

ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ГИДРАВЛИКА И ИНЖЕНЕРНАЯ ГИДРОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 626/627

doi: 10.31774/2712-9357-2025-15-1-246-260

Тенденции в динамике количественного распределения мелиоративных гидротехнических сооружений федеральной собственности

Лидия Анатольевна Воеводина

Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация, rosniipm-lian@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5681-3807>

Аннотация. Цель: На основе регрессионного анализа (РА) установить тенденции в динамике количественного распределения гидротехнических сооружений (ГТС), отнесенных к государственной собственности, в соответствии с рядом показателей, содержащихся в сведениях о ГТС для ведения государственного водного реестра и государственного мониторинга водных объектов. **Материалы и методы.** Материалами для проведения РА послужили сведения о федеральных ГТС. Выбор сведений для анализа осуществлялся с помощью специальной программы для анализа и управления базами данных. В качестве рассматриваемых показателей были выбраны сведения о техническом состоянии ГТС, обследованных органами надзора, о необходимости проведения определенных мероприятий по данным мониторинга эксплуатирующих организаций, а также сведения по износу. **Результаты и обсуждение.** Проведенное исследование позволило установить ряд зависимостей, описывающих динамику вышеуказанных показателей. Так, полученные уравнения и результаты РА показывают, что в случае сохранения тенденций последних лет, ежегодное увеличение количества ГТС с предельным (аварийным) техническим состоянием составит 1,5 %, в то время как количество ГТС с нормативным техническим состоянием будет снижаться примерно на 2 %. Анализ динамики количественных показателей технического состояния ГТС по данным мониторинга эксплуатирующих организаций указывает на растущую потребность в мероприятиях по приведению ГТС к нормативному состоянию за счет капитального и текущего ремонта ГТС. Возрастает количество ГТС, требующих списания, а количество ГТС в стадии строительства мало. Анализ по классам износа указывает на увеличивающееся количество ГТС с предельным износом, оцениваемое величиной порядка 200 ГТС в год. **Выводы.** При сохранении тенденций 2020–2023 гг. коэффициенты регрессии могут рассматриваться в качестве прогнозных значений, указывающих на ухудшение положения в мелиоративном комплексе страны.

Ключевые слова: мелиоративный комплекс, гидротехнические сооружения, регрессионный анализ, техническое состояние, динамика

Для цитирования: Воеводина Л. А. Тенденции в динамике количественного распределения мелиоративных гидротехнических сооружений федеральной собственности // Мелиорация и гидротехника. 2025. Т. 15, № 1. С. 246–260. <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2025-15-1-246-260>.

HYDRAULIC ENGINEERING,
HYDRAULICS AND ENGINEERING HYDROLOGY

Original article

**Trends in the dynamics of quantitative distribution
of reclamation hydraulic structures of federal ownership**

Lidiya A. Voyevodina

Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation, rosniipm-lian@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5681-3807>

Abstract. Purpose: to determine trends in the dynamics of quantitative distribution of hydraulic structures (HS) classified as state property using regression analysis (RA) in accordance with a number of indicators contained in the HS data for maintaining the state water register and state monitoring of water bodies. **Materials and methods.** The RA was conducted using information on federal HS. The data for analysis were selected using a special program for database analysis and management. The indicators to be considered included information on the technical condition of HS inspected by supervisory authorities, the need to carry out certain activities based on monitoring data from operating organizations, and wear and tear information. **Results and discussion.** The study allowed to establish a number of relationships describing the dynamics of the above indicators. Thus, the obtained equations and RA results show that if the trends of recent years are maintained, the annual increase in the number of hydraulic structures with a marginal (emergency) technical condition will be 1.5 %, while the number of hydraulic structures with a standard technical condition will decrease by about 2 %. Analysis of the dynamics of quantitative indicators of the technical condition of hydraulic structures based on the monitoring data of operating organizations indicates a growing need for measures to bring hydraulic structures to a standard condition, including major and current repairs of hydraulic structures. The number of hydraulic structures requiring decommissioning is increasing, and the number of hydraulic structures under construction is small. Analysis by wear classes indicates an increasing number of hydraulic structures with marginal wear, estimated at about 200 hydraulic structures per year. **Conclusions.** If the trends of 2020–2023 are maintained, the regression coefficients can be considered as forecast values indicating a deterioration in the situation in the country's land reclamation complex.

Keywords: reclamation complex, hydraulic structures, regression analysis, technical condition, dynamics

For citation: Voyevodina L. A. Trends in the dynamics of quantitative distribution of reclamation hydraulic structures of federal ownership. *Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2025;15(1):246–260. (In Russ.). <https://doi.org/10.31774/2712-9357-2025-15-1-246-260>.

