Впервые разработана и апробирована водно-балансовая модель водообмена главного магистрального водотока дельты реки Волги - рукава Бахтемир с Западными подстепными ильменями (ЗПИ). Использование данной модели в оперативной практике открывает широкую перспективу для расчетов и прогнозов гидрологических процессов в ЗПИ. Прогноз водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ может быть получен по гидрографу уровня воды на гидрологическом посту Астрахань с помощью неоднозначных для разных фаз половодья зависимостей расходов воды в водотоках, связывающих ЗПИ с главным дельтовым водотоком, от уровня на уровненном посту Астрахань за год аналог. Это имеет большое практическое значение, являясь основой для выработки и своевременного и эффективного принятия управленческих решений по оптимизации использования водных ресурсов ЗПИ при различных сценариях гидрологических событий: для лет со средней водностью, многоводных и маловодных лет.

Бухарицин Петр Иванович, океанолог, д.г.н., профессор, в.н.с. Института водных проблем РАН, рук. Астраханской гр. по исследованию экологических проблем дельты Волги.Полонский Вадим Федорович, к.г.н., с.н.с., зав. лаб. морских устьев рек ГОИН им. Н.Н.Зубова, Росгидромет. Остроумова Любовь Петровна, доцент, к.г.н.,с.н.с. лаб. морских устьев рек ГОИН.

978-620-2-02661-1

Устойчивое водообеспечение ЗПИ



Бухарицин, Полонский, Остроумова

Петр Бухарицин
Вадим Полонский
Любовь Остроумова

Устойчивое водообеспечение Западных подстепных ильменей дельты Волги

Концепция создания водно-балансовой модели устойчивого водообеспечения района ЗПИ Астраханской области

LAP LAMBERT Academic Publishing

Петр Бухарицин
Вадим Полонский
Любовь Остроумова

Устойчивое водообеспечение Западных подстепных ильменей дельты Волги

Петр Бухарицин
Вадим Полонский
Любовь Остроумова

Устойчивое водообеспечение Западных подстепных ильменей дельты Волги

Концепция создания водно-балансовой модели устойчивого водообеспечения района ЗПИ Астраханской области

LAP LAMBERT Academic Publishing RU

Imprint
Any brand names and product names mentioned in this book are subject to trademark, brand or patent protection and are trademarks or registered trademarks of their respective holders. The use of brand names, product names, common names, trade names, product descriptions etc. even without a particular marking in this work is in no way to be construed to mean that such names may be regarded as unrestricted in respect of trademark and brand protection legislation and could thus be used by anyone.

Cover image: www.ingimage.com

Publisher:
LAP LAMBERT Academic Publishing
is a trademark of
International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group
17 Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius

Printed at: see last page
ISBN: 978-620-2-02661-1

Copyright © Петр Бухарицин, Вадим Полонский, Любовь Остроумова
Copyright © 2017 International Book Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group
All rights reserved. Beau Bassin 2017

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ВОДНЫХ ПРОБЛЕМ

Российская академия наук
Институт океанологии
им П.П.Ширшова

Бухарицин П.И., Полонский В.Ф., Остроумова Л.П.



УСТОЙЧИВОЕ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАПАДНЫХ ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

2017



ПОСВЯЩАЕТСЯ *300* - *летию*

АСТРАХАНСКОЙ ГУБЕРНИИ и

ГОДУ ЭКОЛОГИИ В РОССИИ

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ……..5
ВВЕДЕНИЕ……...6
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗАПАДНЫХ ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ (ЗПИ) ..…….…… 8
2. КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧЕВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ЗПИ……...18
3. МОДЕЛЬ ВОДООБМЕНА ГЛАВНОГО МАГИСТРАЛЬНОГО ВОДОТОКА ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ С ЗАПАДНЫМИ ПОДСТЕПНЫМИ ИЛЬМЕНЯМИ…….…….. 24
3.1. Сток воды в водотоках, осуществляющих водообмен ЗПИ с главным магистральным водотоком дельты Волги по натурным измерениям расходов воды в 2003-2008 гг.....24
3.2. Зависимости расходов воды водотоков, питающих ЗПИ от уровней на гидрологическом посту г. Астрахань в различные фазы половодья……27
3.3. Алгоритм модели водообмена ЗПИ с главным магистральным водотоком дельты Волги……30
3.4. Апробация модели водообмена и анализ полученных результатов……34
3.4.1. Расчет водообмена при половодьях различного типа…….34
3.4.2. Мониторинг водообмена по наблюдаемым уровням воды в г. Астрахани при прохождении паводка 2008 года……37
3.4.3. Анализ полученных закономерностей водообмена по отдельным участкам главного магистрального водотока р. Волги и основным водохозяйственным системам ЗПИ……..42
4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ В ЗПИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПОЛОВОДЬЯ……49
5. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПО МОДЕЛИ ВОДООБМЕНА ЗПИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ……...60
5.1. Оценка условий водообеспечения по основным водохозяйственным системам (трактам) ЗПИ……60
5.2. Перспективы прогнозирования водообмена ЗПИ

с главным магистральным водотоком дельты Волги для осуществления их устойчивого обеспечения……62
6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ЗПИ……69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……71
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ……74
ПРИЛОЖЕНИЕ I ……79
ПРИЛОЖЕНИЕ II ……80
ПРИЛОЖЕНИЕ III……87
ПРИЛОЖЕНИЕ IV…… 98
ПРИЛОЖЕНИЕ V……104
ПРИЛОЖЕНИЕ VI……106
ПРИЛОЖЕНИЕ VII……107
ПРИЛОЖЕНИЕ VIII……109
ПРИЛОЖЕНИЕ IX……112
ПРИЛОЖЕНИЕ X……121

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЗПИ – Западные подстепные ильмени

БС – Балтийская система высот

ГОИН – Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова

ИВП РАН – Институт водных проблем РАН

ИО РАН – Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова

РФФИ – Российский фонд фундаментальных исследований

НИОКР – Научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа

ФГУ – Федеральное государственное учреждение

ГЭС – Гидроэлектростанция

ГМС – гидрометеорологическая станция

АЦГМС – Астраханский центр по гидрометеорологии

ВВЕДЕНИЕ

Цель работы «Модель устойчивого водообеспечения Западных подстепных ильменей дельты Волги» – исследовать современное состояние зоны Западных подстепных ильменей (ЗПИ) и разработать водно-балансовую модель водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ, позволяющую выполнять его ежедневный, по фазам половодья расчет, как в ходе половодья, так и с некоторой заблаговременностью, при наличии прогноза хода уровня воды на посту Астрахань. Такие расчеты должны лечь в основу выработки управленческих решений по принятию мер, способствующих устойчивому водообеспечению зоны ЗПИ Астраханской области.

Характеристика современного состояния зоны ЗПИ выполнена путем определения ее общей площади, площади водных объектов в межень и на пике половодий, площадей сельскохозяйственных угодий с привязкой к водным объектам, учета водных объектов, эксплуатируемых под рыборазведение, выявления и картирования искусственных сооружений, регулирующих подачу воды в ЗПИ, с оценкой их влияния на проточность ЗПИ в период половодья.

Закономерности процессов заполнения в половодье и последующей сработки ЗПИ до последнего времени практически не изучались (Байдин, 1962, Полонский и др., 1998).

Оценка изменений уровня воды ЗПИ и водообмена главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ при половодьях различного типа выполнена по данным уникальных наблюдений за уровнями воды в 13 пунктах ЗПИ (2004-2008 гг.) и измерений расходов воды в 19 водотоках, связывающих ильмени с главным дельтовым рукавом (2003-2008 гг.). Эти работы выполнялись совместно сотрудниками ГОИН и Астраханским центром гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды в рамках экспедиционных грантов РФФИ. Использованы также результаты НИОКР Росгидромета, ИВП РАН и других проектов. На этих данных основана разработка модели водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ.

Работы выполнялись творческим коллективом специалистов по заданию Министерства по топливно-энергетическому комплексу и природным ресурсам Астраханской области в соответствии с условиями государственного контракта от 10 октября 2007 года и согласованным и утвержденным Техническим

заданием от 10 октября 2007 года на производство научно-исследовательских работ по теме «Создание модели устойчивого водообеспечения зоны Западных подстепных ильменей Астраханской области».

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗАПАДНЫХ ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ

Район Западных подстепных ильменей (ЗПИ) в дельте Волги площадью около 4300 км^2 расположен к западу от основного магистрального водотока дельты – реки Волги (на участке от г. Астрахани до истока рукава Старая Волга) и его продолжения - рукава Бахтемира (ниже истока рукава Старая Волга). Расположение района ЗПИ (под номером 15) показано на схеме районирования дельты Волги (рис. 1), выполненного на основе электронного космического изображения и топографической карты дельты с учетом ландшафтных и гидрографических особенностей, степени антропогенной освоенности районов (Полонский, 2003).

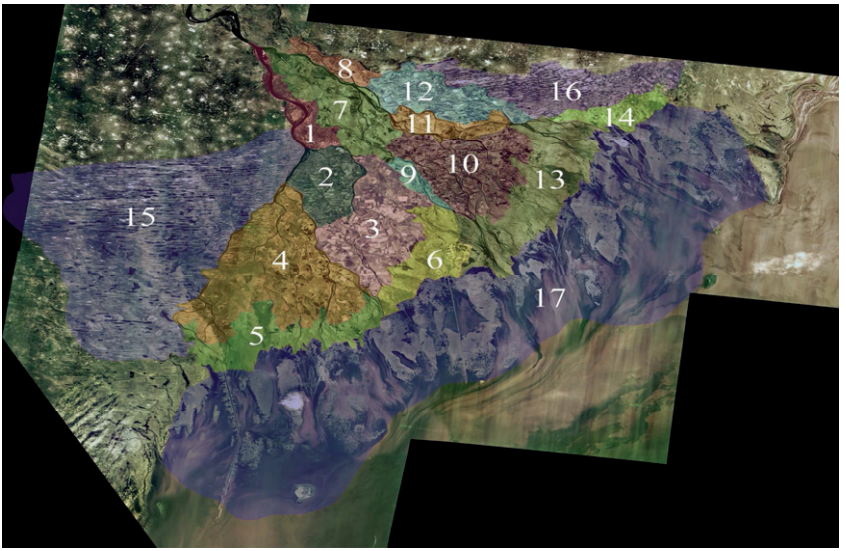


Рис. 1. Районирование дельты Волги на основе цифрового космофотоплана по съемке КФА-1000 от 26.11.1997 г.

1-16 – районы дельты Волги, белыми линиями обозначены границы районов, 15 – район Западных подстепных ильменей, 17 – отмелая зона устьевого взморья Волги.

Озера-ильмени имеют смешанное происхождение, так как в их образовании принимали участие ветер, морские и волжские воды. После

отступления новокаспийского моря (позднеголоценовая трансгрессия Каспийского моря с уровнем выше современного на 6 м) вода сохранилась в наиболее глубоких участках, непосредственная связь с морем была потеряна. Таким образом, образовались озера-ильмени или Западные подстепные ильмени (ЗПИ). В настоящее время сохранились лишь те ильмени, которые поддерживают связь с волжскими водами.

