

ство [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : Тверское книжное изд., 2003. — 447 с.

2. **Тетиор, А. Н.** Устойчивое развитие. Устойчивое проектирование и строительство [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : РЭФИА, 1998. — 310 с.

3. **Тетиор, А. Н.** Экоцити: проблемы, решения [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : Тверское книжное изд., 2005. — 307 с.

4. **Тетиор, А. Н.** Городская экология [Текст] / А. Н. Тетиор. — М. : «Акаде-

мия», 2006. — 331 с.

5. Proceedings of 21st International Conference on sustainable architecture. Eindhoven. — 2004. — Vol. 1, Vol. 2. — 1290 pp.

6. Proceedings of International Ecopolis Forum. — China, 2006. — 422 p.

7. Proceedings of International Conference on multifunctional intensive use of territories (MILU). — Lisbon, 2007. — 421 p.

УДК 502/504:627.8

Г. М. Каганов, доктор техн. наук, профессор

В. И. Волков, профессор

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

СОСТОЯНИЕ БЕСХОЗЯЙНЫХ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены результаты обследования состояния гидротехнических сооружений гидроузлов Московской области, которые не имеют собственника. Дан анализ состояния бесхозяйных гидротехнических сооружений. Приведены статистические сведения по различным показателям. На основании результатов предпаводкового обследования этих гидроузлов дана оценка степени их готовности к пропуску паводковых расходов.

The article contains the results of inspection of the state of hydrotechnical structures of water works of the Moscow area which do not have an owner. The analysis of the state of such facilities is given. There are outlined statistic data on various indicators. On the basis of the pre-flood investigations of these hydraulic engineering structures the evaluation of their readiness capacity to pass flood water is fulfilled.

В рамках проведения работ по инвентаризации гидротехнических сооружений гидроузлов Московской области ученые Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства» совместно с сотрудниками ГУ «Мособлводхоз» детально изучили состояние гидротехнических сооружений 112 гидроузлов, не имеющих собственников.

При проведении обследований устанавливали технические параметры сооружений, состояние каждого сооружения и гидроузла в целом, оценивали

возможность их аварии и степень опасности для территорий в нижнем бьефе, разрабатывали рекомендации по устранению серьезных повреждений и с помощью экспертизы определяли стоимость необходимых ремонтных работ [1, 2]. Все сооружения обследованных гидроузлов относились к IV классу. Их распределение по районам Московской области приведено в табл. 1, по назначению — в табл. 2.

В табл. 3 приведены обобщенные статистические данные по бесхозяйным гидротехническим сооружениям 112 обследованных гидроузлов.

Среди обследованных бесхозяйных

Распределение обследованных бесхозяйных гидроузлов по районам Московской области

Район	Число бесхозяйных гидроузлов	Район	Число бесхозяйных гидроузлов
Балашихинский	2	Павлово-Посадский	1
Домодедовский	2	Подольский	20
Егорьевский	1	Пушкинский	12
Зарайский	4	Раменский	1
Каширский	15	Рузский	6
Клинский	5	Сергиево-Посадский	5
Коломенский	2	Серебряно-Прудский	3
Красногорский	8	Серпуховский	4
Ленинский	1	Солнечногорский	2
Луховицкий	1	Ступинский	2
Ногинский	6	Чеховский	6
Орехово-Зуевский	2	Щелковский	1

Таблица 2

Распределение обследованных гидроузлов по назначению

Назначение	Число гидроузлов
Водопой скота и скотопрогон	2
Орошение	48
Противопожарное	3
Рекреация	56
Рыбохозяйственное	2
Технические и хозяйственные нужды	14
Транспортное	9

гидроузлов преобладают водоемы с относительно небольшой емкостью: 81,2 % имеют объем, не превышающий 500 тыс. м³ (табл. 4); более 70,5 % плотин бесхозяйных гидроузлов имеют высоту, превышающую 5 м (высота 15 плотин более 10 м) (табл. 5).