Введение. Мелиоративный комплекс страны, включающий гидромелиоративные системы (ГМС) и гидротехнические сооружения (ГТС), как входящие в их состав, так и отдельно расположенные, является одним из важных факторов продовольственной безопасности страны. Мелиорированные земли позволяют корректировать водный режим почв путем подачи дополнительной влаги на поля в засушливых районах и отвода из-

лишней влаги с переувлажненных земель, что уменьшает риски потери урожая и обеспечивает гарантированное получение сельскохозяйственной продукции. Возможность корректировки водного режима может выполняться только при условии качественной работы ГМС и ГТС. Оценка их работоспособности осуществляется на постоянной основе, а результаты такого мониторинга указываются в различных отчетных документах, в том числе при заполнении отчетных форм данными для ведения государственного водного реестра (ГВР) и государственного мониторинга водных объектов (ГМВО)^{1, 2, 3, 4}. Обследование органами надзора является важным мероприятием, в ходе которого определяется техническое состояние ГТС, возникновение чрезвычайных ситуаций на которых может привести к нанесению ущерба⁵ [1].

Состояние ГМС и ГТС в разрезе федеральных и бассейновых округов, а также отдельных субъектов Федерации было рассмотрено в ряде научных работ [2–9]. В то же время определенный интерес представляет динамика основных показателей состояния ГТС, среди которых можно выделить определение технического состояния ГТС по данным мониторинга

¹О порядке ведения государственного водного реестра [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 28 апр. 2007 г. № 253: по состоянию на 18 февр. 2023 г. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

²Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 10 апр. 2007 г. № 219: по состоянию на 14 марта 2024 г. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

³Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, для внесения в государственный водный реестр [Электронный ресурс]: Приказ М-ва природ. ресурсов РФ от 30 нояб. 2007 г. № 316. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

⁴Об утверждении форм и порядка представления сведений, полученных в результате наблюдений за водными объектами, заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, собственниками водных объектов и водопользователями [Электронный ресурс]: Приказ М-ва природ. ресурсов РФ от 6 февр. 2008 г. № № 30: по состоянию на 30 марта 2015 г. Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

⁵О безопасности гидротехнических сооружений [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 21 июля 1997 г. № 117-ФЗ: принят Гос. Думой 23 июня 1997 г. (ред. от 08.08.2024, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024). Доступ из справ. правовой системы «Гарант».

эксплуатирующих организаций и класса износа. Они являются результирующими целого комплекса показателей, определяемых в ходе обследований, поэтому их динамика может указывать на тенденции процессов, происходящих в мелиоративном комплексе.

Для установления тенденций и возможных зависимостей между показателями и временем был применен метод регрессионного анализа, использование которого имеет широкое применение в обработке результатов исследований в различных научных сферах.

Цель нашего исследования – на основе методов регрессионного анализа установить тенденции в динамике количественного распределения ГТС, отнесенных к государственной собственности, в соответствии с рядом показателей, содержащихся в сведениях о ГТС для ведения ГМВО и ГВР.

Материалы и методы. Материалами для проведения регрессионного анализа послужили сведения о ГТС, отнесенных к государственной собственности, содержащихся в базах данных актуализации сведений в Автоматизированной информационной системе государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации и Автоматизированной информационной системе «Государственный водный реестр» [10, 11]. Выбор сведений для анализа осуществлялся с помощью специальной программы для анализа и управления базами данных [12]. Основные операции регрессионного анализа проводились в соответствии с рекомендациями, изложенными в многочисленных литературных источниках по статистической обработке данных [13]. Расчеты и построение графиков проводились с использованием программы Microsoft Excel. В качестве рассматриваемых показателей были выбраны сведения о техническом состоянии ГТС, обследованных органами надзора, о необходимости проведения определенных мероприятий по данным мониторинга эксплуатирующих организаций, а также сведения по износу. Данные были проанализированы в динамике за 4 года, начиная с 2020 г. Этот период был выбран в связи с тем, что начиная

с 2020 г. количество ГТС, находящихся на балансе водохозяйственных организаций, подведомственных Департаменту мелиорации, оставалось стабильным ввиду отсутствия изменений в законодательстве и политике учета.

Результаты и обсуждение.

Анализ динамики технического состояния ГТС по результатам обследования органами надзора. Сведения о техническом состоянии ГТС, определенном по результатам обследования органами надзора в динамике за период с 2020 по 2023 г., представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика распределения ГТС по общему выводу о техническом состоянии по результатам обследования органами надзора за период 2020–2023 гг.

