

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ

**В.А. Шевченко, ак. РАН, А.Л. Бубер, ФГБНУ
«Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова»,
Б. Академическая ул., д.44, корп.2, Москва, 127434, shevchenko.v.a@yandex.ru,**

**Исследование проводилось в рамках государственного задания
ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова» по темам
FGUF-2025-0002 и FGUF-2025-0003**

Рассмотрена гидрологическая обстановка в бассейнах основных рек европейской части Российской Федерации: Волжско-Камский бассейн, бассейны рек Дон и Кубань. Исследованы ряды приточности к основным водохранилищам региона и показана динамика их изменения. Для бассейнов рек Дона и Кубани приточность существенно снизилась, причем в основном в период вегетации, что повлияло на количество и качество мелиорируемых земель и на эффективность сельского хозяйства в этих регионах. Для улучшения складывающейся водохозяйственной обстановки предложены перспективные мероприятия, повышающие водообеспеченность мелиоративных систем и эффективность их работы в условиях маловодных периодов.

Ключевые слова: мелиорация, сельское хозяйство, изменение климата, гидрология, Волжско-Камский бассейн, р. Дон, р. Кубань.

Для цитирования: Шевченко В.А., Бубер А.Л. Состояние, проблемы и перспективы использования мелиорированных земель и водных ресурсов в агропромышленном комплексе в условиях климатических рисков // Плодородие. – 2026. – №1. – С. 4-8. DOI: 10.25680/S19948603.2026.148.01.

Обеспечение продовольственной безопасности России, учитывая всё разнообразие и сложность природных условий, неблагоприятные климатические изменения и аномальные погодные явления, невозможно без осуществления мелиоративных мероприятий, так как основная часть продукции растениеводства в нашей стране производится в зонах рискованного земледелия.

В этих условиях мелиорация земель является одним из основных приоритетов в сфере развития производственного потенциала АПК и становится главным фактором обеспечения гарантированных объемов сельскохозяйственной продукции в неблагоприятные годы за счет снижения рисков, связанных с потерями урожая из-за нестабильности погодных условий [1].

Климатические риски среди современных вызовов сельскому хозяйству в соответствии со Стратегией экологической безопасности Российской Федерации, отнесены к угрозам национальной безопасности, также как опустынивание, засуха, деградация земель, почв и водных объектов. Статистика показывает, что с изменением климата увеличиваются повторяемость и мощность стихийных бедствий, включая как высокие весенние паводки, так и летне-осенние половодья. Это одно из проявлений глобальных климатических изменений, снижающих надежность и безопасность работы гидротехнических сооружений.

Цель исследований – оценить состояние и перспективы использования мелиорированных земель и водных ресурсов в АПК в условиях климатических рисков.

На рисунке 1 представлен многолетний ряд среднегодовых значений максимальных суточных температур в Волго-Донском бассейне.

Данные демонстрируют явно выраженный нарастающий тренд на всём временном промежутке, причем, начиная примерно с 1970-х годов скорость роста температуры возрастает приблизительно втрое – с 2 до 6 сотых в год (с 0,025 до 0,056°C в год).

Потепление климата довольно чувствительно затронуло Нижнюю Волгу. На рисунке 2 представлены графики сезонных и годовых температур за многолетний период, имеющий непрерывные достаточно достоверные наблюдения по метеостанциям городов Саратов, Волгоград и Астрахань [2, 3]. Все характеристики имеют явно положительный тренд, при этом в течение последних десятилетий наблюдается тенденция к росту среднегодовых температур.

Особую озабоченность вызывают проблема изменения климата и связанные с ним сокращение стока и колебание водности рек, повышение частоты и экстремальности стихийных бедствий, снижение запасов водных ресурсов в южных регионах, которые являются гарантиями устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Дефицит водных ресурсов испытывают районы Нижнего Поволжья, Калмыкии, Ростовской области, Ставропольского и Краснодарского краев. Происходящие там региональные изменения тепло- и влагообеспеченности, рост среднегодовых температур воздуха, аномальные отклонения температуры и атмосферных осадков от нормы и наличие водodefицита усложняют условия ведения сельского хозяйства.