Западные подстепные ильмени располагаются между грядами бугров и имеют протяженность от нескольких сот метров до нескольких километров, ширину – преимущественно в несколько сот метров, среднюю глубину – 1÷1,5 м. Межбугровые понижения, к которым приурочены ильмени, ориентированы в субширотном направлении, преимущественно с запада на восток. Длина ильменей колеблется от нескольких сот метров до нескольких километров. Самым протяженным является Большой Бешкуль – 10 км. Ширина их варьируется в пределах 150÷1000 м, глубина в межень – 0,5÷1 м, в половодье – 2÷3,5 м. В широтном направлении ильмени соединяются между собой узкими ериками. В результате образуются вытянутые с востока на запад многочисленные параллельные цепочки ильменей, отделенные друг от друга узкими грядами бугров. Часть ильменей, расположенных вблизи дельты, сохраняют воду в течение всего года и являются пресными озерами. На их берегах растут раскидистые ветлы, ивы, кое-где встречаются заросли тростника, рогоза, вдоль берега – заросли цветущей кувшинки. На некотором удалении от дельты ильмени заполняются водой только в половодье. Летом они или очень мелеют, или пересыхают. Ильмени, которые не заполнялись водой в течение нескольких лет, находятся в разной стадии засоления, вплоть до превращения их в соленые озера. По периферии такие ильмени окружены неприхотливой солелюбивой растительностью – галофитами (Приложение I, II).

На территории района ЗПИ проживает около 50 тысяч жителей. Он имеет большое сельскохозяйственное, рыбохозяйственное (Приложение III) и транспортное значение. ЗПИ являются средой обитания водоплавающих птиц. Экологическое и хозяйственное благополучие этого района определяется в первую очередь водообеспечением ильменей при заполнении их волжской водой в период половодья. Западные подстепные ильмени в дельте Волги - уникальные природные объекты, играющие большую экологическую и

сельскохозяйственную роль. Важной особенностью ЗПИ является их систематическое наполнение водой в половодье. При этом площадь водного зеркала и объем воды в ильменях существенно изменяются. Закономерности процессов заполнения и сработки ЗПИ до последнего времени не изучались. В большую часть ильменей вода поступает в половодье из основных водотоков дельты Волги – р. Волга, рук. Бахтемир и из наиболее крупного протока Хурдун через более, чем 20 естественных протоков и 6 государственных водных систем (трактов) ФГУ «Управление «Астраханмелиоводхоз». Гидравлически связанные между собой подсистемы ЗПИ последовательно с востока на запад заполняются водой. В некоторых районах ЗПИ после заполнения в половодье ильменей, подводящие к ним воду протоки искусственно перекрываются земляными дамбами или шлюзами для предотвращения обратного оттока воды из ильменей в основные водотоки дельты Волги на спаде половодья и в межень. Поступление воды в некоторые подсистемы ЗПИ регулируется подкачкой насосными станциями. Повышенные уровни воды в основной массе ЗПИ сохраняются длительное время после прохождения половодья в водотоках дельты Волги. Часть поступившей в половодье воды возвращается через малые ерики в эти водотоки на спаде половодья, а часть воды постепенно испаряется. Таким образом, ЗПИ играют роль аккумуляторов половодного стока и его испарителей в последующий летне-осенний период.

Территория ЗПИ находится в трех районах Астраханской области: Наримановском, Икрянинском и Лиманском. Заполнение и санитарная проточность данной зоны осуществляется через государственные водные системы (тракты) ФГУ «Управление «Астраханмелиоводхоз»:

– *Бешкульская оросительная система Наримановского района.* Общая протяженность Бешкульского водного тракта составляет 71 км. Вода забирается на водоснабжение населенных пунктов, на орошение сельскохозяйственных угодий и на нужды скотоводческих и птицеводческих ферм.

– *Дарминская (межколхозная) оросительная система Наримановского района.* Вода из Дарминской системы используется для орошения сельскохозяйственных угодий, некоторые ильмени заняты под озерно-товарное производство рыбы. Учет воды, поступившей в Дарминскую оросительную систему, не ведется.

– *Прикаспийская оросительная система Наримановского и Икрянинского района:* протяженность водного тракта составляет 70 км. В период половодья вода в систему поступает самотеком, с июля по август осуществляется принудительная подача.

– *Восточенская водная система Икрянинского района:* протяженность – 55 км. Из системы вода забирается для рыбоводческих прудов, на орошение сельскохозяйственных угодий, на подкачку озерных прудов. Учет объема пропуска вод не ведется, наполнение ильменей и уровень в протоках регистрируется по рейкам.

– *Камышовская водная система Лиманского района:* общая протяженность водного тракта составляет 56 км. Воду используют для орошения сельскохозяйственных культур, для обводнения некоторых сел.

– *Зареченская водная система Лиманского района:* протяженность системы – 35 км. Вся система проходит в естественных руслах по протокам и ильменям. Вода используется для обводнения сел, а также на нужды колхозов и крестьянско-фермерских хозяйств.

– *Лиманская водная система Лиманского района:* протяженность – 59 км. В задачи входит: подпитка водой ильменей, орошение сельскохозяйственных угодий и обводнение населенных пунктов.

Тракты представляют собой соединенные протоками ильмени, имеют очень низкий коэффициент полезного действия, обусловленный большими потерями воды на испарение и фильтрацию.

Кроме государственных водных трактов зону ЗПИ в период половодья питают более 20 естественных проток.

В последние десятилетие зона обводняется в основном в многоводные годы в пределах относительно небольшой площади, в связи с чем ильмени усыхают, теряя рыбопромысловое значение, идет интенсивный процесс остепнения земель, межбугровые понижения засоляются и заболачиваются.

Ухудшение мелиоративной обстановки в зоне, связано прежде всего с резким изменением гидрологического режима, вызванного созданием каскада ГЭС на р. Волге, строительством авто- и железнодорожных магистралей.

Наибольший ущерб водообеспеченности зоны подстепных ильменей наносится стихийным перекрыванием крупных и малых водотоков земляными, практически «глухими» дамбами.

В результате воздействия перечисленных факторов, ранее затапливаемые земли оказались вне зоны влияния весенних паводков.

Длительные сроки эксплуатации трактов привели к ухудшению технического и мелиоративного состояния водохозяйственных объектов. На многих участках тракты заилились, заросли камышом и другой водной растительностью. Повысилась степень минерализации воды, ухудшились ее санитарные показатели. Отсутствие проточности провоцирует возникновение застойных явлений.

Сложившаяся ситуация требует незамедлительного решения о создании эффективного и надежного режима водообеспеченности зоны ЗПИ (Приложения IV-X).

Для разработки прогностических сценариев заполнения водой ЗПИ в половодье при различных гидрографах стока реки Волги и для выработки решений о принятии мер по искусственному поддержанию их устойчивого водообеспечения необходимо экспериментально изучить закономерности и параметры водообмена западных подстепных ильменей с основными водотоками дельты Волги, закономерности их наполнения и сработки при прохождении половодий различных типов. В 2004-2008 гг. в рамках экспедиционных проектов РФФИ и НИОКР Росгидромета авторами были впервые выполнены специализированные исследования изменений уровня воды в период половодий различного типа на 13 сезонных постах в ЗПИ. В 2003 – 2008 гг. в рамках этих же и других проектов были выполнены исследования изменений расходов воды в протоках, осуществляющих водообмен между ЗПИ и основными дельтовыми водотоками.

Кроме того, были выполнены оценки общей площади района ЗПИ и площадей водной поверхности в нем с помощью их электронных космических изображений для различных фаз половодий и в межень. Плотность распределения по площади водных объектов в зоне ЗПИ уменьшается с запада на восток. Предшествующие исследователи дельты Волги оценивали общую площадь зоны ЗПИ от 6000 км^2 (по Байдину, 1962) до 2400 км^2 (по Рыбаку,

1973). Такой разброс оценок объясняется, с одной стороны, изменением обводненности района ЗПИ в многолетнем плане, в основном, вследствие зарегулирования стока р. Волги и хозяйственной деятельности, с другой стороны – субъективным выделением границ района различными авторами. Изображения водных объектов района ЗПИ на существующих топографических картах не достаточно верно отображают их современное состояние и не отображают их сезонную динамику.

Оценка площади водного зеркала ЗПИ при различных уровнях воды по гп Астрахань (H_a) была выполнена ранее В.С. Рыбаком (1973) по данным авиавизуальных наблюдений 1960-х гг. Эти оценки были сделана по всей зоне ЗПИ в целом без оценки изменений конфигурации конкретных водных объектов. Изменения этих площадей оценивались величинами от 600-700 м^2 при значениях H_a менее -24,5 м, БС в межень до 1300-1400 м^2 на пике экстремально высокого половодья (при значениях H_a около 21,5 м, БС). Как будет показано ниже к настоящему времени состояние ЗПИ существенно изменилось – площади водного зеркала в межень стали существенно меньше. В связи с появлением доступных данных космических съемок появилась возможность оценивать пространственную динамику водных объектов ЗПИ.

Район ЗПИ в целом был выделен нами в результате анализа космических изображений дельты Волги таким образом, чтобы в него были включены практически все значимые водные объекты, гидравлически связанные с дельтой Волги и его восточная граница имела сглаженные очертания. Для оценки площадей района ЗПИ в целом и его водных объектов были использованы спектрозональные космические изображения, полученные с аппаратов серии «Ресурс» (разрешение изображений 20 м/пкс) и полученные с аппаратов серии «Landsat» (разрешение изображений 30 м/пкс), трансформированные в проекцию Гаусса-Крюгера. Учитывая разрешающую способность космических изображений в программе Photoshop была подсчитана общая площадь района ЗПИ, которая составила 4270 км^2. Также в программе Photoshop нами было выполнено выделение водных объектов ЗПИ и подсчитаны их площади в межень (рис. 2), на пике среднего (рис. 3) и высокого (рис. 4) половодий.

В межень 19.09.2007 г. площадь зеркала воды ЗПИ составляет 11% от общей площади района, на пике половодья средней водности 20.05.1986 г. –

22%, на спаде экстремально многоводного половодья 19.06.1991 г. 29%. По ориентировочной оценке максимальная площадь зеркала воды ЗПИ в половодье 1991 г. составляет около 32%. Космический снимок ЗПИ 19.06.1991 г. является единственным имеющимся в нашем распоряжении снимком для условий экстремально высокого половодья. Но он покрывает не всю территорию ЗПИ. Поэтому площадь зеркала водных объектов для всей территории в данном случае была рассчитана через переходной коэффициент от площади водных объектов на части ЗПИ, покрытой снимком (рис. 4). Этот коэффициент был определен по данным других космических изображений с полным покрытием ЗПИ. Максимальная площадь зеркала воды ЗПИ в половодье 1991 г. была оценена с учетом следов пребывания воды на снимке 19.06.1991 г.



Рис. 2. Космическое изображение с аппарата «Landsat-5» района Западных подстепных ильменей в межень 19 сентября 2007 г.