С точки зрения технического состояния гидротехнических сооружений бесхозяйных гидроузлов подавляющее большинство из них находится в потенциально опасном (57,1 %) или аварий-

Таблица 3

Обобщенные статистические данные по бесхозяйным гидротехническим сооружениям всех 112 обследованных гидроузлов

Показатель	Число	%
Всего объектов в выборке	112,0	100,0
В том числе имеющих службу эксплуатации*	4,0	3,6
<i>По виду требуемых ремонтных работ, в том числе:</i>		
аварийных	25,0	22,3
требующих капитального ремонта	64,0	57,1
требующих усиленного текущего ремонта	18,0	16,1
находящихся в удовлетворительном состоянии	5,0	4,5
<i>По степени опасности для территорий нижнего бьефа, в том числе:</i>		
особо опасных для территории нижнего бьефа	18,0	16,1
опасных для территории нижнего бьефа	47,0	42,0
неопасных для территории нижнего бьефа	47,0	42,0
<i>По степени безопасности в соответствии с регистром ГТС, в том числе:</i>		
соответствующих опасному уровню безопасности	55,0	49,1
соответствующих неудовлетворительному уровню безопасности	34,0	30,4
соответствующих пониженному уровню безопасности	23,0	20,5
соответствующих нормальному уровню безопасности	0	0
<i>Стоимость ремонтно-восстановительных работ:</i>		
общая стоимость ремонтно-восстановительных работ по выбранным объектам с известной стоимостью работ, млн р.	301,0	
средняя стоимость ремонтно-восстановительных работ на один объект из выбранных с известной стоимостью работ, млн р.	2,7	

* Несмотря на отсутствие собственника, на некоторых бесхозяйных гидроузлах силами муниципальных образований проводятся отдельные эксплуатационные мероприятия, в частности в период пропуска расходов половодья.

Таблица 4

Распределение обследованных бесхозяйных гидротехнических сооружений в зависимости от объема создаваемого ими водохранилища

Объем V , млн м ³	$\leq 0,1$	$0,1 < V \leq 0,5$	$0,5 < V < 1$	≥ 1	Всего
Число	40,0	51,0	14,0	7,0	112
%	35,7	45,5	12,5	6,3	100

Таблица 5

Распределение обследованных бесхозяйных гидроузлов в зависимости от высоты входящей в них плотины

Высота плотины $H_{пл}$, м	< 5	от $5 \leq H_{пл} < 10$	≥ 10	Всего
Число	33,0	64,0	15,0	112
%	29,5	57,1	13,4	100

ном (22,3 %) состоянии и лишь немногим более 20 % имеют удовлетворительное и нормальное техническое состояние (табл. 6).

В соответствии с Российским регистром ГТС безопасность сооружений классифицируется по четырем уровням: нормальный, пониженный, неудовлетворительный и опасный [3]. Под уровнем безопасности ГТС понимается техническое состояние с учетом качества его экс-

плуатации. Среди бесхозяйных гидротехнических сооружений отсутствуют гидроузлы, сооружения которых могли бы быть отнесены к нормальному уровню безопасности. Число и процентное соотношение сооружений, отвечающих другим уровням безопасности, приведено в табл. 7. Следует отметить очень высокий процент гидротехнических сооружений с неудовлетворительным и опасным уровнем безопасности (79,5 %).

Таблица 6

Распределение бесхозяйных гидротехнических сооружений по техническому состоянию и виду требуемого ремонта

Техническое состояние	Нормальное	Удовлетворительное	Потенциально опасное	Аварийное	Всего
Вид ремонта	–	Текущий	Капитальный	Капитальный	
Число	5,0	18,0	64,0	25,0	112
%	4,5	16,1	57,1	22,3	100

Таблица 7

Распределение бесхозяйных гидротехнических сооружений по уровню безопасности в соответствии с Российским регистром ГТС

Уровень безопасности	Пониженный	Неудовлетворительный	Опасный	Всего
Число	23,0	34,0	55,0	112
%	20,5	30,4	49,1	100

В табл. 8 приведено распределение обследованных бесхозяйных гидроузлов в зависимости от года строительства и срока службы. Здесь же приведены данные по уровню безопасности гидротехнических сооружений этих гидроузлов.