Сокращение величины годового стока характерно для р. Кубань, а также для рек Дон и других рек юга России. В Краснодарском водохранилище за последние 18 лет годовая норма стока снизилась на 12% и составила 12,1 км³. При этом она претерпела критические изменения именно в вегетационный период – уменьшилась на 18,6%. Так, приточность в мае снизилась на 8,2%, в июне – на 6,4, в июле – на 23,7, в августе – на 43,8, в сентябре – на 32,2%. Это свидетельствует о том, что последние 18 лет крайне маловодные в этом регионе. В 2025 г. сток был близок к минимальному и составил 9,5 км³ (в 2024 г. было 10,4 км³).

Из-за наступившего маловодного периода рисовые орошаемые площади в Краснодарском крае сократились [4, 5]. Этому также способствовали аварии на Крюковском водохранилище и Федоровском гидроузле. Кроме того существенное влияние оказывает

многолетнее нерабочее состояние Шапсугского водохранилища, на котором проводится реконструкция.

Средний сток р. Дон за последние 26 лет снизился с 19,8 до 16,7 км³. Как показано на рисунке 3, четыре года (2019-2022 г.) были крайне маловодными, так в 2021 и 2022 годах объем стока составил, соответственно, 53 и 47% от нормы и только в 2023 и 2024 г. сток был в пределах нормы (объем притока составил 20,1 и 17,9 км³ соответственно). Это позволило наполнить Цимлянское водохранилище и обеспечить водопользователей (мелиорация, рыбное хозяйство, транспорт и др.) водой в пределах нормативной потребности [6]. Однако в 2025 г. приток к Цимлянскому водохранилищу опять снизился и составил 11 км³ (минимальный 7,8 км³ в 1972 г.), при этом в половодье – с марта по май, наблюдался самый низкий приток за все годы наблюдений, который составил всего 3,8 км³ при норме 8,85 км³.