Table 1 – Dynamics of distribution of hydraulic structures by the general conclusion on the technical condition based on the results of inspection by supervisory authorities for the period 2020–2023

Техническое состояние ГТС	2023 г.		2022 г.		2021 г.		2020 г.	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Нормативное	438	2,1	446	2,1	811	3,8	809	3,8
Работоспособное	3424	16,1	3332	15,7	3570	16,9	3475	16,4
Ограниченно работоспособное	1911	9,0	1775	8,4	2231	10,5	2016	9,5
Неработоспособное	259	1,2	233	1,1	289	1,4	264	1,3
Предельное (аварийное)	316	1,5	243	1,2	103	0,5	49	0,2
Обследование не проводилось	14863	70,1	15159	71,5	14166	66,9	14558	68,8
Итого	21211	100	21188	100	21170	100	21171	100

Как известно, органы надзора оценивают техническое состояние только тех ГТС, для которых разрабатываются декларации безопасности. Поэтому из анализируемых данных были исключены данные по количеству ГТС, о техническом состоянии которых сведений нет или обследование не проводилось. В результате оставшееся количество ГТС составило: в 2020 г. – 6613, в 2021 г. – 7004, в 2022 г. – 6029, в 2023 г. – 6348. В таблице 2 представлена динамика количества ГТС в соответствии с выводами о техническом состоянии по результатам обследования органами надзора ГТС за период 2020–2023 гг., данные рассчитаны в процентах от суммарного количества ГТС, имеющих декларацию безопасности.

**Таблица 2 – Динамика количества ГТС по общему выводу
о техническом состоянии по результатам обследования
органами надзора за период 2020–2023 гг.**

В %

**Table 2 – Dynamics of the number of hydraulic structures according to the
general conclusion on the technical condition based on the results
of inspection by supervisory authorities for the period 2020–2023**

In %

Техническое состояние ГТС	2023 г.	2022 г.	2021 г.	2020 г.
Нормативное	6,90	7,40	11,58	12,23
Работоспособное	53,94	55,27	50,97	52,55
Ограниченно работоспособное	30,10	29,44	31,85	30,49
Неработоспособное	4,08	3,86	4,13	3,99
Предельное (аварийное)	4,98	4,03	1,47	0,74
Итого	100	100	100	100

Результаты регрессионного анализа данных о динамике количественного распределения ГТС по категориям технического состояния в соответствии с выводами органами надзора о техническом состоянии представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Результаты регрессионного анализа данных о динамике
количественного распределения ГТС по категориям
технического состояния в соответствии с выводами
органами надзора о техническом состоянии**

**Table 3 – Results of regression analysis of data on the dynamics of the
quantitative distribution of hydraulic structures by technical
condition categories in accordance with the conclusions of
supervisory authorities on the technical condition**

Техническое состояние ГТС	Коэффициент детерминации R^2	Коэффициент регрессии b
Нормативное	0,8866	–2,02
Работоспособное	0,3511	0,85
Ограниченно работоспособное	0,2036	–0,36
Неработоспособное состояние	0,0000	0,00
Предельное (аварийное)	0,9507	1,53

На основе полученных значений были построены графики, отражающие динамику относительного количества ГТС в соответствии с оценкой их технического состояния. Изменения в категориях «нормативное» и «предельное (аварийное)» могут быть выражены функциональными зависимо-

стями с высоким значением коэффициента детерминации (величины достоверности аппроксимации R^2). Так, для описания динамики «предельного (аварийного) состояния» $R^2 = 0,95$, для «нормативного» – 0,89 (рисунок 1).