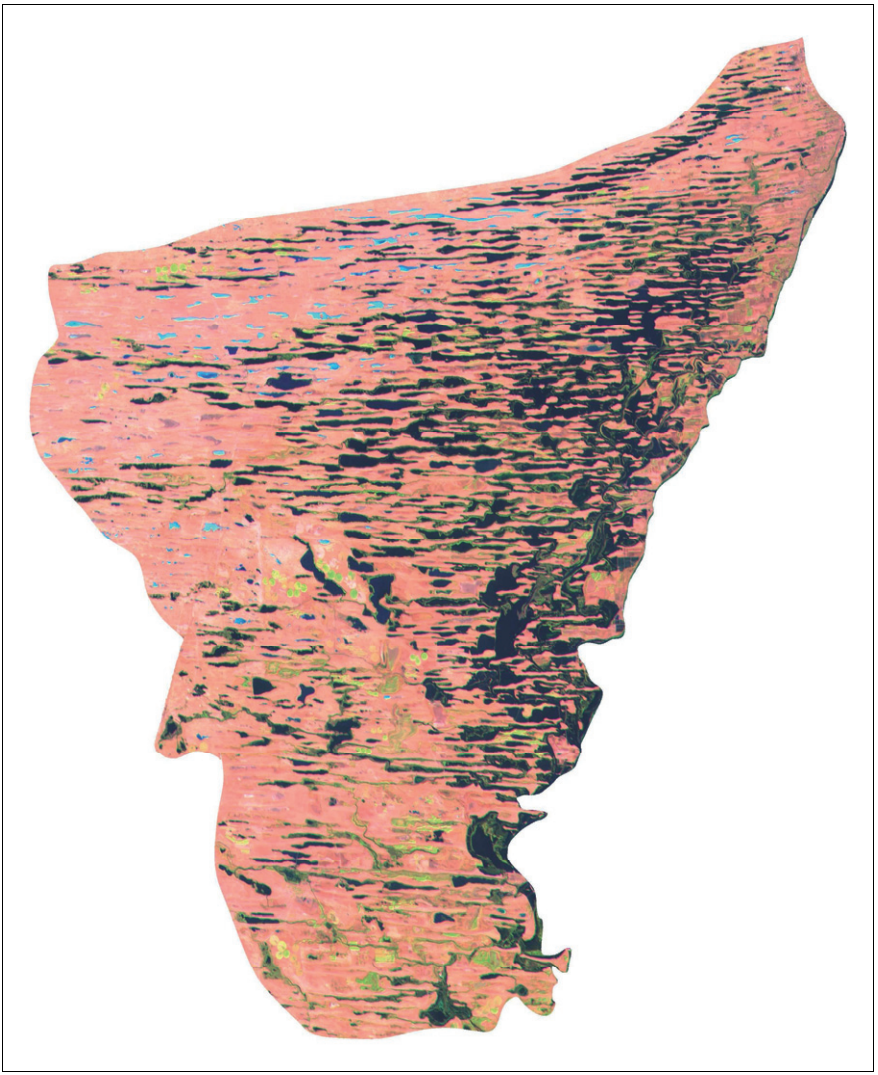


Рис. 3. Космическое изображение с аппарата «Landsat-5» района Западных подстепных ильменей на пике среднего половодья 20 мая 1986 г.

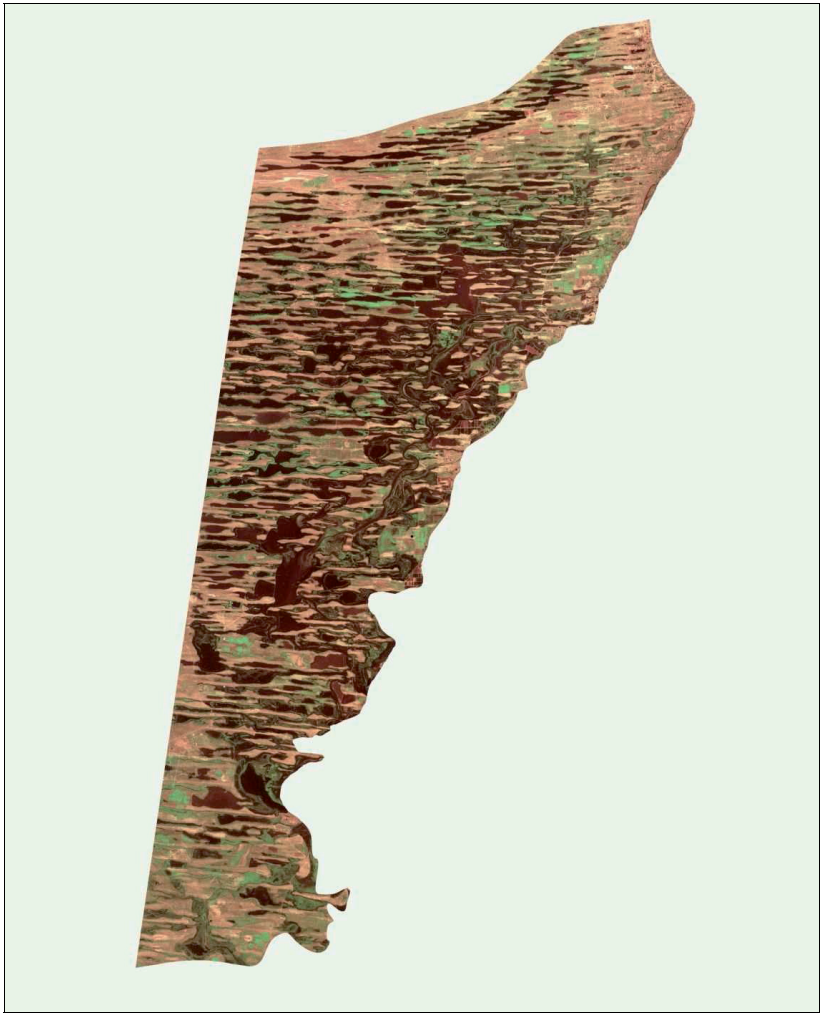


Рис. 4. Фрагмент космического изображения с аппарата «Ресурс-Ф2» района Западных подстепных ильменей на спаде экстремально высокого половодья 19 июня 1991 г.

2. КОНЦЕПЦИЯ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ЗПИ

Водообмен главного рукава дельты Волги с ЗПИ осуществляется через 19 водотоков различной величины. При значениях уровней воды на посту Астрахань ($H_а$) менее 350 см (-24,5 м, БС) приток воды к ильменям осуществляется практически только через наиболее крупный пр. Хурдун (и в минимальной степени через проток Бертюль), а отток воды осуществляется только через пр. Три Ерика. Причем приток превышает отток на 0,005 км^3 в сутки. После превышения на подъеме половодья На 350 см последовательно включаются в водообмен другие водотоки – начинается заполнение ильменей. Процессы заполнения ЗПИ на подъеме половодья и их сработки на спаде половодья осуществляются как естественным путем, так и при антропогенном вмешательстве. Применяются такие меры как перекачка воды по определенным трактам, забор воды в ильмени-водохранилища, пропуск воды на подъеме половодья в ЗПИ путем открытия дамб и шлюзов в подводящих водотоках и запирание воды в ЗПИ путем закрытия этих дамб и шлюзов.

В этих условиях модель устойчивого водообеспечения ЗПИ должна позволить выполнять следующие функции:

1) выполнять мониторинг и прогноз процесса водообмена главного рукава дельты Волги с ЗПИ при прохождении половодья через отдельные водотоки (группы водотоков), привязанные к отдельным подсистемам ЗПИ и их водным трактам и по ЗПИ в целом;

2) выполнять мониторинг и прогноз времени добегания половодных вод из главного рукава дельты Волги до отдельных районов ЗПИ и наиболее важных в водохозяйственном отношении водных объектов;

3) выполнять мониторинг и прогноз их наполнения на фазе подъема половодья и последующей сработки;

4) при всем этом модель должна учитывать как естественную циркуляцию вод в ЗПИ, так и антропогенные меры по пропуску половодных вод в ЗПИ;

5) в модели должен присутствовать блок расчета потерь воды на испарение с поверхности водных объектов ЗПИ или их оценочная величина по фазам половодья в годы (периоды лет) с различной водностью и климатическими условиями;

6) в модели должен присутствовать блок расчета водообмена ЗПИ с грунтами или его оценочная величина по фазам половодья в годы (периоды лет) с различной водностью;

7) для уточнения диагноза происходящих в ЗПИ при прохождении половодья и после него процессов и калибровки модели необходимо сведение водного баланса ЗПИ в целом и по отдельным районам;

8) для принятия решений об антропогенных мерах по пропуску половодий различных типов, конкретного половодья текущего года и стратегических решений на перспективу с учетом прогнозируемой на период 5-10 лет водности р. Волги модель должна воспроизводить сценарии прохождения половодий разного типа в ЗПИ и при различных режимах антропогенного воздействия на него.

Таким образом, модель устойчивого водообеспечения ЗПИ – это, ни что иное как, водно-балансовая модель ЗПИ, позволяющая давать как дифференцированную по их районам, так и в целом для ЗПИ оценку составляющих водного баланса. В модели должны быть предусмотрены варианты ее параметров для половодий различных типов и различных режимов антропогенного воздействия на пропуск половодья.

В ГОИН на основе дробного районирования дельты Волги была впервые разработана водно-балансовая модель дельты Волги (Полонский, Остроумова, 2005). Модель позволяет рассчитывать с суточной дискретностью приток, изменения объема воды, видимое испарение и отток в каждом из выделенных районов дельты с учетом водообмена между ними. Входными расчетными данными являются: наблюденный или прогнозный гидрограф стока воды в вершине дельты, наблюденные или прогнозные уровни воды на репрезентативных гидрологических постах в дельте, наблюденные на метеостанции или прогнозные метеорологические характеристики. В расчетах используются зависимости площадей затопления в выделенных районах от уровней воды на репрезентативных гидрологических постах и зависимости распределения стока воды в системах дельтовых водотоков от стока в вершине дельты.

Для каждого из выделенных районов уравнение водного баланса имеет вид:

$$ПР - \Delta W - ИС + ОС = ОТ, \qquad (1)$$

где *ПР, ОТ, ИС, ОС* и ΔW - соответственно объемы притока, оттока, испарения, осадков и изменение объема аккумулированной воды за отрезок времени $\Delta t = t_2 - t_1$.

$$\Delta W = \frac{F_1 + F_2}{2} \Delta H, \qquad (2)$$

где F_1 и F_2 - площади водной поверхности соответственно в моменты времени t_1 и t_2, ΔH - изменение среднего уровня воды в районе за время Δt.

Наиболее крупным и сложным для параметризации водно-балансовой модели является район ЗПИ. Из-за отсутствия достаточного количества данных в опубликованной версии водно-балансовой модели дельты Волги параметры района ЗПИ были определены в первом приближении. Как элемент общей модели дельты был принят весь район ЗПИ в целом. В качестве пункта отображающего осредненные по ЗПИ в целом изменения уровней воды в половодье был принят лежащий в центральной части ЗПИ пункт – с. Озерное. Количество космических изображений ЗПИ на момент разработки этой версии модели было мало (5 шт). Наблюдения над уровнями воды в ЗПИ проводились всего два года (2004 и 2005 гг.). Поэтому связи хода уровней воды в половодье в ЗПИ с ходом уровня на посту Астрахань (H_a) и связи площади водного зеркала ЗПИ с уровнями воды в ЗПИ были недостаточно обоснованы натурными данными. К настоящему времени в распоряжении авторов имеется уже 15 космических изображений ЗПИ и наблюдения над уровнями воды в течении 5 лет (2004-2008 гг.). Поэтому необходимо провести новую параметризацию водно-балансовой модели ЗПИ, которая значительно улучшит результаты расчета составляющих водного баланса ЗПИ.

На данном этапе исследований имеется подготовленный материал для разработки модели водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ, для выявления закономерностей режима уровней воды в различных районах ЗПИ в половодья разного типа и построения неоднозначных для разных фаз половодья зависимостей этих уровней от уровней воды на

посту Астрахань. Результаты этих разработок приведены в нижележащих разделах данного отчета. Они являются основополагающей частью общей модели устойчивого водообеспечения зоны ЗПИ.

Обработка имеющихся космических изображений ЗПИ позволит получить в дальнейшем достаточно обоснованные связи площади водного зеркала ЗПИ с уровнями воды в ЗПИ и тем самым осуществить завершение разработки на современном уровне их водно-балансовой модели.

Для завершения создания модели устойчивого водообеспечения зоны ЗПИ в последующем требуется выполнить следующие этапы работ в ориентировочной последовательности:

А)

1. Создание водно-балансовой модели ЗПИ в целом.