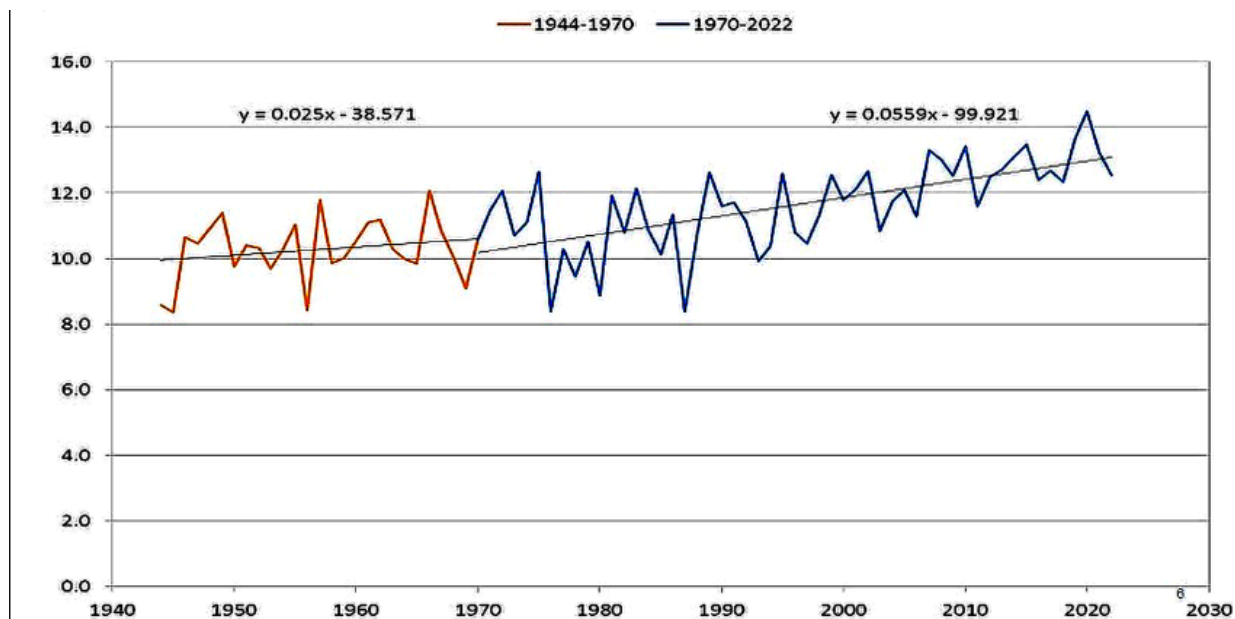


Рис.1. Тенденция к изменению среднегодовой температуры в Волго-Донском бассейне

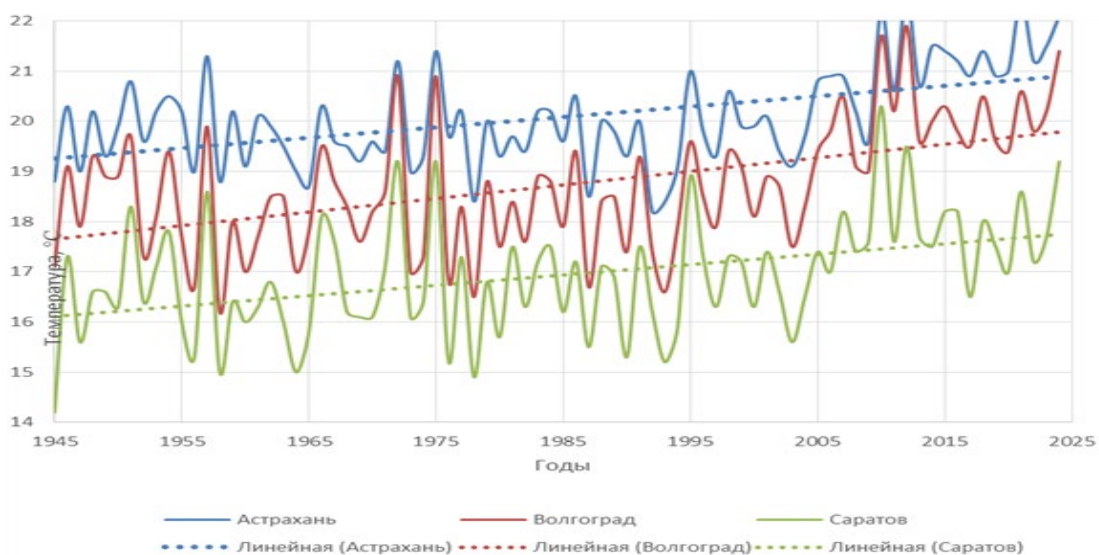


Рис. 2. Тенденция к изменению среднегодовой температуры в субъектах РФ: Астрахань, Волгоград, Саратов

