гг. количество ДМ и установок в Сибири сократилось в 17 раз (табл.5).

Таблица 5

Количество дождевальных машин и установок в субъектах федерации Сибирского ФО [14]
The number of sprinkling machines and installations in the subjects of the federation of the Siberian Federal District

Субъект федерации	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2019 г.
Сибирский ФО	7464	5239	2392	941	628	471	439	446
Республика Алтай	140	56	13	6	1	2	0	0
Республика Тыва	170	179	82	2	1	0	0	0
Республика Хакасия	428	358	163	31	19	4	0	0
Алтайский край	2616	1885	971	384	247	157	151	126
Красноярский край	258	226	143	41	33	19	21	16
Иркутская область	317	232	70	23	7	5	4	6
Кемеровская область	919	400	121	44	11	14	15	20
Новосибирская область	859	550	217	130	70	67	75	72
Омская область	1693	1327	598	267	234	203	173	206
Томская область	64	26	14	13	5	0	0	0

В 2019 г. в республиках Алтай, Тыва и Хакасия не эксплуатировалось ни одной ДМ, хотя 30 лет назад их было несколько сотен. В Алтайском крае количество ДМ сократилось в 21 раз, в Кемеровской области – в 46, в Иркутской – в 53 раза. Лишь в Омской области сокращение было менее чем десятикратное. По данным аналитических исследований [8], из 5,2 тыс. российских машин и установок более чем у 95% превышен нормативный срок эксплуатации. С 2016 г. началось возрождение производства российских ДМ, прекращенное в 2009 г.

Объем водопотребления на орошение земель в Сибирском округе за 30 лет снизился почти в 10 раз – с 749 в 1990 г. до 78 млн м³ в 2020 г. В первую очередь на это повлияло резкое сокращение площади полива, а также изменение структуры орошаемых сельхозугодий и связанное с ним снижение количества проводимых поливов. Максимальное сокращение водопотребления произошло в Красноярском крае (155 раз), Новосибирской и Иркутской областях (51 и 47 раз). В то же время в Республике Тыва водопотребление снизилось в 5,5 раза, в Томской области – в 2,5 раза.

Удельная водоподача на 1 га фактически политых земель регулярного орошения в Сибирском округе снизилась с 1,63 в 1990 г. до 1,2 тыс. м³ в 2020 г. Значительно уменьшилась удельная водоподача в основных орошаемых регионах Сибири – Республиках Тыва и Хакасия (в 2,5–3,5 раза), в основном из-за снижения количества проводимых поливов.

В последнее время в мелиоративном комплексе России наметились положительные сдвиги: улучшилось и приобрело большую стабильность федеральное финансирование, возросли размеры финансового участия в мелиорации земель местных органов и сельских товаропроизводителей, снизились темпы списания мелиорируемых земель, в 2013 г. утверждена Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы». Создана многоканальная система государственной поддержки сельского хозяйства, которая ориентирована на создание благоприятных условий для роста конкурентоспособности производимой продукции, повышения занятости сельского населения, снабжения перерабатывающих предприятий качественным сырьем [13]. Господдержка, предоставляемая товаропроизводителям, осуществляющим производство на мелиорируемых землях, является весьма существенной. Так, в Алтайском крае компенсация государством затрат на топливо, электроэнергию и минеральные удобрения, использованные на орошаемой площади, составляла от 70 до 90% понесенных затрат.

ВЫВОДЫ

1. С 1990 по 2020 г. площадь орошаемых земель в Сибири уменьшилась с 526 до 334 тыс. га. В некоторых субъектах федерации площадь орошения сократилась в 2–2,5 раза,

в Республике Хакасия и Новосибирской области – на 5–10%.

2. Резко возросла площадь, на которой требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня оросительных систем (с 10–25% ранее до 80–90% в некоторых регионах в 2020 г.).

3. Площадь фактически политых орошаемых земель за 30 лет снизилась в 7 раз. Количество дождевальных машин и устано-

вок сократилось в 17 раз, а объем водопотребления – в 10 раз.

4. В последние годы началось возрождение мелиорации, приняты региональные программы по ее развитию. Растет государственная поддержка субъектов, осуществляющих производство на мелиорированных землях.