2. Выделение отдельных районов для дифференцированной оценки их водного баланса с учетом подводящих к ним (от них) воду водотоков, гидрографических особенностей ЗПИ и водохозяйственных комплексов в них.

3. Выявление путей водообмена между выделенными районами с учетом естественной гидрографии и антропогенных мероприятий.

4. Создание дифференцированной по районам водно-балансовой модели ЗПИ.

Б)

5. Разработка модели устойчивого водообеспечения ЗПИ с функциями мониторинга и прогноза пропуска половодья в ЗПИ, воспроизведения сценариев для принятия решений по оптимизации искусственных мер по пропуску половодья.

В итоге будет получена модель для расчета изменений уровня, площади зеркала воды и составляющих водного баланса ЗПИ, таких как приток (отток) в (из) ЗПИ, изменения объема наполнения ЗПИ, потери воды на видимое испарение. В процессе увязки водного баланса ЗПИ за определенные промежутки времени, с учетом водохозяйственной деятельности и работы гидротехнических сооружений в них, будут уточняться параметры модели.

Водно-балансовая модель ЗПИ может быть использована для разработки оптимальных сценариев наполнения водой их различных районов (по различным водным трактам). При этом необходимо по прогнозному гидрографу

попусков из Волгоградского водохранилища спрогнозировать гидрограф стока в по г/с Верхнее Лебяжье и гидрографы хода уровня воды по гп Астрахань и (или) гп Икряное. По этим гидрографам разрабатываются сценарии естественной и искусственной подачи воды в различные районы ЗПИ, из них выбирается оптимальный вариант.

Расчет перечисленных характеристик заполнения ильменей и их водного баланса предполагается выполнять по следующему алгоритму.

1. По прогнозному гидрографу половодных сбросов Волжской ГЭС подбирается гидрограф-аналог (из наблюденных за 1961-2007 гг.) по г/с Верхнее Лебяжье, а по нему в качестве входных данных подбираются гидрографы хода уровня по гп Астрахань и (или) гп Икряное;

2. По этим гидрографам, с учетом установленных по имеющимся данным связей расходов воды из р. Волги и рук. Бахтемира в ЗПИ и обратно для различных фаз половодья или по заданным сценариям искусственной подачи воды рассчитывается приток (отток) в (из) ЗПИ с суточной или большей дискретностью.

3. Уровни воды в ЗПИ с суточной дискретностью определяются либо по связям уровней воды в ЗПИ с уровнем по гп Астрахань и (или) гп Икряное (с учетом исходного уровня ЗПИ и работы гидротехнических сооружений) или по данным непосредственных наблюдений за уровнями ЗПИ.

4. По данным об уровнях в ЗПИ и связям площади зеркала ЗПИ с уровнями в ЗПИ рассчитывается с суточной дискретностью площадь зеркала и изменения объема наполнения ЗПИ.

5. По данным о метеорологических характеристиках по ГМС Астрахань и ГМС Лиман (по годам-аналогам) с учетом площади зеркала ЗПИ рассчитываются потери воды на видимое испарение в ЗПИ.

6. Двумя способами: а) по притоку (оттоку) в (из) ЗПИ и с учетом потерь воды на видимое испарение (в соответствии с п. 2) и б) в соответствии с п. 4 рассчитывается изменения объема наполнения ЗПИ.

7. С учетом водохозяйственной деятельности и работы гидротехнических сооружений в ЗПИ анализируется невязка между величинами изменения объема наполнения ЗПИ, рассчитанными по п. 4 и по п. 6. При необходимости корректируются параметры модели. Оценивается влияние водохозяйственной

деятельности и работы гидротехнических сооружений в ЗПИ на перераспределение воды по водным трактам в различных районах ЗПИ. При заданном прогнозном гидрографе стока по г/с Верхнее Лебяжье и гидрографам хода уровня воды по гп Астрахань и (или) гп Икряное разрабатываются сценарии естественной и искусственной подачи воды в различные районы ЗПИ, из них выбирается оптимальный вариант.

Сформулированный подход к решению проблемы устойчивого обеспечения водой ЗПИ нуждается в значительном уточнении в следующих отношениях:

1. Требуется изучить современные проблемы водохозяйственного использования ЗПИ и перспективы его развития.

2. Требуется получить уточненные данные о водных трактах, водозаборах, насосных станциях, шлюзах и дамбах в ЗПИ и режиме их работы и выполнить анализ их целевого назначения, технических возможностей и реального режима работы.

3. Требуется построение связей площади зеркала ЗПИ для их различных районов (связанных с различными водными трактами) с уровнями воды в них. Для этого необходимо привлечение имеющихся данных наблюдений за уровнями воды в ЗПИ и данных их космических съемок и получение новых данных.

4. Требуется проанализировать имеющиеся данные по водообмену ЗПИ с р. Волгой и рук. Бахтемиром через соединяющие их водотоки с выявлением роли его искусственного регулирования, а также продолжить набор этих данных (измерений расходов воды).

3. МОДЕЛЬ ВОДООБМЕНА ГЛАВНОГО МАГИСТРАЛЬНОГО ВОДОТОКА ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ С ЗАПАДНЫМИ ПОДСТЕПНЫМИ ИЛЬМЕНЯМИ (ЗПИ)

3.1. Сток воды в водотоках, осуществляющих водообмен ЗПИ с главным магистральным водотоком дельты Волги по натурным измерениям расходов воды в 2003-2008 гг.

В 2003-2008 гг. были выполнены исследования изменений расходов воды в протоках, осуществляющих водообмен между ЗПИ и основными дельтовыми водотоками (Полонский, Остроумова, Синенко, 2010). Для исследования водообмена между ЗПИ и основным дельтовым водотоками в 2003-2008 гг. были выполнены в среднем по 55 измерений расходов воды на различных фазах половодья в 19 водотоках, осуществляющих водообмен между ЗПИ и основными дельтовыми водотоками (табл. 1).

Для оценки гидрологических условий заполнения ЗПИ половодными водами в различные годы использовались созданные в ГОИН электронные базы данных сбросов воды из Волгоградского водохранилища, стока воды в вершине дельты Волги, уровней воды по гп Астрахань. Зафиксированные изменения расходов воды в протоках ЗПИ сопоставлялись с изменениями уровня воды по гп Астрахань.

Сбросы воды из Волгоградского водохранилища за период половодья в средний по водности 2004, 2008 годы и многоводный 2005 год, а также изменение уровней воды на гп Астрахань в период половодья за эти годы показаны на рисунке 5.

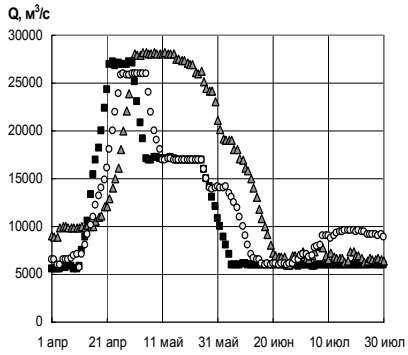
Таблица 1 - Количество измеренных расходов воды и оценка водности водотоков, осуществляющих водообмен Западных подстепных ильменей с р. Волгой и рук. Бахтемиром в период половодий 2003-2008 гг. (п – подъем, с – спад половодья).

пп	Водоток (№ сверху вниз по течению)	Измеренные расходы	Оценка водности, $м^3/с$	Измеренные расходы	Оценка водности, $м^3/с$	Измеренные расходы	Оценка водности, $м^3/с$	Измеренные расходы	Оценка водности, $м^3/с$	Измеренные расходы	Оценка водности, $м^3/с$
		2003 г.		2004 г.		2005 г.		2007 г.		2008 г.	
	ер. Каньга – у моста			3 - п	Менее 5	1 -	8,6	6 - п, с	1,03-4,08	8 - п, с	0,79-7,1
	ер. .Малая Дарма- у моста	8 – п, с	Менее 2	7 – п, с	Менее 0,84					7-п, с	1,3-8,7
	ер. Дарма – у моста	10 – п, с	Менее 30	8 - п	Менее 14	12 - п, с	1,65-40,7	5 - п	10,4-23,8	12 - п, с	7,3–29,6
	ер. Ножевский – у моста	11 п, с	Менее 50	11 -п, с	Менее 60	14 - п, с	0,62-66,4	10 -п, с	2,88-46,2	12 - п, с	4,18-52,6
	ер. у Красных Баррикад	8 - п, с	Менее 2	3 - п	Менее 3			8 - п, с	0,08-1,56	9-п, с	0,03-2,43
	ер. Бертюль – у моста	12 п, с	Менее 210	8 - п	Менее 210	14 - п, с	11,5 –270	10 - п, с	4,6-120	12 - п, с	9,6 – 165
	ер. Алгаза – у моста	10 - п, с	Менее 8	8 – п, пик	Менее 11	11 - п, с	0,24-21,7	7 – п, пик	0,8-8	11 - п, с	0,6–7,2
	ер. выше с..Бахтимир			9 – п, с	Менее 1	18 - п, с	0,06-0,58	8 – п, с	0,09-1,32	11 - п, с	0,06–0,7
	ер. ниже с. Зверева	3 на пике	Менее 3	2 - п	Менее 1			6 - п	0-1,12	11 -п	0,05-1,79
0	пр. Хурдун – с. Икряное	8 – п, с	Менее 260	10 - п. с	Менее 370	13 – п, с	30,8-388	8 - п. с	13,3-301	10 – п, с	7,4-344
1	ер. Икрянка – у моста	8 – п, с	Менее 6	10 - п,с	Менее 6	11 - п, с	0,06 - 8,9	8 - п,с	0,14-4,94	10 - п, с	0,0 - 6,4
2	ер. Верхний - у моста	10 - п,с	Менее 40	11 - п,с	Менее 40	14 - п, с	1,83-44,1	10 - п,с	0,93-36,7	11 - п,с	1,27-43
3	ер. Бирючий –у моста	11 - п.с	Менее 9	10 -п.с.	Менее 6	15- п, с	0,71-12,3	10 -п.с.	1,16-12,8	11- п, с	0,9–11,5
4	ер. Бушма – у моста	10 - п,с	Менее 10	11 -п, с	Менее 10	15 - п, с	0,38 - 11,2	10 -п, с	0,48-13,9	11 - п, с	0,44 - 18,2

5	ер. Данилин – у моста	11 - п, с	Менее 24	10 - п, с	Менее 32	16 - п, с	1,39-62,0	10 - п, с	0,97-21,0	11 - п, с	1,05-31,3
6	ер. Копьев – у моста	11 - п, с	Менее 5	9 – п, с	Менее 12	15 – п, с	0,78-13,1	10 – п, с	0,41-4,65	11 – п, с	0,0-10,6
7	ер. выше Тархан-кола			9 – п, с	Менее 1,6	11 - п, с	0 – 2,31	10 – п, с	0,06-1,14	10 - п, с	0,0 –1,44
8	ер. Тарханкоп – у моста			11 - п, с	Менее 41	17 - п, с	2,1–56,4	10 - п, с	2,69-27,9	11 - п, с	0,56-34,8
9	пр. Три ерика – у моста	8 – п, с	Менее 240	3 - п	Менее 130	13 -п, с	15,5-189	8 - п, с	23,5-104	11 -п, с	13,5-193
0	ер. Арбузный – у моста*					13 – п, с	0,68-11,4	9 - п,с	0,82-5,4	10 – п, с	0,0-7,3

***Примечание:** ер. Арбузный не имеет непосредственной связи с главным магистральным рукавом дельты Волги.

а)



б)

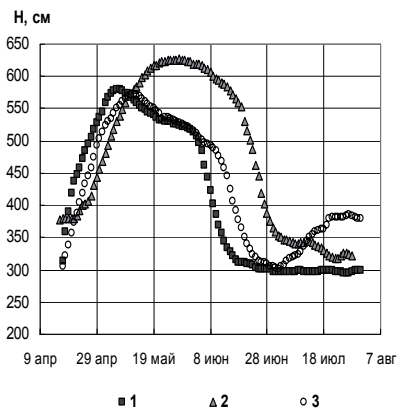


Рис. 5. Изменение расходов воды в нижний бьеф Волгоградского гидроузла (а) и уровней воды на гп Астрахань в период половодья (б). 1 – 2008 г., 2 – 2005 г., 3 – 2004 г

3.2. Зависимости расходов воды водотоков, питающих ЗПИ от уровней на гидрологическом посту г. Астрахань в различные фазы половодья.