Анализ данных табл. 8 (из рассмотрения исключены сооружения со сроком службы менее 30 лет из-за их малого числа) показывает, что с увеличением срока службы сооружений от 40 до

50 лет и более число гидроузлов с самой высокой степенью опасности состояния гидротехнических сооружений возрастает примерно на 12 %, а сооружений с неудовлетворительным уровнем безопасности снижается на 7,5 %. Вместе с тем, совокупный процент сооружений с опасным и неудовлетворительным уровнем безопасности увеличивается незначительно (на 4,3 %).

Заклучение по техническому состоянию 112 гидроузлов (105 гидроуз-

Таблица 8

Распределение бесхозяйных гидротехнических сооружений по уровню безопасности в зависимости от года строительства и срока службы

Показатель		Год строительства			Всего	
		По 1967 год	1968–1987 годы	После 1988 года		
Срок эксплуатации T , лет		≥ 50	$50 > T \geq 30$	< 30		
В целом	Число	29,0	79,0	4,0	112	
	%	25,9	70,5	3,6	100	
Уровень безопасности	Опасный	Число	17,0	37,0	1,0	55
		%	58,6	46,8	25,0	–
	Неудовлетворительный	Число	7,0	25,0	2,0	34
		%	24,1	31,6	50,0	
	Пониженный	Число	5,0	17,0	1,0	23
		%	17,2	21,5	25,0	–

Таблица 9

Общие статистические данные по 90 бесхозяйным гидроузлам Московской области

Показатель	Число	%
Всего объектов в выборке	90	100,0
В том числе имеющих службу эксплуатации	2	2,2
<i>Объектов по степени опасности для территорий нижнего бьефа, в том числе:</i>		
особо опасных для территории нижнего бьефа	16	17,8
опасных для территории нижнего бьефа	39	43,3
неопасных для территории нижнего бьефа	35	38,9
<i>Готовность к пропуску паводковых расходов:</i>		
дежурный персонал	4	4,4
системы оповещения	3	3,3
аварийные материалы, механизмы, рабочая сила	2	2,2
подъезды и проезды по сооружению	61	67,8
<i>Предпаводковая сработка водоема:</i>		
предусмотрены сооружения для предпаводковой сработки водоема	62	68,9
сооружения для обеспечения предпаводковой сработки водоема в удовлетворительном состоянии	21	23,3
предпаводковая сработка водоема осуществлена	5	5,6
<i>По степени готовности сооружений к пропуску паводковых расходов</i>		
Недостаточная степень готовности, в том числе:		
из-за неудовлетворительного состояния водосбросных сооружений	21	23,3
из-за неудовлетворительного состояния земляной плотины	2	2,2
из-за неудовлетворительного состояния земляной плотины и водопропускных сооружений	50	55,6
<i>По степени готовности гидроузла в целом к пропуску паводковых расходов:</i>		
достаточная степень готовности	17	18,9
недостаточная степень готовности	73	81,1

лов — с земляными плотинами; 7 гидроузлов — с бетонными водосбросными плотинами):

на всех гидроузлах отсутствует проектная документация и расчетное обоснование сооружений;

возможное с высокой вероятностью разрушение гидротехнических сооружений с прорывом напорного фронта (65 из 112 гидроузлов — 58,1 %) представляет опасность для населения

и объектов экономики и может привести к существенному ущербу;

объем средств, необходимых для ремонтно-восстановительных работ 112 гидроузлов, согласно предварительной оценке, составляет 301 млн р. (без учета налогов), или около 2,7 млн р. в среднем на один гидроузел (в ценах IV квартала 2006 г.).

Предпаводковое обследование гидротехнических сооружений 280 водоемов, проведенное в 2006 г. совместно с

сотрудниками ГУ «Мособлводхоз» в 37 из 39 районов Московской области, позволило определить готовность гидроузлов к пропуску паводковых расходов половодья. Из 280 гидроузлов гидротехнические сооружения 90 гидроузлов не имеют собственника (на двух гидроузлах отдельные эксплуатационные мероприятия осуществляются муниципальными структурами).