Работа выполнена в рамках темы № FMWZ-2022-0002 государственного задания ИВП РАН

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Бойко В.С.* Роль орошения в стабилизации кормопроизводства на юге Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. – №5. – С. 130–134.
2. *Давыдов А.С., Ермакова К.С.* Режим орошения кукурузы на зерно // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5. – С. 55–59.
3. *Заносова В.И.* Гидромелиорация в системе регионального водопользования Алтайского края // Охрана природы и региональное развитие: гармония и конфликты (к году экологии в России). – Оренбург: Ин-т степи УрО РАН, 2017. – С.259-262.
4. *Монгуш Л.Т.* Продуктивность и изменение ботанического состава многолетних бобово-злаковых травосмесей // Вестник РГАТУ. – 2018. – № 3. – С. 53–57.
5. *Никитин М.Ю.* Направления устойчивого развития орошения в республиках Сибирского федерального округа Российской Федерации // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2015. – № 3. – С. 13–18.
6. *Пивень П.В.* Перспективы развития капельного орошения в Алтайском крае // География и природопользование Сибири. – 2016. – № 22. – С. 124–128.
7. *Шапсович С.Н., Мардваев Н.Б.* Продуктивность звена силосные–овес на зерно в орошаемом севообороте // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – № 1. – С. 41–46.
8. *Аналитические исследования перспектив развития техники орошения в России: Информационно-аналитическое издание.* – Коломна: ИП Лавренев А.В., 2020. – 128 с.
9. *Данные наблюдений за объемом вод при водопотреблении и водоотведении на всех водных объектах (по форме 2-ТП (водхоз)) [Электронный ресурс]* // Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов. – Режим доступа: <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=513> (дата обращения: 12.05.2022).
10. *Доклад о ходе и результатах реализации в 2018 году государственных программ в сфере развития сельского хозяйства Алтайского края [Электронный ресурс]* / МСХ Алтайского края. – Барнаул, 2019. – 159 с. – Режим доступа: https://www.altagro22.ru/management/docs/?ELEMENT_ID=64649 (дата обращения: 12.05.2022).
11. *Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в России / А.В. Колганов, Н.А. Сухой, В.Н. Шкура, В.Н. Щедрин.* – М.: ФБГНУ «Росинформагротех», 2016. – 220 с.
12. *Мелиоративное состояние орошаемых и осушенных сельскохозяйственных угодий и техническое состояние оросительных и осушительных систем по состоянию на (01.01. 2001 г.) (мелиоративный кадастр).* – М.: МСХ РФ, 2001. – 36 с.
13. *Миненко А.В., Селиверстов М.В.* Инструменты достижения высокого уровня продуктивности мелиорируемых земель в Алтайском крае // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – № 1–1. – С. 138–140.
14. *Наличие сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс].* – Режим доступа: <http://fedstat.ru> (дата обращения: 12.05.2022).
15. *Показатели по оценке и учету мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных угодий и технического состояния оросительных систем по состоянию на 1 ноября 1990 г.* – М.: МСХ РФ, 1991. – 10 с.

16. *Показатели* по оценке и учету мелиоративного состояния орошаемых сельскохозяйственных угодий и технического состояния оросительных систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inform-raduga.ru/fgbu> (дата обращения: 12.05.2022).
17. «О федеральной целевой программе "Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы": Постановление Правительства Российской Федерации от 12.10.2013 № 922 (с изм. на 20.09.2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499051291>, (дата обращения: 12.05.2022).
18. *Развитие* орошаемого земледелия по регионам России: тенденции и перспективы: монография/ под ред. Г.В. Ольгаренко, А.А. Угрюмовой. – М.: Русайнс, 2019. – 250 с.