Получены зависимости расходов воды в 20 крупных и малых водотоках, осуществляющих водообмен между Волгой и Бахтемиром с ильменями от уровней воды по гп Астрахань по данным измерений в средние по водности

2003, 2004 годы (рис. 6) и многоводном 2005 году (рис. 7). Они имеют разнообразные, неоднозначные для различных фаз половодья формы. Зависимости суммарного объема притока-оттока (W) воды в Западные ильмени из р. Волги и рук. Бахтимира от уровня воды по гп Астрахань (Ha) в период половодья показаны на рисунке 8.

Суммарные зависимости расходов воды (Q) водотоков, осуществляющих водообмен ЗПИ с р. Волгой и рук. Бахтемиром от уровней воды по гп Астрахань имеют разную форму петли в половодье 2003-2004 гг и 2005 г. Причем кривая подъема в 2005 году согласуется с кривой подъема половодья 2003-2004 гг., а кривая спада выделяется в отдельную зависимость как для отдельных водотоков (рис. 7), так и для суммарной кривой (рис. 8).

1. Входными характеристиками модели являются ежедневные уровни воды по гп Астрахань, которые выбираются из сформированной ранее базы данных о ежедневных уровнях воды на постах в дельте Волги за год предполагаемого расчета.

2. Для расчетного года определяется период половодья, дата начала и окончания половодья по гидрографу расходов воды в вершине дельты Волги.

3. Осуществляется расчет, по конкретному году. Ежедневные уровни воды Ha в период половодья являются аргументом в расчетных зависимостях для всех водотоков, осуществляющих водообмен ЗПИ с главным магистральным рукавом дельты Волги. Зависимости Q=f(Ha) по 19 водотокам для фазы подъема и спада половодья для среднего по водности и многоводного года приведены в таблице 2.

4. Выводными характеристиками являются ежедневные значения стока воды и значения интегрального стока воды за период половодья по 19 водотокам. Кроме того, рассчитывается сток воды по этим водотокам за различные фазы половодья и за периоды подъема и спада половодья.

5. Рассчитывается сток воды по 8-ми отдельным участкам оттока из главного магистрального водотока дельты Волги и возврата из ЗПИ и сток воды в водотоках, обеспечивающих водохозяйственные системы в ЗПИ.

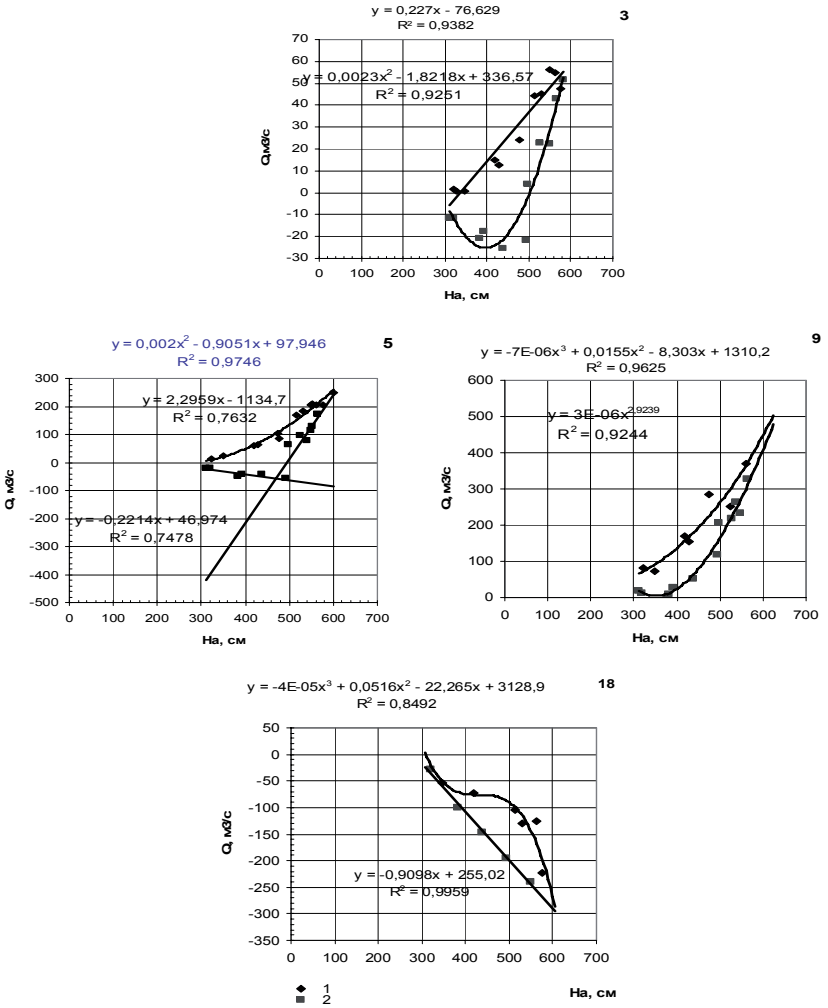
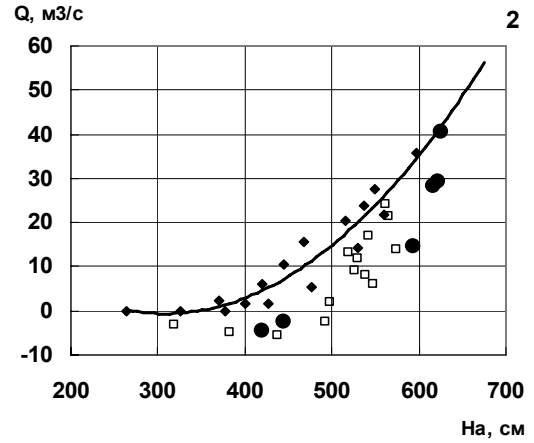
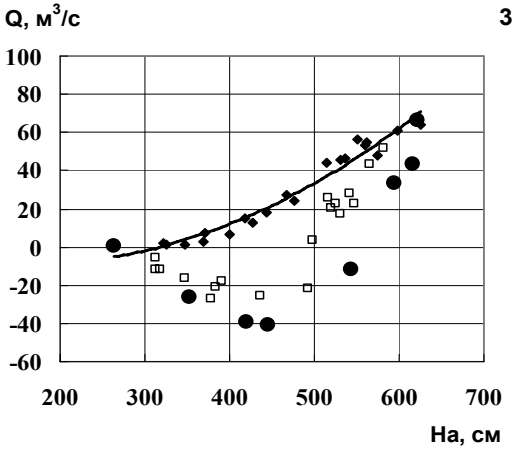


Рис. 6. Звисимости расходов воды (Q) водотоков, осуществляющих водообмен ЗПИ с р. Волгой и рук. Бахтемиром от уровней воды по ГП Астрахань (На) в половодье 2003-2004 гг.
Номера водотоков: 3 – ер. Ножевский, 5 – ер. Бертюль, 9 – пр. Хурдун, 18 – 3 ерика.
1 – подъем, 2 – спад половодья 2003-2004 гг

3.3. Алгоритм расчета водообмена Западных подстепных ильменей с главным магистральным водотоком дельты Волги.





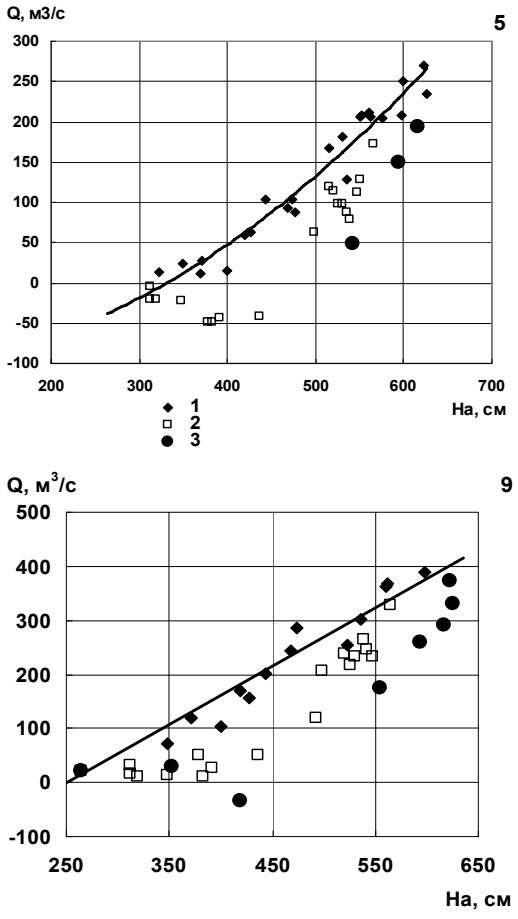


Рис. 7. Зависимости расходов воды (Q) водотоков, осуществляющих водообмен ЗПИ с р. Волгой и рук. Бахтемиром от уровней воды по ГП Астрахань (На) в среднее по водности половодье 2003-2004 гг и в высокое по водности половодье 2005 г.
Номера водотоков: 2 – ер. Дарма, 3 – ер. Ножевский, 5 – ер. Бертюль, 9 – пр. Хурдун.
Обозначения точек: 1 – подъем, 2 – спад половодья 2003-2004 гг., 3 - спад половодья в 2005 г.

Таблица 2. Зависимости Q=f(Ha) на подъеме и спаде среднего по водности и максимального половодья для водотоков ЗПИ, осуществляющих водообмен с главным магистральным рукавом дельты Волги.