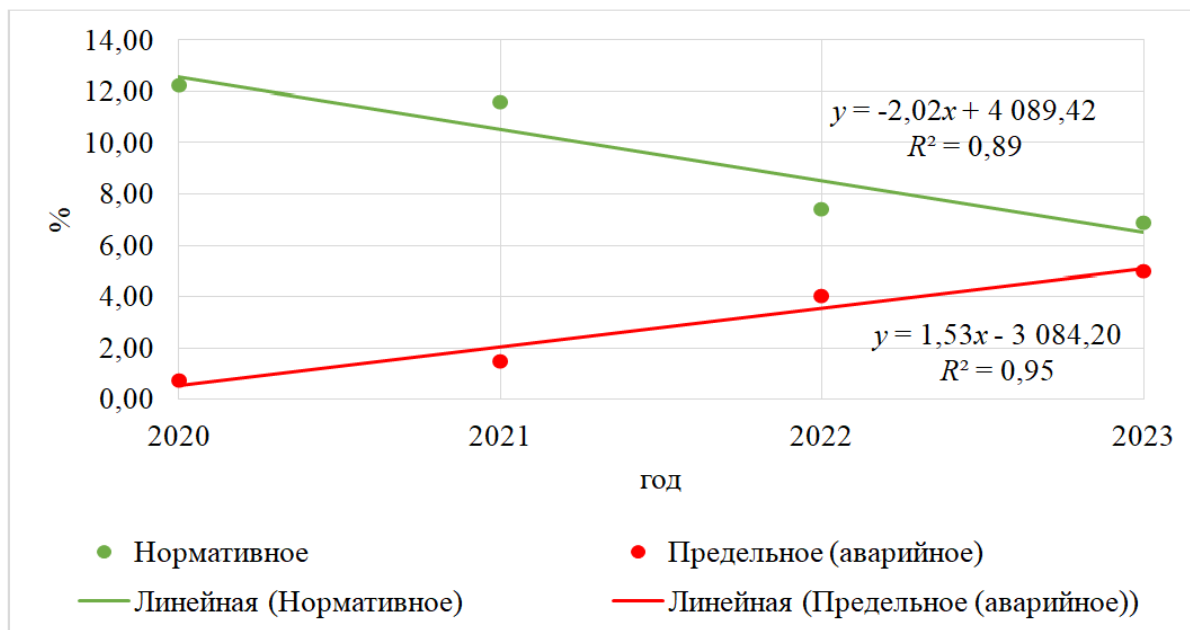


Рисунок 1 – Динамика количества ГТС в категориях технического состояния «нормативное» и «предельное (аварийное)» в 2020–2023 гг.
Figure 1 – Dynamics of the number of hydraulic structures in the technical condition categories “standard” and “limit (emergency)” in 2020–2023

Полученные уравнения и результаты регрессионного анализа показывают, что в случае сохранения отмеченной тенденции ежегодно будет увеличиваться количество ГТС с предельным (аварийным) техническим состоянием примерно на 1,5 %, а количество ГТС с нормативным техническим состоянием будет снижаться примерно на 2 %.

Анализ динамики количественных показателей технического состояния ГТС по данным мониторинга эксплуатирующих организаций. Динамика количества ГТС, требующих проведения определенных мероприятий по данным мониторинга эксплуатирующих организаций, была проанализирована за период с 2020 по 2023 г. (таблица 4).

Полученные данные были обработаны с использованием методов регрессионного анализа. Результаты регрессионного анализа данных о динамике

ке количественного распределения ГТС в соответствии с результатами мониторинга эксплуатирующей организацией представлены в таблице 5.

Таблица 4 – Динамика количества ГТС, требующих проведения определенных мероприятий по данным мониторинга эксплуатирующих организаций

Table 4 – Dynamics of the number of hydraulic structures requiring certain measures according to monitoring data from operating organizations

Мероприятие	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Мониторинг не проводился	3731	2949	2938	2921
Соответствует проектному	3155	3431	2967	3105
Стадия реконструкции	65	56	313	168
Требуется текущего ремонта	6537	6760	6846	7372
Требуется реконструкции	3446	3515	3372	2858
Требуется капитального ремонта	3514	3695	3854	3738
Не эксплуатируется	123	152	153	155
Требуется списания	598	609	742	891
Стадия строительства	2	3	3	3
Итого	21171	21170	21188	21211

Таблица 5 – Результаты регрессионного анализа данных по результатам мониторинга эксплуатирующей организацией

Table 5 – Results of regression analysis of data based on the results of monitoring by the operating organization

Мероприятие	Коэффициент детерминации R^2	Коэффициент регрессии b
Мониторинг не проводился	0,628	–244,1
Соответствует проектному	0,166	–61,4
Стадия реконструкции	0,373	56,6
Требуется текущего ремонта	0,895	259,1
Требуется реконструкции	0,678	–190,7
Требуется капитального ремонта	0,578	83,1
Не эксплуатируется	0,677	9,7
Требуется списания	0,906	101,2
Стадия строительства	0,600	0,3

Отрицательный коэффициент регрессии был отмечен для категорий «мониторинг не проводился», «соответствует проектному» и «требуется реконструкции». Отрицательный коэффициент регрессии указывает, что за период с 2020 по 2023 г. происходило уменьшение количества ГТС, относящихся к рассматриваемым категориям. Причем снижение количества

ГТС в категории «мониторинг не проводился» можно рассматривать как положительное явление, т. к. такое положение дел указывает на то, что федеральные государственные бюджетные учреждения проводят мониторинг в отношении большего количества ГТС, и ежегодная тенденция указывает, что не охваченных мониторингом ГТС становится меньше. Ориентируясь на коэффициент регрессии, можно констатировать, что ежегодно количество ГТС, охваченных мониторингом, увеличивается примерно на 244 объекта. В то же время отрицательный коэффициент регрессии для категории «соответствует проектному состоянию» сигнализирует, что количество ГТС в нормативном состоянии уменьшается.