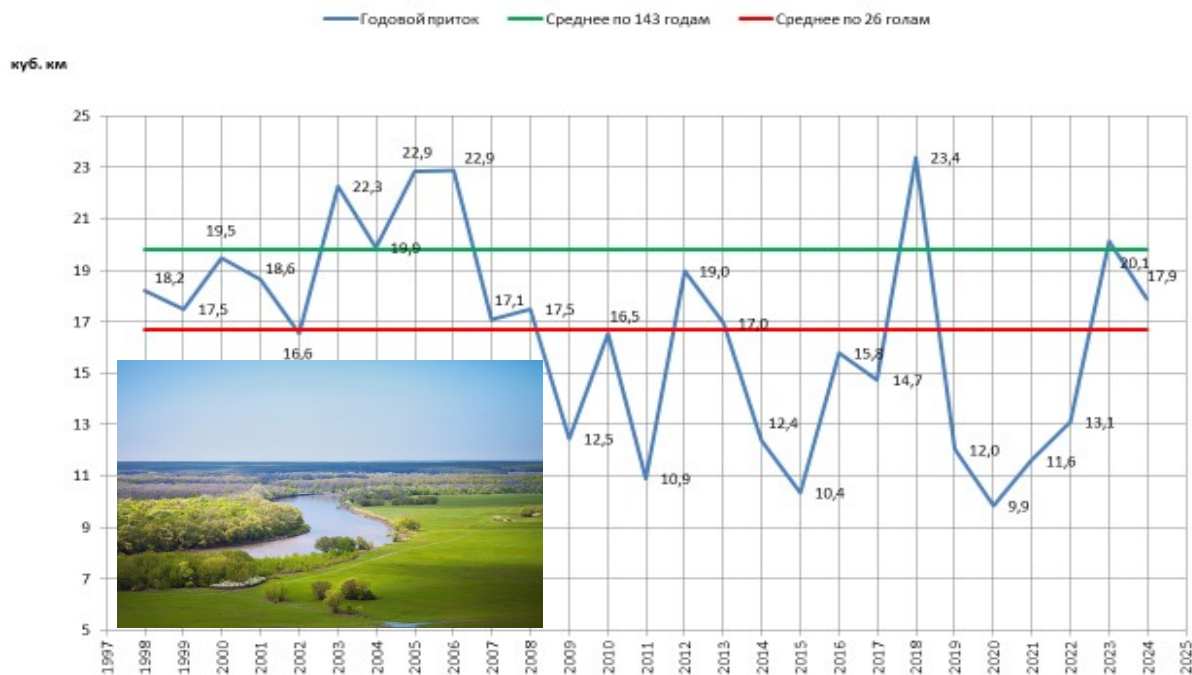


Рис. 3. Годовые объемы притока р. Дон

Результаты и их обсуждение. В 2025 г. для оценки произошедших изменений на Нижнем Дону все исследуемые ряды сезонного притока (с 1881 по 2025 г.): годовой, половодье, летне-осенняя межень, зимняя межень – были разделены на две части в соответствии с

рассчитаной точкой смены состояния по климату (1970 г.) [7]. По всему ряду и по каждой его части были вычислены эмпирические показатели различной обеспеченности по притоку, близкие к 5, 10, 25, 50, 75 и 95%. Результаты расчетов представлены в таблице.

Сравнение объемов притока рядов по годам

P, %	Годовой объем			Половодье			Летне-осенняя межень			Зимняя межень		
	1881-1969	1970-2025	%	1881-1969	1970-2025	%	1881-1969	1970-2025	%	1881-1969	1970-2025	%
	млн м³			млн м³			млн м³			млн м³		
5	35256	26813	24	26760	17885	33	6979	7819	-12	3009	4145	-38
10	31639	23394	26	24249	13682	44	6467	7618	-18	2657	3818	-44
25	26045	19526	25	19401	10412	46	4780	5970	-25	2023	3110	-54
50	20326	16962	17	14669	8891	39	4144	5344	-29	1625	2556	-57
75	16019	13042	19	10419	6332	39	3402	4568	-34	1247	2137	-71
95	11978	9260	23	5934	3948	33	2644	2597	2	1104	1391	-26
min	9486	7899	17	5210	3872	26	2315	2586	-12	939	1365	-45

Данные, приведенные в таблице, показывают существенное уменьшение годового притока и притока в половодье, при этом увеличился приток в летне-осеннюю межень и значительно возрос в зимнюю межень. При 5%-ной обеспеченности годовой приток в последнее время уменьшился по сравнению с прошлыми годами на 24%, а половодье – на 33%, в то время как летне-осенняя и зимняя межени увеличились на 12 и 38% соответственно. Произошло значительное перераспределение стока: сокращается половодный приток и увеличивается приток в летне-осеннюю и зимнюю межени. Поскольку годовой приток в бассейне р. Дон, как правило, на 60-70% состоит из притока в период половодья, то и годовой сток существенно уменьшился.

По Волжско-Камскому каскаду (ВКК), который включает 9 основных водохранилищ – Рыбинское,

Горьковское, Чебоксарское, Камское, Воткинское, Нижнекамское, Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское за последние 30 лет норма стока практически не изменилась. Однако произошли существенное внутригодовое уменьшение приточности в период половодья и увеличение – в период поздней осенней (октябрь, ноябрь) и зимней межени [8].

Из-за уменьшения притока в период половодья (апрель-май), снижается по объему и продолжительности спецпуск из Волгоградского водохранилища, поэтому не затопляются в достаточной мере высокие и средние заливные луга Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, и не поступает вода (в объеме 2-5 км³) в Западные подступные Ильмени (ЗПИ) (ниже города Астрахани водообмен с рукавом Бахтимир). Вследствие этого площадь орошаемых земель в ЗПИ снизилась с 54 до 6

тыс. га. Нарушено сельскохозяйственное водоснабжение населенных пунктов.

В 2025 г. в Волжско-Камском бассейне из-за экстремально низкого притока в апреле-мае существенно сократились сельскохозяйственный и рыбохозяйственный попуски из Волгоградского водохранилища. В результате в Волго-Ахтубинской пойме и дельте Волги обострились проблемы с водообеспечением, в том числе питьевой водой.