п/п	Средний по водности год (2008 г.по зависимостям 2004г.)		Максимальный по водности год (2005 г.)	
	Подъем половодъя	Спад половоья	Подъем половодъя	Спад половоья
	Qп=0,00009*Ha^2-0,0601*Ha+9,9933	-	Qп=0,0001*Ha^2-0,0688*Ha+11,553	Qc=0,0001*Ha^2-0,0688*Ha+11,553-
	Qп=-0,0002*Ha^2+0,2936*Ha-85,006	Qc=0,0006*Ha^2-0,5053*Ha+112,69	-	-
	Qп=0,00000000000000001*Ha^6,6341	Qc=0,0009*Ha^2-0,7194*Ha+136,44	Qп=0,0002*Ha^2-0,1051*B45+8,2309	Qc =0,6279*Ha-356,15 Qc =-0,0003*Ha^2+0,1548*Ha-23,393
	Qп=0,0005*Ha^2-0,1785*Ha+9,8317	Qc=0,0009*Ha^2-0,7194*Ha+136,44	Qп=0,0003*Ha^2-0,035*B45-19,014	Qc =0,0022*Ha^2-1,7762*Ha+322,85
	Qп==1E-51*Ha^18,409	Qc=0,000004*Ha^3-0,0029*Ha^2+0,4496*Ha+15,748 Qc==-0,4124*LN(Ha)+2,3912	Qп=1E-45*Ha^16,349	Qc=0,00005*Ha^2-0,0374*Ha+7,1612
	Qп=0,002*Ha^2-0,9051*Ha+97,946	Qc=2,1298*Ha-1031,5 Qc=-0,2214*Ha+46,974 Qc=0,002*Ha^2-0,9051*Ha+97,946	Qп=0,0012*Ha^2-0,29*Ha-34,07	Qc=0,0055*Ha^2-4,2147*Ha+736,71
	Qп=0,0002*Ha^2-0,14*AO2Ha+23,789	Qc=-0,Ha0169*Ha+6,2759	Qп=0,0003*Ha^2-0,2329*Ha+43,016	Qc=0,2375*Ha-133,23 Qc=-0,0104*Ha+3,3523
	Qп=0,0002*Ha^2-0,14*Ha+23,789	Qc=0,0127*Ha-6,6699 Qc=0,000009*Ha^2-0,0078*Ha+1,2877	Qп=0,00001*Ha^2+0,0078*Ha-3,7225	Qc=-0,4212*Ha+256,62 Qc=-0,0181*Ha+5,645
	Qп =0,3	Qc =0,1	Qп ==-0,0085*Ha + 5,2098	Qc= -0,0085*Ha + 5,2098
0	Qп=0,000003*Ha^2,9239	Qc=0,0064*Ha^2-4,4242Ha+771,27	Qп=0,0004*Ha^2+0,5896*Ha-153,1	Qc=0,0041*Ha^2-2,485*Ha+282,22
1	Qп=0,0229*Ha-8,2642	Qc=0,0675*Ha-34,071 Qc=0,0004*Ha^2-0,3594*Ha+78,842	Qп=0,00009*Ha^2-0,0646*Ha+10,849	Qc=0,0003*Ha^2-0,2769*Ha+59,579
2	Qп=0,000000000000000002*Ha^7,0474	Qc=0,5399*Ha-278,08+23,4 =-0,07*Ha+18,584	Qп=0,0003*Ha^2-0,1305*Ha+12,853	Qc=0,0012*Ha^2-1,0395*Ha+214,8
3	Qп=0,0311*Ha-9,0351	Qc=0,1583*Ha-88,954+7,16 =-0,0283*Ha+7,9089	Qп=0,00003Ha*B5^2+0,013*B5-5,351	Qc=-0,5885*Ha+356,08
	Qп=0,00000000000000001*H	Qc=0,6212*Ha-347,69+8,77	Qп=-	Qc=-0,000006*Ha^2-

4	a^6,6059	Qc=-0,02*Ha+4,5889 Qc=0,000000000000000001*Ha^6,6059	0,001*Ha^2+0,9451*Ha-209,48	0,0222*Ha+6,7725
5	Qп=-0,0004*Ha^2+0,2356*Ha-37,436	Qc=-0,0004*Ha^2+0,2356*Ha-37,436	Qп=-0,0009*Ha^2+0,6316*Ha-116,29	Qc=-0,0009*Ha^2+0,6316*Ha-116,29
6	Qп=-0,00008*Ha^2+0,0462*Ha-6,3074	Qc=-0,00008*Ha^2+0,0462*Ha-6,3074	Qп=-0,0003*Ha^2+0,2601*Ha-55,665	Qc=0,00008*Ha^2-0,1189*Ha+30,835
7	Qп=-0,0083*Ha+3,5839	Qc=0,0066*Ha-4,8054 Qc=0,00000006*Ha^3-0,00003*Ha^2-0,0134*Ha+5,2025	Qп=-0,00002*Ha^2+0,0148*Ha-2,4932	Qc=-1,7421*LN(Ha)+9,6554
8	Qп=-0,0008*Ha^2+0,5834*Ha-98,174	Qc=-0,1221*Ha+32,165 Qc=-0,0008*Ha^2+0,5834*Ha-98,174	Qп=-0,0008*Ha^2+0,5834*Ha-98,174	Qc=-0,1221*Ha+32,165
9	Qп=-0,00004*Ha^3+0,0516*Ha^2-22,265*Ha+3128,9	Qc=0,0008*Ha^2-1,5976*AO49+398,98 Qc=-0,00004*Ha^3+0,0516*Ha^2-22,265*Ha+3128,9	Qп=-0,0009*Ha^2+0,4471*Ha-79,297	Qc=-0,6419*Ha+150,24

3.4. Апробация модели водообмена и анализ полученных результатов.

3.4.1. Расчет водообмена при половодьях различного типа.

Апробация модели осуществлена на примере нескольких разнотипных по водности лет 2004, 2008, 2005 гг. Выбор этих лет связан с наличием материалов по измеренным расходам воды (2003-2008 гг.) на водотоках, осуществляющих водообмен ЗПИ и главного магистрального водотока дельты Волги, а также с возможностью выявления и аппроксимации зависимостей, связывающих сток воды по водотокам с уровнями воды на стандартном посту Росгидромета гп Астрахань. Зависимости уточнялись по мере поступления данных наблюдений за расходами воды по 19–ти водотоком. Результаты расчета по модели водообмена ЗПИ с основным магистральным водотоком дельты Волги за 2004,2005 и 2008 годы за каждый день по 19–ти водотокам приведены в Приложении В, в таблицах В.1, В.2, В.3. Результаты расчета по модели суммарного (по всем 19-ти водотокам) водообмена ЗПИ и главного магистрального рукава дельты Волги за каждый день показаны на рисунке 8.

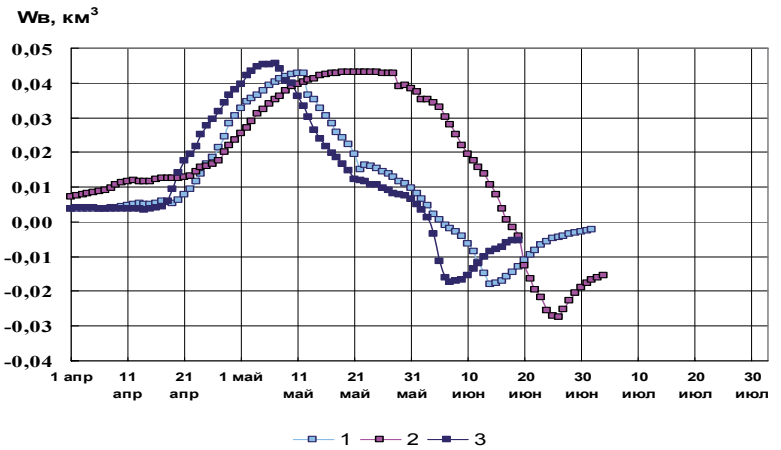


Рис. 8. Ежедневный ход водообмена ЗПИ и главного магистрального водотока дельты Волги. 1 – 2004 г.,2 – 2005 г., 3 – 2008 г.

Анализ суммарных кривых объема притока в ЗПИ в 2004 и 2005 гг. (рис. 9.) позволяет сделать вывод о том, что на подъеме до пика половодья, как для средних по водности, так и многоводных лет, расходы воды в водотоках ЗПИ от уровня воды в г. Астрахани изменяются по общей закономерности. Различаются лишь их ветви спада в период половодья т.е. отток воды из ЗПИ в средние по водности и многоводные годы происходит по-разному, изменяется ширина петли. Ширина петли в 2005 году в 2 раз больше, чем в 2004 году и составляет соответственно 200 и 100 см.

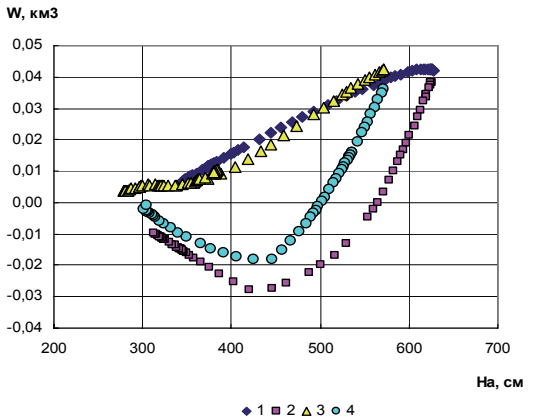


Рис. 9. Зависимость ежедневного суммарного объема притока-оттока (W) воды в Западные подстепные ильмени из рук. Волги и рук. Бахтемира от уровня воды на ГП Астрахань (Ha) в период половодья 2005 и 2004 гг.
1 - подъем 2005 г, 2 – спад 2005, 3 – подъем 2004 г., 4 – спад 2004 г.

Водообмен р. Волги с Западными подстепными ильменями (ЗПИ), рассчитанный для половодья 2005 г., представлен на рисунке 10а и в таблице 3. На рисунке 10б показаны зависимости объемов стока, поступающих в ЗПИ и их них во время подъема и спада половодья от уровней воды на гп Астрахань.

Суммарный водообмен между р. Волгой и ЗПИ за период половодья среднего по водности 2008 года и многоводного 2005 года отличается на фазе подъема в 2,4 раза, а объем оставшейся в ЗПИ воды - в 2,5 раза. В первую фазу замедленного спада из-за особенностей формы графика хода уровней в г. Астрахани в многоводном 2005 году водообмен меньше, чем в среднем по водности 2008 году, а объем оставшейся в ЗПИ воды практически одинаков. Во

вторую фазу быстрого спада отток из р. Волги в ЗПИ в 4 раза больше в многоводный 2005 год, чем в средне-водный 2008 г., а возврат воды из ЗПИ в 1,6 раза (табл. 3). В целом за период прохождения половодья (по графику хода уровня воды на гп Астрахань), объемы притока воды в ЗПИ и ее возврата в 2005 г. больше, чем в 2008 г соответственно в 1,5 и в 1,3 раза, а аккумулированный в ЗПИ объем стока составил 1,65 км^3 в 2005 г. 0,94 км^3 в 2008 г.

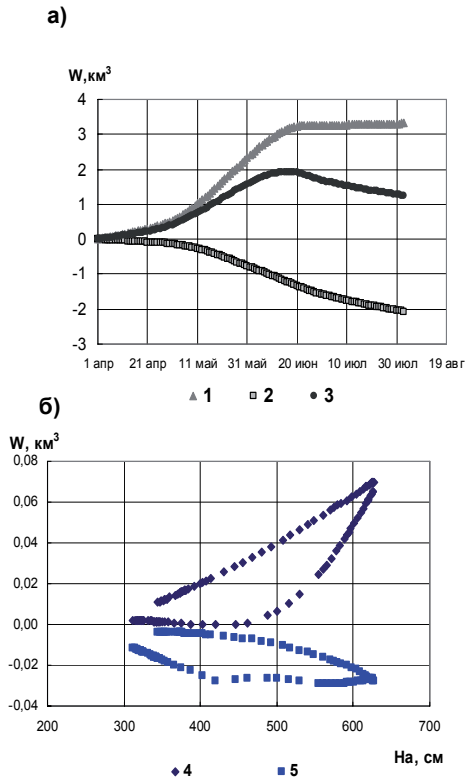


Рис. 10. Водообмен главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ в половодье 2005.

а) - изменение объемов воды: 1 - приток воды из главного магистрального рукава дельты Волги в ЗПИ; 2 – возврата воды из ЗПИ в главный магистральный рукав дельты Волги; 3 – сток воды, оставшийся в ЗПИ. б) – ежедневные объемы водообмена в зависимости от уровней воды на гп Астрахань: 4 - приток воды из главного магистрального рукава дельты Волги в ЗПИ; 5 – возврат воды из ЗПИ в главный магистральный рукав дельты Волги. Верхние ветви петель оттока и возврата воды – подъем половодья, нижние ветви – спад.

Таблица 3. Характеристика водообмена р. Волги с Западными подстепными ильменями (ЗПИ) по основным фазам в половодье 2005 и 2008 гг.