Отрицательный коэффициент регрессии для категории «требуется реконструкции» вызывает вопросы. Возможно, что уменьшение количества ГТС в этой категории связано с назначением для ГТС, первоначально рассматриваемых как требующие реконструкции, иных мероприятий, таких как капитальный ремонт, списание или переход непосредственно к стадии реконструкции.

Положительный коэффициент регрессии отмечен для категории «требуется текущего ремонта», здесь зафиксирован самый высокий положительный коэффициент регрессии, который указывает на ежегодное увеличение количества ГТС, требующих текущего ремонта, примерно на 260 единиц.

В соответствии с положительным коэффициентом регрессии увеличивается количество ГТС, которые не эксплуатируются, требуют списания и капитального ремонта. Ежегодное увеличение количества ГТС в соответствии с коэффициентом регрессии составляет соответственно около 10, 101 и 83 ГТС. Положительным фактом можно считать увеличивающееся количество ГТС в стадии реконструкции, порядка 56 ГТС в год.

Количество ГТС, находящихся в стадии строительства, ничтожно мало. Рассчитанный коэффициент регрессии показывает, что увеличение количества ГТС составляет около 1 ГТС в три года.

Анализ динамики количественного распределения ГТС по классам износа. Регрессионный анализ был применен для анализа динамики распределения количества ГТС в соответствии с классами износа. Динамика распределения количества ГТС за 2020–2023 гг. представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Динамика распределения ГТС по классам износа за период с 2020 по 2023 г.

Table 6 – Dynamics of distribution of hydraulic structures by wear classes for the period from 2020 to 2023

Класс износа	2023 г.		2022 г.		2021 г.		2020 г.	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
1 (0–25 %)	1867	8,80	2012	9,50	2170	10,25	2097	9,90
2 (26–50 %)	3026	14,27	3003	14,17	2696	12,74	2953	13,95
3 (51–75 %)	4587	21,63	4780	22,56	4871	23,01	4570	21,59
4 (76–100 %)	11731	55,30	11385	53,73	11426	53,97	11065	52,26
Не определялся	0	0	8	0,04	7	0,03	486	2,30
Итого	21211	100	21188	100	21170	100	21171	100

Результаты регрессионного анализа данных о динамике изменений количественного распределения ГТС по классам износа отражены в таблице 7.

Таблица 7 – Результаты регрессионного анализа данных о динамике изменений количественного распределения ГТС по классам износа

Table 7 – Results of regression analysis of data on the dynamics of changes in the quantitative distribution of hydraulic structures by wear classes

Класс износа	Коэффициент детерминации R^2	Коэффициент регрессии b
1 (0–25 %)	0,71	–84,80
2 (26–50 %)	0,20	52,60
3 (51–75 %)	0,0012	–4,00
4 (76–100 %)	0,86	195,70
Не определялся	0,61	–168,20

Для категорий «класс износа 1 (0–25 %)» и «класс износа 4 (76–100 %)», характеризующихся высокими значениями коэффициента детерминации, соответственно 0,71 и 0,86, были построены графики линейной зависимости (рисунок 2). Полученные коэффициенты линейной регрессии указывают на ежегодное снижение количества ГТС с минимальным износом порядка 85 шт. и увеличение примерно на 196 ГТС, отнесенных к классу износа 4 (76–100 %).