В табл. 9 приведены общие статистические данные по 90 бесхозным гидроузлам Московской области. В состав этих 90 гидроузлов входили 3 бетонные и 87 земляных плотин.

В табл. 10 приведено распределение обследованных бесхозных гидроузлов по назначению с указанием числа и процентного соотношения гидроузлов с недостаточной степенью

Таблица 10

Распределение обследованных гидроузлов по назначению

Назначение	Фактическое, включая первоначальное	Гидроузлы с недостаточной степенью готовности к пропуску паводка	
		Число	%
Водопой скота и скотопрогон	1	1	100,0
Орошение	37	27	73,0
Противопожарное	2	2	100,0
Рекреация	66	52	78,8
Рыбохозяйственное	5	4	80,0
Технические и хозяйственные нужды	13	13	100,0
Транспортное	7	5	71,4

готовности к пропуску паводка.

Среди 90 обследованных бесхозных гидроузлов 73 сооружения (81,1 %) не готовы к пропуску паводковых расходов и только 17 (18,9 %) имеют достаточную степень готовности.

Распределение готовности гидроузлов к пропуску паводковых расходов в зависимости от объема водоемов приведено в табл. 11.

Самую невысокую степень готовности к пропуску паводковых расходов имеют гидроузлы с небольшими объемами водохранилищ: соответственно 13,8 % при $V \leq 0,1$ млн м³ и 11,6 % при $0,1 < V \leq 0,5$ млн м³.

Распределение готовности гидроузлов к пропуску паводковых расходов в зависимости от высоты плотины приведено в табл. 12.

Таблица 11

Готовность гидроузлов к пропуску паводковых расходов в зависимости от объема водоемов

Объем V, млн м ³	$\leq 0,1$	$0,1 < V \leq 0,5$	$0,5 < V < 1$	≥ 1	Всего
Число гидроузлов	29,0	43,0	13,0	5,0	90
%	32,2	47,8	14,4	5,6	100
С достаточной степенью готовности	4,0	5,0	6,0	2,0	17
%	13,8	11,6	46,2	40,0	—
С недостаточной степенью готовности	25,0	38,0	7,0	3,0	73
%	86,2	88,4	53,8	60,0	—

Таблица 12

Готовность гидроузлов к пропуску паводковых расходов для различной высоты плотин

Высота плотины $H_{пл}$, м	< 5	от $5 \leq H_{пл} < 10$	≥ 10	Всего
Число гидроузлов	29,0	46,0	15,0	90
%	32,2	51,1	16,7	100
С достаточной степенью готовности	4,0	8,0	5,0	17
%	13,8	17,4	33,3	—
С недостаточной степенью готовности	25,0	38,0	10,0	73
%	86,2	82,6	66,7	—

Аналогичная ситуация складывается в зависимости от высоты плотины: степень готовности гидроузлов к пропуску паводковых расходов для плотин с $H_{пл} \geq 10$ м составляет 33,3 %, при $5 \leq H_{пл} < 10$ — 17,4 % и при

$H_{пл} < 5$ м — 13,8 %.

В табл. 13 приведены статистические данные по всем обследованным бесхозным гидроузлам с недостаточной степенью готовности к пропуску паводковых расходов.

Таблица 13

Статистические данные по всем обследованным бесхозным гидроузлам с недостаточной степенью готовности к пропуску паводковых расходов

Показатели	Число	%
Всего объектов в выборке	73	100,0
В том числе имеющих службу эксплуатации	1	1,4
<i>Объектов по степени опасности для территорий нижнего бьефа, в том числе:</i>		
особо опасных для территории нижнего бьефа	13	17,8
опасных для территории нижнего бьефа	33	45,2
неопасных для территории нижнего бьефа	27	37,0
<i>Готовность к пропуску паводковых расходов:</i>		
дежурный персонал	2	2,7
системы оповещения	2	2,7
аварийные материалы, механизмы, рабочая сила	2	2,7
подъезды и проезды по сооружению	51	69,9
<i>Предпаводковая сработка водоема:</i>		
сооружения для предпаводковой сработки водоема предусмотрены	48	65,8
сооружения для обеспечения предпаводковой сработки водоема в удовлетворительном состоянии	14	19,2
сооружения, в которых предпаводковая сработка водоема осуществлена	3	4,1
<i>По степени готовности сооружений к пропуску паводковых расходов</i>		
Недостаточная степень готовности, в том числе:		
из-за неудовлетворительного состояния водосбросных сооружений	21	28,8
из-за неудовлетворительного состояния земляной плотины	2	2,7
из-за неудовлетворительного состояния земляной плотины и водопропускных сооружений	50	68,5
<i>По степени готовности гидроузла в целом к пропуску паводковых расходов:</i>		
Недостаточная степень готовности	73	100,0