Дата	Суммарный объем притока воды в ЗПИ ($W_о$), км^3	Суммарный объем возврата воды из ЗПИ ($W_в$), км^3	Объем стока воды оставшийся в ЗПИ (W), км^3	Дата	Суммарный объем притока в ЗПИ ($W_о$), км^3	Суммарный объем возврата воды из ЗПИ ($W_в$), км^3	Объем стока воды оставший-ся в ЗПИ (W), км^3
2005 г.				2008 г.			
Фаза подъема половодья							
1,4–28.5	2,141518	-0,672431	1,469087	15.4-7.5	0,931723	-0,302544	0,629179
Первая фаза замедленного спада половодья (стабилизация уровня воды по гп Астрахань)							
29.5-13.6	0,893456	-0,430169	0,463287	8.5-3.6	1,172849	0,690531	0,482318
Вторая фаза спада половодья (быстрого и окончательный спад уровня воды по гп Астрахань)							
14.6–4.7	0,226897	-0,512460	-0,285563	4.6-15.6	0,058626	-0,226997	-0,168371
Водообмен за период половодья							
1.4-4.7	3,261871	-1,615087	1,646811	15.4-18.6	2,163198	-1,220072	0,943126

Представленные выше закономерности и зависимости могут быть использованы для разработки прогностических сценариев заполнения водой Западных подстепных ильменей в половодье при различных гидрографах стока реки Волги и для выработки решений о принятии мер по искусственному поддержанию их устойчивого водообеспечения.

3.4.2. Мониторинг водообмена по наблюдаемым уровням воды в г. Астрахани при прохождении паводка 2008 года.

В половодье 2008 г. был осуществлен мониторинг водообмена между стоком основного водотока устьевой области р. Волги и ее продолжением - рукавом Бахтемиром с Западными подстепными ильменями. Расчеты проводились во время прохождения половодья 2008 года. Уровни воды по гп Астрахань по мере их измерения и обработки поступали ежедневно. Расчет суммарного притока из Волги и Бахтемира в ЗПИ «$W_{пр}$» и возврата воды из ЗПИ «$W_в$» (табл. 4; рис. 11-13) выполнен по зависимостям $Q_i=f(H_а)$, где Q_i – расход

воды в каждом из водотоков, отводящих воду из реки в ЗПИ, Q_i или подводящих воду к реке из ЗПИ, $H_а$ – уровень воды по гп Астрахань. «W» – алгебраическая сумма расходов воды по всем 19 водотокам, осуществляющим водообмен между рекой и ЗПИ. Использованы зависимости $Q_i=f(H_а)$, построенные по данным измерений в половодье 2004 года, которое является аналогом половодья 2008 года (рис. 9), с дополнением данными измерений 2003 года. Основанием для выбора зависимостей 2003-2004 гг. для расчетов 2008 года послужил прогнозируемый вариант гидрографа сброса воды 2008 года, который оказался близким к гидрографу стока 2004 года (рис. 8а).

Таблица 4 - Характеристика водообмена главного магистрального рукава дельты Волги с Западными подстепными ильменями (ЗПИ) в половодье 2008 г.

Дата	Суммарный объем притока воды в ЗПИ ($W_{пр}$), км^3/сут		Суммарный объем возврата воды из ЗПИ ($W_в$), км^3/сут		Объем стока воды, оставшийся в ЗПИ (W), км^3/сут	
	за сутки	нарастающим итогом	за сутки	нарастающим итогом	за сутки	нарастающим итогом
Фаза подъема половодья						
16.4.08	0,004541	0,008239	-0,000487	-0,000487	0,004054	0,007752
17.4.08	0,007164	0,015403	-0,002939	-0,003426	0,004225	0,011977
18.4.08	0,012454	0,027857	-0,006570	-0,009996	0,005884	0,017861
19.4.08	0,017002	0,044858	-0,007404	-0,017400	0,009597	0,027458
20.4.08	0,021954	0,066813	-0,008138	-0,025538	0,013817	0,041275
21.4.08	0,025652	0,092465	-0,008494	-0,034032	0,017158	0,058433
22.4.08	0,027724	0,120189	-0,008713	-0,042746	0,019011	0,077443
23.4.08	0,030118	0,150307	-0,009008	-0,051753	0,021110	0,098553
24.4.08	0,033967	0,184274	-0,009659	-0,061412	0,024308	0,122862
25.4.08	0,037042	0,221315	-0,010440	-0,071853	0,026601	0,149463
26.4.08	0,039859	0,261174	-0,011240	-0,083093	0,028619	0,178082
27.4.08	0,042968	0,304142	-0,012249	-0,095342	0,030718	0,208800
28.4.08	0,046879	0,351021	-0,013711	-0,109053	0,033168	0,241968
29.4.08	0,050349	0,401370	-0,015185	-0,124238	0,035165	0,277132

Продолжение таблицы 4

30.4.08	0,053139	0,454509	-0,016474	-0,140712	0,036664	0,313797
1.5.08	0,056192	0,510701	-0,018016	-0,158728	0,038176	0,351973
2.5.08	0,061302	0,572003	-0,020857	-0,179585	0,040445	0,392418
3.5.08	0,064692	0,636695	-0,022913	-0,202498	0,041779	0,434197

4.5.08	0,067800	0,704495	-0,024911	-0,227409	0,042889	0,477086
5.5.08	0,069504	0,773999	-0,026050	-0,253460	0,043453	0,520539
6.5.08	0,069719	0,843717	-0,026197	-0,279656	0,043522	0,564061
7.5.08	0,070151	0,913868	-0,026491	-0,306147	0,043660	0,607721
Первая фаза спада половодья						
8.5.08	0,068503	0,982645	-0,026462	-0,333473	0,042041	0,649172
9.5.08	0,065903	1,049528	-0,027266	-0,362593	0,038638	0,686935
10.5.08	0,065238	1,115806	-0,027317	-0,391619	0,037921	0,724187
11.5.08	0,061607	1,178759	-0,027228	-0,420174	0,034379	0,758586
12.5.08	0,058597	1,238948	-0,027176	-0,448351	0,031421	0,790597
13.5.08	0,055600	1,296384	-0,027125	-0,476150	0,028475	0,820235
14.5.08	0,051920	1,350446	-0,027042	-0,503474	0,024878	0,846972
15.5.08	0,049010	1,401843	-0,026822	-0,530418	0,022188	0,871425
16.5.08	0,046847	1,451261	-0,026658	-0,557077	0,020189	0,894184
17.5.08	0,044734	1,498749	-0,026404	-0,583481	0,018330	0,915268
18.5.08	0,043420	1,545046	-0,026181	-0,609662	0,017239	0,935384
19.5.08	0,041464	1,589570	-0,025895	-0,635556	0,015570	0,954014
20.5.08	0,039525	1,632339	-0,025607	-0,661164	0,013918	0,971175
Вторая фаза спада половодья (стабилизация уровня воды по гп Астрахань)						
21.5.08	0,036966	1,672794	-0,025275	-0,686438	0,011692	0,986356
22.5.08	0,036324	1,712675	-0,025190	-0,711629	0,011134	1,001046
23.5.08	0,035767	1,751984	-0,025106	-0,736735	0,010660	1,015249
24.5.08	0,034934	1,790438	-0,024980	-0,761715	0,009953	1,028723
25.5.08	0,034934	1,828893	-0,024980	-0,786696	0,009953	1,042197
26.5.08	0,033555	1,865932	-0,024772	-0,811468	0,008783	1,054465
27.5.08	0,033006	1,902409	-0,024689	-0,836157	0,008317	1,066252
28.5.08	0,031916	1,937767	-0,024524	-0,860681	0,007392	1,077087
29.5.08	0,031375	1,972570	-0,024442	-0,885123	0,006933	1,087447
30.5.08	0,031105	2,007095	-0,024401	-0,909523	0,006704	1,097571
31.5.08	0,029761	2,040240	-0,024196	-0,933720	0,005564	1,106520
1.6.08	0,028163	2,071744	-0,023953	-0,957673	0,004210	1,114071
2.6.08	0,026367	2,101403	-0,024223	-0,981896	0,002144	1,119507
3.6.08	0,023602	2,128216	-0,023736	-1,005632	- 0,000135	1,122584
Третья фаза спада половодья (резкий и окончательный спад уровня воды по гп Астрахань)						
4.6.08	0,017932	2,149195	-0,022798	-1,028430	-0,004866	1,120765
5.6.08	0,011082	2,165358	-0,023584	-1,050613	-0,012502	1,114745
6.6.08	0,008447	2,173805	-0,025384	-1,072619	-0,016937	1,101186

Продолжение таблицы 4

7.6.08	0,006087	2,179892	-0,024304	-1,097163	-0,018217	1,082729
8.6.08	0,004104	2,183996	-0,022041	-1,119204	-0,017937	1,064792
9.6.08	0,002499	2,186495	-0,019376	-1,138580	-0,016877	1,047916
10.6.08	0,001582	2,188077	-0,017087	-1,155667	-0,015505	1,032410
11.6.08	0,001036	2,189113	-0,014204	-1,169871	-0,013169	1,019242
12.6.08	0,000707	2,189819	-0,012905	-1,182776	-0,012198	1,007043
13.6.08	0,000657	2,190476	-0,006179	-1,188955	-0,005522	1,001521
14.6.08	0,000674	2,191150	-0,005140	-1,194095	-0,004466	0,997055
15.6.08	0,000029	2,191179	-0,004315	-1,198410	-0,004286	0,992769
16.6.08	0,000024	2,191202	-0,003763	-1,202173	-0,003740	0,989029
17.6.08	0,000027	2,191229	-0,002988	-1,205161	-0,002961	0,986068
18.6.08	0,000028	2,191257	-0,002599	-1,207760	-0,002571	0,983497
Стабилизация уровней воды по гп Астрахань после половодья						
19.6.08	0,000028	2,191285	-0,002543	-1,210303	-0,002515	0,980982
20.6.08	0,000028	2,191313	-0,002543	-1,212846	-0,002515	0,978467
21.6.08	0,000028	2,191341	-0,002432	-1,215278	-0,002404	0,976063
22.06.08	0,000029	2,191369	-0,002265	-1,217542	-0,002236	0,973827

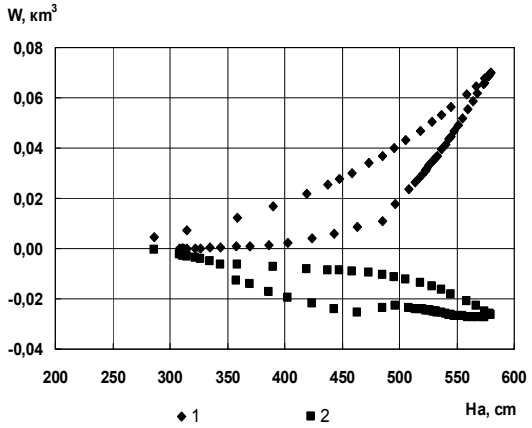


Рис. 11. Ежедневные объемы водообмена главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ в зависимости от уровня воды на гп Астрахань в половодье 2008 г.
1 - приток воды в ЗПИ; 2 –возврат воды из ЗПИ в р. Волга.
Верхние ветви петель оттока и возврата воды – подъем половодья, нижние ветви – спад.