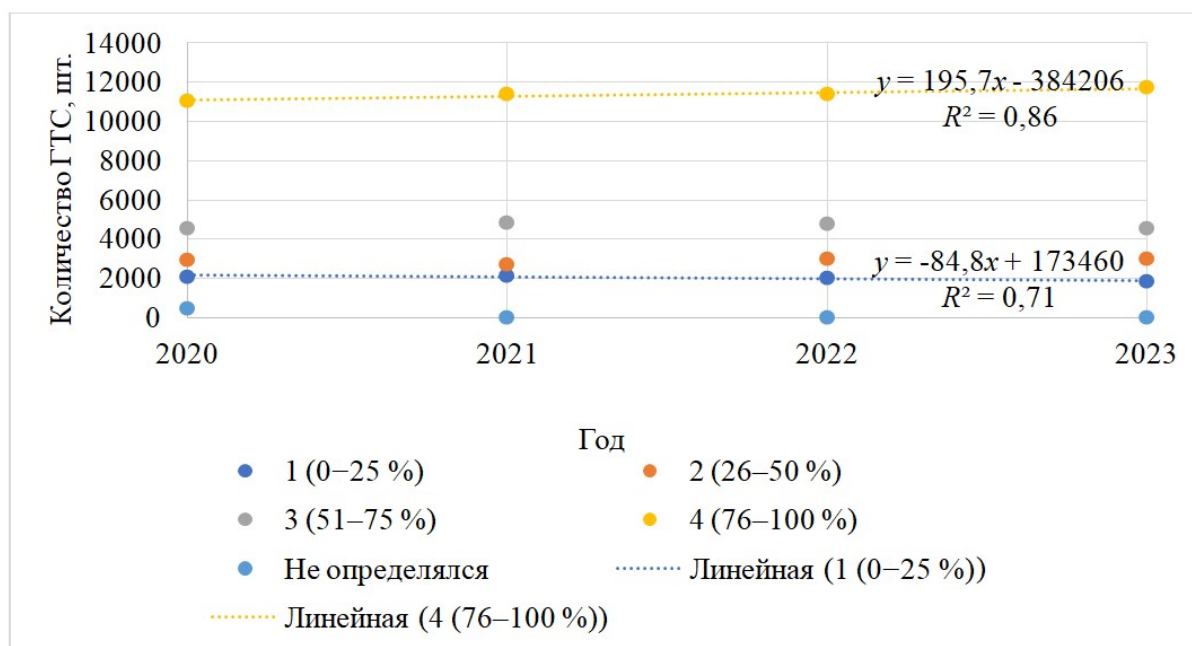


Рисунок 2 – Динамика количества ГТС в соответствии с классами износа в 2020–2023 гг.

Figure 2 – Dynamics of the number of hydraulic structures in accordance with wear classes in 2020–2023

Выводы. Таким образом, проведенный регрессионный анализ динамики количественного распределения ГТС по категориям технического состояния в соответствии с выводами органов надзора о техническом состоянии позволил установить тенденции увеличения количества ГТС с предельным (аварийным) техническим состоянием примерно на 1,5 % и снижением примерно на 2 % количества ГТС с нормативным техническим состоянием. Результаты регрессионного анализа динамики количественного распределения ГТС в соответствии с результатами мониторинга эксплуатирующей организацией указывают на тенденции увеличения количества ГТС, которые не эксплуатируются, требуют списания и капитального ремонта, в соответствии с коэффициентом регрессии увеличение составляет соответственно около 10, 101 и 83 ГТС. Результаты регрессионного анализа данных о динамике изменений количественного распределения ГТС по классам износа указывают на ежегодное снижение количества ГТС с минимальным износом порядка 85 штук и увеличение примерно на 196 ГТС,

отнесенных к классу износа 4 (76–100 %). При сохранении тенденций 2020–2023 гг. коэффициенты регрессии могут рассматриваться в качестве прогнозных значений, указывающих на сокращение мелиоративного комплекса страны, что грозит негативными последствиями, в первую очередь для продовольственной безопасности страны.