REFERENCES

1. Bojko V.S., *Sibirskij vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki*, 2012, No. 5, pp. 130–134. (In Russ.)
2. Davydov A.S., Ermakova K.S., *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2019, No. 5, pp. 55–59. (In Russ.)
3. Zanosova V.I., *Ohrana prirody i regional'noe razvitie: garmonija i konflikty (k godu jekologii v Rossii)* (Nature Protection and Regional Development: Harmony and Conflicts (on the Year of Ecology in Russia)), Orenburg: In-t stepi UrO RAN, 2017, pp. 259–262. (In Russ.)
4. Mongush L.T., *Vestnik RGATU*, 2018, No. 3, pp. 53–57. (In Russ.)
5. Nikitin M.Ju., *Puti povyshenija jeffektivnosti oroshaемого zemledelija*, 2015, No. 3, pp. 13–18. (In Russ.)
6. Piven' P.V., *Geografija i prirodopol'zovanie Sibiri*, 2016, No. 22, pp. 124–128. (In Russ.)
7. Shapsovich. S.N., Mardvaev N.B., *Sibirskij vestnik sel'skhozjajstvennoj nauki*, 2013, No. 1, pp. 41–46. (In Russ.)
8. *Analiticheskie issledovanija perspektiv razvitija tehniki oroshenija v Rossii: Informacionno-analiticheskoe izdanie* (Analytical studies of the prospects for the development of irrigation technology in Russia: Information and analytical publication), Kolomna: IP Lavrenov A.V., 2020, 128 p.
9. *Avtomatizirovannaja informacionnaja sistema gosudarstvennogo monitoringa vodnyh ob#ektov* (Automated information system for state monitoring of water bodies), <https://gmvo.skniivh.ru/index.php?id=513>, (May 12, 2022). (In Russ.)
10. *Doklad o hode i rezul'tatah realizacii v 2018 godu gosudarstvennyh programm v sfere razvitija sel'skogo hozjajstva Altajskogo kraja* (Report on the progress and results of the implementation in 2018 of state programs in the field of agricultural development in the Altai Territory), Barnaul, 2019. 159 p., URL: https://www.altagro22.ru/management/docs/?ELEMENT_ID=64649 (May 12, 2022). (In Russ.)
11. Kolganov A.V., Suhoj N.A., Shkura V.N., Shhedrin V.N., *Razvitie melioracii zemel' sel'skhozjajstvennogo naznachenija v Rossii* (Development of land reclamation for agricultural purposes in Russia), Moscow: FBGNU «Rosinformagroteh», 2016, 220 p.
12. *Meliorativnoe sostojanie oroshaemyh i osushennyh sel'skhozjajstvennyh ugodij i tehničeskoe sostojanie orositel'nyh i osushitel'nyh sistem po sostojaniju na 01.01. 2001 g. (meliorativnyj kadastr)* (Ameliorative condition of irrigated and drained agricultural lands and technical condition of irrigation and drainage systems as of 01.01. 2001 (reclamation cadastre)), Moscow: MSH RF, 2001, 36 p.
13. Mینenko A.V., Seliverstov M.V., *Jekonomika i biznes: teorija i praktika*, 2020, No. 1–1, pp. 138–140. (In Russ.)
14. *Nalichie sel'skhozjajstvennoj tehniki*, <http://fedstat.ru>, (May 12, 2022). (In Russ.)
15. *Pokazateli po ocenke i uchetu meliorativnogo sostojanija oroshaemyh sel'skhozjajstvennyh ugodij i tehničeskogo sostojanija orositel'nyh sistem po sostojaniju na 1 nojabrja 1990 g.* (Indicators for assessing and accounting for the ameliorative state of irrigated agricultural lands and the technical state of irrigation systems as of November 1, 1990), Moscow: MSH RF, 1991, 10 p. (In Russ.)
16. *Pokazateli po ocenke i uchetu meliorativnogo sostojanija oroshaemyh sel'skhozjajstvennyh ugodij i tehničeskogo sostojanija orositel'nyh sistem* (Indicators for assessing and accounting

- for the ameliorative state of irrigated agricultural lands and the technical state of irrigation systems), URL: <https://inform-raduga.ru/fgbu>, (May 12, 2022). (In Russ.)
17. «*O federal'noj celevoj programme "Razvitie melioracii zemel' sel'skhozjajstvennogo naznachenija Rossii na 2014-2020 gody» (s izmenenijami na 20 sentjabrja 2017 goda)*, *Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 12 oktjabrja 2013 goda N 922* ("On the federal target program "Development of melioration of agricultural land in Russia for 2014-2020" (as amended on September 20, 2017) Decree of the Government of the Russian Federation of October 12, 2013 N 922), <http://docs.cntd.ru/document/499051291>, (May 12, 2022). (In Russ.)
 18. *Razvitie oroshaemogo zemledelija po regionam Rossii: tendencii i perspektivy* (Development of irrigated agriculture in the regions of Russia), ed. G.V. Olgarenko, A.A. Ugryumova., Moscow: RUSAJNS, 2019, 250 p.