В табл. 14 приведены статистические данные по бесхозным гидроузлам с недостаточной степенью готовности к пропуску паводковых расходов, опасным или особо опасным для территорий и объектов в нижнем бьефе.

Сравнительный анализ данных по всем обследованным гидроузлам Московской области (337 гидроузлов) показывает, что кардинального отличия в техническом состоянии бесхозных гидроузлов не наблюдается (табл. 15). Так, капитального ремонта требуют 67,4 % гидротехнических сооружений всех обследованных гидроузлов, что всего на 12 % меньше этого показателя для бесхозных гидроузлов. Поэтому сложившееся представление о бесхозных гидроузлах как основном источ-

нике опасности, если речь идет о гидротехнических сооружениях, сильно преувеличено.

Складывающееся мнение о необходимости ликвидации бесхозных гидротехнических сооружений не учитывает не только несомненную пользу от этих сооружений, но и тот большой разноплановый вред (социальная напряженность, экологический ущерб, материальные затраты на ликвидацию и др.), который будет нанесен при их ликвидации [4]. Необходима инициативная работа по их передаче в собственность, например муниципальную, выделение средств на их ремонт и эксплуатацию. Это потребует подготовки документации по сооружениям, в частности паспортов гидротехнических со-

Таблица 14

Статистические данные по бесхозным гидроузлам с недостаточной степенью готовности к пропуску паводковых расходов, опасным или особо опасным для территорий и объектов в нижнем бьефе

Показатели	Число	%
Всего объектов в выборке	46	100,0
В том числе имеющих службу эксплуатации	1	2,2
<i>Объекты по степени опасности для территорий нижнего бьефа, в том числе:</i>		
особо опасных для территории нижнего бьефа	13	28,3
опасных для территории нижнего бьефа	33	71,7
неопасных для территории нижнего бьефа	0	0
<i>Готовность к пропуску паводковых расходов:</i>		
дежурный персонал	2	4,3
системы оповещения	2	4,3
аварийные материалы, механизмы, рабочая сила	2	4,3
подъезды и проезды по сооружению	36	78,3
<i>Предпаводковая сработка водоема:</i>		
сооружения для предпаводковой сработки водоема предусмотрены	32	69,6
сооружения для обеспечения предпаводковой сработки водоема в удовлетворительном состоянии	8	17,4
сооружения, в которых предпаводковая сработка водоема осуществлена	3	6,5
<i>По степени готовности сооружений к пропуску паводковых расходов</i>		
Недостаточная степень готовности, в том числе:		
из-за неудовлетворительного состояния водосбросных сооружений	16	34,8
из-за неудовлетворительного состояния земляной плотины	2	4,3
из-за неудовлетворительного состояния земляной плотины и водопропускных сооружений	28	60,9
<i>По степени готовности гидроузла в целом к пропуску паводковых расходов:</i>		
недостаточная степень готовности	46	100,0

Таблица 15

Сравнение технического состояния гидротехнических сооружений бесхозных и всех обследованных гидроузлов Московской области

Гидроузлы		Техническое состояние				Всего
		Нормальное	Удовлетворительное	Потенциально опасное	Аварийное	
		Требуемый вид ремонта				
		–	Текущий	Капитальный	Капитальный	
Бесхозные	единицы	5,0	18,0	64,0	25,0	112
	%	4,5	16,1	57,1	22,3	100
Все гидроузлы	единицы	33,0	77,0	165,0	62,0	337
	%	9,8	22,8	49,0	18,4	100

оружений, работ по оценке стоимости сооружений и т. д.