Список источников

1. Дейнеко Л. С., Дейнеко А. В., Антясова Е. А. Оценка состояния гидротехнических сооружений IV класса после многолетней эксплуатации и анализ возможных последствий в результате аварии // Известия ВНИИГ им. Б. Е. Веденеева. 2023. Т. 310. С. 33–46. EDN: YNSWZZ.
2. Сенчуков Г. А., Осипенко Д. А. Общая характеристика и состояние гидротехнических сооружений ЮФО // Экологический Вестник Северного Кавказа. 2023. Т. 19, № 3. С. 104–108. EDN: PLUNBV.
3. Дубенок Н. Н., Ольгаренко Г. В. Перспективы восстановления мелиоративного комплекса Российской Федерации // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 2. С. 56–59. EDN: NUEFIY.
4. Сенчуков Г. А., Воеводина Л. А., Колганов А. В. Федеральные водохозяйственные системы в разрезе бассейновых округов Российской Федерации // Экологический Вестник Северного Кавказа. 2024. Т. 20, № 1. С. 162–166. EDN: WIQPD.
5. Грицан В. В. Техническое состояние обследованных гидроузлов Московской области и классификационные признаки их водоемов // Природообустройство. 2021. № 3. С. 69–79. EDN: AIMYGW.
6. Ольгаренко Д. Г. Технический уровень и эффективность эксплуатации мелиоративных систем // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации [Электронный ресурс]. 2015. № 4(20). С. 287–295. URL: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=839> (дата обращения: 10.01.2025). EDN: UXLZTL.
7. Балакай Г. Т., Куприянова С. В. Техническое состояние мелиоративных систем России и предложения по их восстановлению // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2020. № 1(77). С. 5–9. EDN: HILDWS.
8. Абраменко И. П., Сенчуков Г. А. Современное состояние мелиоративного комплекса Северо-Кавказского федерального округа // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. № 3(91). С. 186–197. EDN: OVBJDK.
9. Абраменко И. П., Сенчуков Г. А. Анализ данных мониторинга гидротехнических сооружений Российской Федерации // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2023. № 3(91). С. 47–56. EDN: ENNGWM.
10. База данных отнесенных к государственной собственности гидротехнических сооружений для актуализации сведений в Автоматизированной информационной системе государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации и Автоматизированной информационной системе «Государственный водный реестр»: свидетельство о гос. регистрации базы данных № 2023623009 / Сенчуков Г. А., Абраменко И. П., Клишин И. В.; правообладатель Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. Заявка № 2023622797; заявл. 25.08.23; опубл. 30.08.23, Бюл. № 9. 1 с. EDN: FXJAYA.
11. База данных отнесенных к государственной собственности гидротехнических сооружений для актуализации сведений в Автоматизированной информационной системе государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации и Ав-

томатизированной информационной системе «Государственный водный реестр»: свидетельство о гос. регистрации базы данных № 2024625112 / Сенчуков Г. А., Абраменко И. П., Клишин И. В., Воеводина Л. А., Осипенко Д. А., Бородин В. С.; правообладатель Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. Заявка № 2024624676; заявл. 23.10.24; опубл. 12.11.24, Бюл. № 11. 1 с. EDN: PMWZMK.

12. Анализ и управление базами данных государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности гидротехнических сооружений, подлежащих внесению в Автоматизированную информационную систему государственного мониторинга водных объектов Российской Федерации и Автоматизированную информационную систему «Государственный водный реестр»: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2023668883 / Сенчуков Г. А., Абраменко И. П., Клишин И. В.; правообладатель Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. Заявка № 2023667853; заявл. 25.08.23; опубл. 05.09.23, Бюл. № 9. 1 с. EDN: NJHIYW.

13. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Финансы и статистика, 1986. 366 с.

References

1. Deineko L.S., Deineko A.V., Antyasova E.A., 2023. *Otsenka sostoyaniya gidrotekhnicheskikh sooruzheniy IV klassa posle mnogoletney ekspluatatsii i analiz vozmozhnykh posledstviy v rezul'tate avarii* [Assessment of the condition of class IV hydraulic structures after many years of operation and analysis of possible consequences as a result of an accident]. *Izvestiya VNIIG im. B. E. Vedeneeva* [Proceed. of the VNIIG], vol. 310, pp. 33-46, EDN: YNSWZZ. (In Russian).

2. Senchukov G.A., Osipenko D.A., 2023. *Obshchaya kharakteristika i sostoyanie gidrotekhnicheskikh sooruzheniy YUFO* [General characteristics and condition of hydraulic structures in the Southern Federal District]. *Ekologicheskii Vestnik Severnogo Kavkaza* [Ecological Bullet. of the North Caucasus], vol. 19, no. 3, pp. 104-108, EDN: PLUNBV. (In Russian).

3. Dubenok N.N., Olgarenko G.V., 2021. *Perspektivy vosstanovleniya meliorativnogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii* [Recovery prospects for the Russian Federation reclamation complex]. *Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bullet. of Russian Agricultural Science], no. 2, pp. 56-59, EDN: NUEFIY. (In Russian).

4. Senchukov G.A., Voevodina L.A., Kolganov A.V., 2024. *Federal'nye vodokhozyaystvennye sistemy v razreze basseynovykh okrugov Rossiyskoy Federatsii* [Federal water management systems by basin districts of the Russian Federation]. *Ekologicheskii Vestnik Severnogo Kavkaza* [Ecological Bullet. of the North Caucasus], vol. 20, no. 1, pp. 162-166, EDN: WIIQPD. (In Russian).

5. Gritsan V.V., 2021. *Tekhnicheskoe sostoyanie obsledovannykh gidrouzlov Moskovskoy oblasti i klassifikatsionnye priznaki ikh vodoemov* [The technical condition of the surveyed hydraulic units in Moscow region and the classification features of their reservoirs]. *Prirodobustroystvo* [Environmental Engineering], no. 3, pp. 69-79, EDN: AIMYGW. (In Russian).