Однако ввиду нормального половодья на Камской ветке и обильных дождей в Верховьях Волги к июлю были наполнены практически все водохранилища ВКК, что обеспечило нормальную работу в течение года и зимнего периода всех отраслей экономики, включая сельское хозяйство, водный транспорт и энергетику. Осенняя и зимняя межени также оказались многоводными (запас воды в снеге на 10 февраля 2025 г. составил 127 км³, при норме 117 км³). Поэтому в 2026 г. ожидается высокое половодье с затоплением Волго-Ахтубинской поймы (ВАП), дельты Волги и хорошим водообменом с ЗПИ. Все зависит от того будет ли «дружная весна» или таяние снега будет постепенным и произойдет инфильтрация влаги в почву.

Чтобы уменьшить ущербы от климатических изменений, сокращения стока и колебания водности рек необходимо адаптировать модели ведения сельского хозяйства в различных зонах посредством внедрения эффективных агротехнических и мелиоративных мероприятий.

Так, в южном зерновом поясе целесообразны: применение комбинированных малообъемных способов орошения; подбор пригодных для орошения сельскохозяйственных культур, их сортов и гибридов; повторное использование сбросных коммунальных и дренажных вод; поиск дополнительных источников водных ресурсов, в том числе за счёт частичного перераспределения речного стока; проведение работ по оценке запасов месторождений подземных вод (для анализа перспектив развития питьевого водоснабжения); широкое использование фито- и лесомелиорации.

Очевидна обязательность внедрения систем водочета и контроля использования водных ресурсов на водных объектах, автоматизации водораспределения на гидромелиоративных системах, в том числе рисовых, на основе геоинформационных технологий с применением автоматизированных приборов контроля; внедрения точного орошения в режиме реального времени, совершенствования технологий возделывания и полива сельскохозяйственных культур, повышения качества оросительной воды.

Эти мероприятия будут способствовать водосбережению и сократят потери продукции АПК в годы экстремальных погодных аномалий [9,10].

Заключение. Согласно Государственной программе, для улучшения условий сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях необходимо привести существующие гидротехнические сооружения в нормативно-техническое состояние, с обеспечением их безопасной эксплуатации и недопущением аварийных ситуаций, с соблюдением требований природоохранного законодательства.

Для этого необходимо решить ряд системных проблем:

- раздробленность мелиоративных систем и бесхозяйные мелиоративные системы, которые в том числе

затрудняют вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения;

- техническое состояние мелиоративных систем: высокая степень износа машинно-технологического оборудования и износ основных фондов, более 50% парка технических средств эксплуатируются за пределами нормативных сроков работы;

- сельскохозяйственная техника и оборудование для орошения, а также насосные и другие агрегаты, которые применяются в ходе мелиоративных мероприятий, как правило, зарубежного производства, доступность такой техники для сельхозтоваропроизводителей в настоящее время существенно снизилась, что требует перспективно использовать возможности интеграции производственных площадок России и Беларуси;

- подготовка кадров инженеров-гидротехников, технических специалистов среднего звена и рабочих по производству, монтажу и эксплуатации технических средств орошения.

В этой связи современная стратегия развития мелиорации на государственном уровне должна быть направлена прежде всего на восстановление и модернизацию мелиоративного комплекса, находящегося в государственной собственности Российской Федерации, создание высокотехнологичных мелиоративных систем нового поколения, обеспечивающих прецизионное управление поливами в автоматизированном режиме с применением элементов искусственного интеллекта, и поэтапному использованию современных технологий по повышению плодородия мелиорированных земель.

Задачами мелиоративной науки и практики являются существенное повышение эффективности имеющегося мелиоративного фонда и обоснование ввода в мелиоративное производство неиспользуемых на сегодня мелиорированных земель.