Основные выводы и предложения

Число бесхозных среди обследованных гидротехнических сооружений 337 гидроузлов Московской области составляет 33 % (сооружения 112 гидроузлов).

Очень высок процент гидротехнических сооружений с неудовлетвори-

тельным и опасным уровнем безопасности (79,5 %).

Возможное с высокой вероятностью разрушение гидротехнических сооружений с прорывом напорного фронта 65 бесхозных гидроузлов (58,1%) представляет опасность для населения и объектов экономики и может привести к существенно ущербу.

Сравнение данных по всем обследованным гидроузлам Московской области со сведениями по бесхозным гидроузлам показывает, что кардинального отличия в их техническом состоянии не наблюдается. Так, капитального ремонта требуют 67,4 % гидротехнических сооружений всех обследованных гидроузлов, что всего на 12 % меньше этого показателя для бесхозных гидроузлов.

Процент бесхозных сооружений с опасным и неудовлетворительным уровнем безопасности увеличивается сравнительно незначительно (на 4,3 %) при увеличении срока службы от 30 до 50 и более лет.

Собранная к настоящему времени информация с помощью созданной в ФГОУ ВПО МГУП базы данных позволяет провести в кратчайшие сроки ранжирование гидротехнических сооружений обследованных гидроузлов по их техническому состоянию, уровню безопасности и по степени их опасности для территорий и объектов нижнего бьефа и подготовить график выполнения ремонтных работ.

Из 90 бесхозных гидроузлов, проверенных в ходе предпаводковых обследований 2006 г. (всего были обследованы гидротехнические сооружения 280 гидроузлов), недостаточную степень готовности к пропуску паводка имели 73 сооружения (81,1 %) гидроузлов.

Самую низкую степень готовности к пропуску паводковых расходов имели гидроузлы с небольшим объемом водохранилищ (13,8 % при $V \leq 0,1$ млн м³ и 11,6 % при $0,1 < V \leq 0,5$ млн м³) и гидроузлы с относительно невысокими плотинами: при высоте плотины $H_{пл} < 5$ м — 13,8 %, при $5 \leq H_{пл} < 10$ — 17,4 % и при $H_{пл} \geq 10$ м — 33,3 %.

Мнение о необходимости ликвидации бесхозных гидротехнических со-

оружений не учитывает не только несомненную пользу от этих сооружений, но и тот большой разноплановый вред (социальная напряженность, экологический ущерб, материальные затраты на ликвидацию и др.), который будет нанесен при их ликвидации. Необходима инициативная работа по их передаче в собственность, например муниципальную, выделение средств на их ремонт и эксплуатацию, решение ряда задач, связанных с их документальным оформлением, в частности составлением паспортов гидротехнических сооружений, с определением их стоимости и т. д.

Ключевые слова: бесхозные гидротехнические сооружения, предпаводковое обследование, пропуск паводковых расходов, предпаводковая сработка водоема, прорыв напорного фронта.

Список литературы

1. Каганов, Г. М. Анализ технического состояния гидротехнических сооружений Московской области [Текст] / Г. М. Каганов, В. И. Волков // Природообустройство и рациональное природопользование — необходимые условия социально-экономического развития России : сб. научных трудов МГУП. — М. : МГУП, 2005. — С. 30–34.
2. Каганов, Г. М. Обследование гидротехнических сооружений при оценке их безопасности [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. М. Каганов, В. И. Волков, О. Н. Черных. — М. : МГУП, 2001.
3. О ведении Российского регистра гидротехнических сооружений [Текст] : инструкция ; зарегистрирована Минюстом России от 05.08.99 г. — № 1858.
4. Каганов, Г. М. Некоторые проблемы обеспечения безопасности гидротехнических сооружений [Текст] / Г. М. Каганов, В. И. Волков // Роль природообустройства в обеспечении устойчивого функционирования и развития экосистем : матер. Международной научно-практической конференции. — М. : МГУП, 2006. — С. 426–434.