6. Olgarenko D.G., 2015. [Technical level and operational efficiency of the reclamation systems]. *Nauchnyy zhurnal Rossiyskogo NII problem melioratsii*, no. 4(20), pp. 287-295, available: <https://rosniipm-sm.ru/article?n=839> [accessed 10.01.2025], EDN: UXLZTL. (In Russian).

7. Balakai G.T., Kupriyanova S.V., 2020. *Tekhnicheskoe sostoyanie meliorativnykh sistem Rossii i predlozheniya po ikh vosstanovleniyu* [Technical condition of melioration systems of Russia and proposals for their restoration]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 1(77), pp. 5-9, EDN: HILDWS. (In Russian).

8. Abramenko I.P., Senchukov G.A., 2023. *Sovremennoe sostoyanie meliorativnogo kompleksa Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga* [Current state of the melioration complex of

the North Caucasus Federal District]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 3(91), pp. 186-197, EDN: OVBJDK (In Russian).

9. Abramenko I.P., Senchukov G.A., 2023. *Analiz dannykh monitoringa gidrotekhnicheskikh sooruzheniy Rossiyskoy Federatsii* [Analysis of monitoring data of hydraulic structures of the Russian Federation]. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya* [Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture], no. 3(91), pp. 47-56, EDN: ENNGWM. (In Russian).

10. Senchukov G.A., Abramenko I.P., Klishin I.V., 2023. *Baza dannykh otnesennykh k gosudarstvennoy sobstvennosti gidrotekhnicheskikh sooruzheniy dlya aktualizatsii svedeniy v Avtomatizirovannoy informatsionnoy sisteme gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov Rossiyskoy Federatsii i Avtomatizirovannoy informatsionnoy sisteme «Gosudarstvennyy vodnyy reestr»* [Database of Hydraulic Structures Classified as State Property for Updating Information in the Automated Information System for State Monitoring of Water Bodies of the Russian Federation and the Automated Information System “State Water Register”]. Certificate of State Registration of the Database, no. 2023623009. EDN: FXJAYA. (In Russian).

11. Senchukov G.A., Abramenko I.P., Klishin I.V., V.A., Borodin V.S., 2024. *Baza dannykh otnesennykh k gosudarstvennoy sobstvennosti gidrotekhnicheskikh sooruzheniy dlya aktualizatsii svedeniy v Avtomatizirovannoy informatsionnoy sisteme gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov Rossiyskoy Federatsii i Avtomat-zirovannoy informatsionnoy sisteme «Gosudarstvennyy vodnyy reestr»* [Database of Hydraulic Structures Classified as State Property for Updating Information in the Automated Information System for State Monitoring of Water Bodies of the Russian Federation and the Automated Information System “State Water Register”]. Certificate of State Registration of the database, no. 2024625112, EDN: PMWZMK. (In Russian).

12. Senchukov G.A., Abramenko I.P., Klishin I.V., 2023. *Analiz i upravlenie bazamidannykh gosudarstvennykh meliorativnykh sistem i otnesennykh k gosudarstvennoy sobstvennosti gidrotekhnicheskikh sooruzheniy, podlezhashchikh vneseniyu v Avtomatizirovannuyu informatsionnuyu sistemu gosudarstvennogo monitoringa vodnykh ob"ektov Rossiyskoy Federatsii i Avtomatizirovannuyu informatsionnuyu sistemu «Gosudarstvennyy vodnyy reestr»* [Analysis and Management of Databases of State Reclamation Systems and Hydraulic Structures Classified as State Property, Subject to Inclusion in the Automated Information System of State Monitoring of Water Bodies of the Russian Federation and the Automated Information System “State Water Register”, Certificate of State Registration of Computer Program, no. 2023668883, EDN: NJHIYW. (In Russian).

13. Draper N., Smith G., 1986. *Prikladnoy regressionnyy analiz* [Applied Regression Analysis]. Moscow, Finances and Statistics Publ., 366 p. (In Russian).

Информация об авторе

Л. А. Воеводина – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, rosniipm-lian@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-5681-3807.

Information about the author

L. A. Voyevodina – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, rosniipm-lian@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-5681-3807.

*Автор несет ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.
The author is responsible for violation of scientific publication ethics.*

*Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.*

*Статья поступила в редакцию 20.01.2025; одобрена после рецензирования 11.03.2025;
принята к публикации 19.03.2025.
The article was submitted 20.01.2025; approved after reviewing 11.03.2025; accepted for
publication 19.03.2025.*