Литература

1. Шевченко, В.А., Кирейчева Л.В. Комплексная мелиорация – основа технологического обеспечения продовольственной безопасности и сохранения плодородия почв // Природообустройство. – 2025. – № 1. – С. 6-12.
2. Ильин, П.С. Оценка изменения основных климатических характеристик и их влияния на вегетационный период сельскохозяйственных культур в окрестностях Волгограда / П.С. Ильин, В.В. Ильинич // Мелиорация будущего: тренды, инновации и технологии в сельском хозяйстве: материалы Международного форума молодых ученых, посвященного 100-летию образования ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова, Москва, 28–29 марта 2024 года. – М.: Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, 2024. – С. 48-54. – DOI 10.37738/VNIIGIM.2024.14.29.008. – EDN BVEOAK.
3. Ткаченко, Н.А. Засухи и урожайность зерновых культур в Волгоградской области / Н.А. Ткаченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 4. – С. 171-178. – DOI 10.32786/2071-9485-2018-04-24. – EDN VUUQAN.
4. Buber A.L., Bondarik I.G., Buber A.A., DEVELOPMENT OF APPROACHES TO WATER RESOURCES MANAGEMENT IN THE LOWER KUBAN TO ENSURE WATER USER REQUIREMENTS IN LOW-WATER YEARS, Irrigation and Drainage. 2020. Т. 69. № 1. С. 3-10.
5. Бубер, А.А. Формирование прогнозных гидрографов точности к речной сети и водохранилищам в бассейне р. Кубани / А.А. Бубер, Е.Л. Раткович // Эффективное использование мелиорируемых земель и водных ресурсов в агропромышленном комплексе России : Сборник научных трудов, Москва, 18–19 ноября 2020 года. – М.: Всероссийский научно-

исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова, 2021. – С. 218-224. – EDN EESOCI.

6. *Исмаилов Н.В., Мураценкова Н.В.* Исследования временных закономерностей течения в бассейне реки Верхний Дон // Гидравлика и инженерная гидрология. – 2019. – №1. – С. 35-40.

7. *Bolgov M.V.* Bayesian estimation of the point of change in sequences of correlated random variables of hydrometeorological characteristics. // *Meteorology and hydrology*. – 2021. – No. 10. – С. 27-35.

8. *Buber, A.; Bolgov, M.; Buber, V.* Statistical and Water Management Assessment of the Impact of Climate Change in the

Reservoir Basin of the Volga–Kama Cascade on the Environmental Safety of the Lower Volga Ecosystem. *Appl. Sci.* 2023, 13, 4768. <https://doi.org/10.3390/app13084768>.

9. *Исаева, С.Д.* Аспекты оптимизации факторов, влияющих на продуктивность риса в Краснодарском крае / С.Д. Исаева, Е.Л. Раткович // *Природообустройство*. – 2025. – № 3. – С. 21-29. – DOI 10.26897/1997-6011-2025-3-21-29. – EDN JCBQSU.

10. *Шевченко В.А., Исаева С.Д., Дедова Э.Б.* Новый этап развития мелиоративно-водохозяйственного комплекса Российской Федерации // *Вестник Российской академии наук*. – 2023. Т. 93. – № 4. – С. 355-361.

STATUS, PROBLEMS, AND PROSPECTS FOR THE USE OF RECLAIMED LANDS AND WATER RESOURCES IN THE AGRO-INDUSTRIAL SECTOR UNDER CLIMATE RISKS

*V.A. Shevchenko, Academician of the Russian Academy of Sciences; A.L. Buber
A.N. Kostyakov Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation,
44 B. Akademicheskaya St., Bldg. 2, Moscow, 127434
shevchenko.v.a@yandex.ru*

This study was conducted as part of the state assignment for the A.N. Kostyakov Federal Scientific Center for Hydraulic Engineering and Land Reclamation (FSBCRHR) on topics FGUF-2025-0002 and FGUF-2025-0003.

This article examines the hydrological situation in the basins of the main rivers in the European part of the Russian Federation: the Volga-Kama Basin, the Don River, and the Kuban River. Inflow patterns to the region's main reservoirs are analyzed, and their dynamics are shown. Inflows to the Don and Kuban River basins have decreased significantly, primarily during the growing season, affecting the quantity and quality of reclaimed land and the efficiency of agriculture in these regions. This situation is likely due to potential climate change. To improve the current water management situation, promising measures have been proposed to increase water supply to reclamation systems and their efficiency during low-water periods.

Keywords: Climate Change, Hydrology, Volga-Kama Basin, Don River, Kuban River, Reclamation, Agriculture.