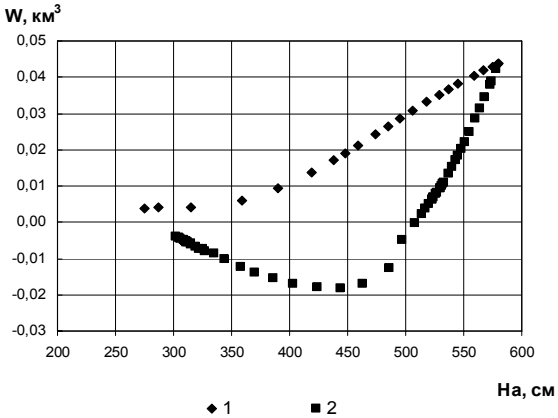


Рис. 12. Ежедневные суммарные объемы стока воды, поступившие в ЗПИ в половодье 2008 года в зависимости от уровня воды на гп Астрахань (Ha). Верхняя ветвь петли – подъем половодья, нижняя ветвь – спад.

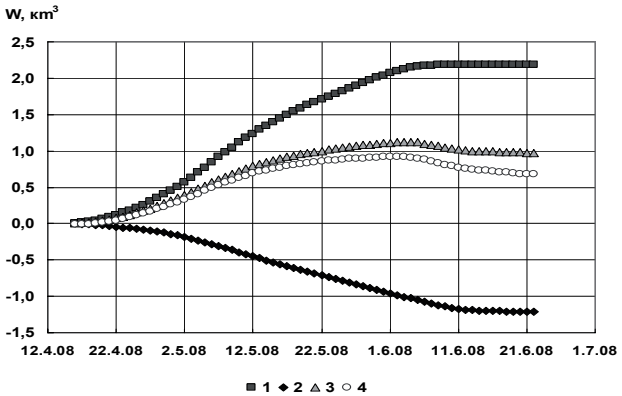


Рис. 13. Водообмен в половодье (нарастающим итогом) главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ и аккумуляция стока воды в них с учетом естественных потерь в 2008 г. 1 - отток воды из р. Волги в ЗПИ; 2 –возврат воды из ЗПИ в р. Волга; 3 – сток воды, поступивший в ЗПИ; 4 – аккумуляция воды в ЗПИ с учетом естественных потерь воды на испарение.

Естественные потери воды на испарение с водной поверхности ЗПИ определяются двумя основными факторами - климатом и площадью водных поверхностей. Для оценки слоев испарения с водной поверхности применялся метод расчета испарения с водных объектов с использованием стандартных

наблюдений метеорологических станций (МС) по методу эмпирических формул. Слои испарения за период половодья рассчитывались по абстрактному водоему со средней шириной и глубиной соответственно 45 км и 140 км и глубиной 2 м. по метеорологическим характеристикам МС Астрахань (Остроумова, 2004). Расчет слоев испарения производился по компьютерной программе «ISPAR», с использованием базы данных метеорологических характеристик МС Астрахань. Потери воды на испарение осуществляются и с поверхностей других ландшафтов в районе ЗПИ. Методы их оценки опубликованы в работе (Остроумова, 2004). Объемы естественных потерь на испарение оценивались с площади водной поверхности и площадей других видов ландшафтов, рассчитанных по космическим снимкам. Вклад естественных потерь в величину аккумуляции воды в ЗПИ в период половодья наглядно представлен на рисунке 9. Потери воды на испарение в период половодья оценены величиной порядка 0,3 км^3, что составляет 30% от объема воды аккумулированной в ЗПИ в 2008 году.

3.4.3. Анализ полученных закономерностей водообмена по отдельным участкам главного магистрального водотока р. Волги и основным водохозяйственным системам ЗПИ.

Водообмен с ЗПИ происходит по длине основного рук. Волги и его продолжения - рук. Бахтемира, протяженность которых от г. Астрахани до с. Оля составляет около 100 км. Очевидно, что водообмен с ЗПИ происходит по-разному на участках этих магистральных рукавов.

По всей длине основного рукава Волги выделены 6 участков между истоками основных дельтовых водотоков, ответвляющихся от главного русла Волги и Бахтемира:

1. Участок ниже истока пр. Царева до истока рук. Камызяка. На 1-ом участке водообмен с ЗПИ осуществляется через ер. Каньга .
2. Участок распложен от истока рук. Камызяка до истока рук. Старой Волги. На 2-ом участке водообмен с ЗПИ осуществляется через ерики – Дарма, Малая Дарма и Ножевский.

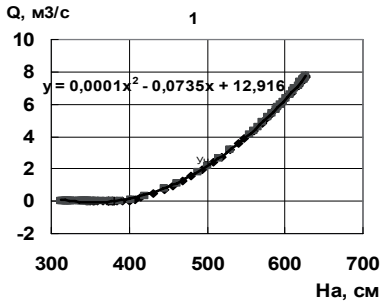
3. Участок от истока рук. Сарой Волги, до с. Икряного. На 3-ем участке водообмен с ЗПИ осуществляется через ерики – ер. у Касных Баррикад, Бертюль, Алгаза, ер. выше с. Бахтемир, ер. ниже с. Зверева.

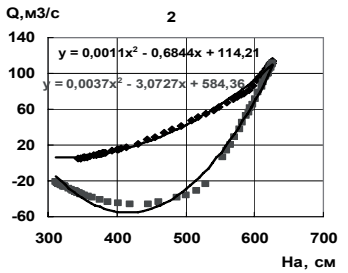
4. Участок с. Икряное, на 4-ом участке водообмен с ЗПИ осуществляется через протоки – Хурдун и Икрянка.

5. Участок от с. Сергиевки до устья пр. Три Ерика. На 5-ом участке водообмен с ЗПИ осуществляется через ерики – Верхний, Бирючий, Бушма, Данилин, Копьев, ерик выше Тарханкола, Тарханкол.

6. Участок от истока пр. Три Ерика до с. Оранжереи. На 6-ом участке из ЗПИ поступает сток воды по протоку – Три Ерика.

На рисунке 14 показаны зависимости для расчета притока-оттока (Q) воды в ЗПИ из р. Волги и рук. Бахтемира по 6 выделенным участкам, а в таблице 9 приведены объемы водообмена с ЗПИ по этим участкам в основные фазы половодья. В 2005 году по выделенным шести участкам были рассчитаны объемы оттока из р. Волги в ЗИ, возврата воды из ЗПИ и объемов воды оставшихся в ЗПИ.





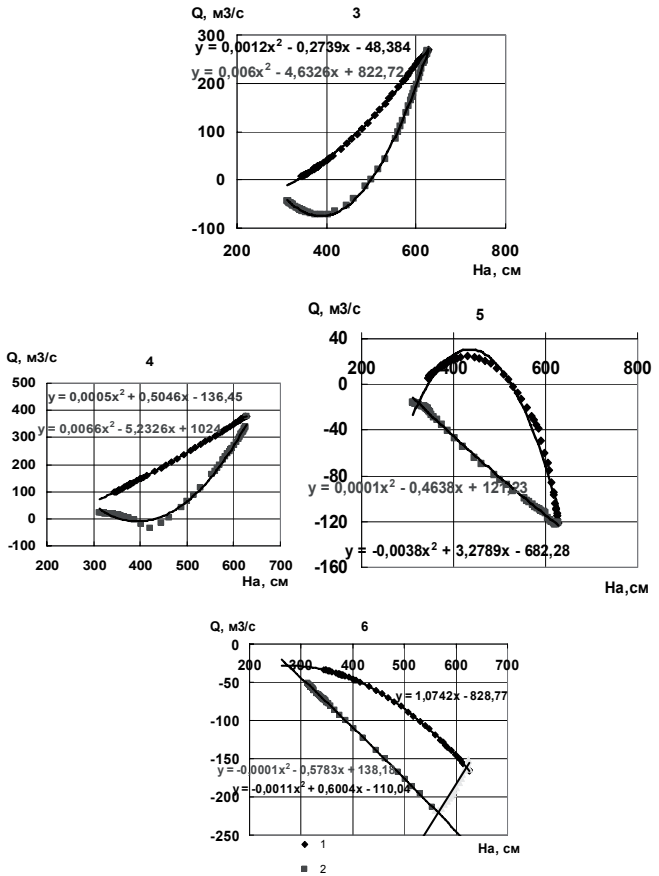


Рис. 14. Зависимости суммарного притока-оттока (Q) воды по 6 участкам в ЗПИ из р. Волги и рук. Бахтемира от уровня воды на гп Астрахань (Ha) в период половодья 2005 г. Номера участков обозначены над графиками. 1 – подъем, 2 – спад.

Анализ проводился по четырем основным фазам половодья – это фаза подъема, первая фаза замедленного спада, вторая фаза быстрого спада и фаза периода стабилизации уровней воды на гп Астрахань (рис. 5б).

На 1-ом участке во все фазы половодья происходит отток воды из р. Волги в ЗИ, где за период половодья остается 26,43 млн. м^3.

На 2-ом участке объем оттока воды из р. Волги в ЗПИ составляет 363,96 млн. м^3,причем максимальный объем оттока из реки происходит на фазе подъема половодья, составляя 230,05 млн. м^3. Возврат воды из ЗПИ в р. Волгу

происходит на 2-ой фазе спада – фазе быстрого спада в период половодья, и в период стабилизации уровня воды на гп Астрахань. Возврат воды составляет 122,7 млн. м^3, а в ЗПИ остается 241,26 млн.м^3.

Таблица 5. Характеристика водообмена (млн. м^3) главного магистрального водотока дельты Волги с Западными подстепными ильменями (ЗПИ) на отдельных участках по основным фазам в половодье 2005 г.
($W_{пр.}$ - суммарный объем притока воды в ЗПИ, $W_в$ - суммарный объем возврата воды из ЗПИ в р. Волга, W - объем стока воды оставшийся в ЗПИ).

№ участка	Характеристика водообмена	Фаза подъема половодья	Первая фаза замедленного спада половодья, стабилизация уровня воды по гп Астрахань	Вторая фаза спада половодья быстрого и окончательный спад уровня воды по гп Астрахань	Стабилизация уровней воды по гп Астрахань после половодья	За период половодья
1	$W_{пр}$	13,432	9,480	3,515	0,000	26,427
	$W_в$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	W	13,432	9,480	3,515	0,000	26,427
2	$W_{пр}$	230,052	119,649	14,257	0,000	363,959
	$W_в$	0,000	0,000	-42,151	-80,548	-122,698
	W	230,052	119,649	-27,893	-80,548	241,260
3	$W_{пр}$	603,962	318,211	71,188	0,372	993,733
	$W_в$	-9,637	-7,481	-49,790	-154,803	-221,712
	W	594,324	310,730	21,398	-154,431	772,021
4	$W_{пр}$	1126,731	411,064	131,740	51,393	1720,927
	$W_в$	0,000	0,000	-8,711	-0,214	-8,926
	W	1126,731	411,064	123,028	51,178	1712,001
5	$W_{пр}$	167,341	35,053	6,196	0,000	208,589
	$W_в$	-258,444	-197,903	-122,050	-53,782	-632,179
	W	-91,103	-162,850	-115,854	-53,782	-423,589
6	$W_{пр}$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	$W_в$	-431,181	-239,362	-249,745	-179,260	-1099,548
	W	-431,181	-239,362	-249,745	-179,260	-1099,548

На 3-ем участке отток из р. Волги в ЗПИ происходит во все фазы половодья и составляет в сумме 993,73 млн. м^3, возврат вод в Волгу осуществляется в конце половодья и составляет в сумме 221,71 млн.м^3, в ЗПИ остается 772,02 млн.м^3.

На 4-ом участке отток волжской воды в ЗПИ происходит во все фазы половодья, в большей мере на фазе подъема и составляет за половодье

1720,93 млн. м^3, а небольшой возврат воды из ЗПИ осуществляется во 2-ую фазу спада и во время стабилизации уровней воды на посту Астрахань, составляет соответственно 8,93 млн.м^3 и 0,214 млн.м^3 . Остается в ЗПИ объем стока равный 1712,0 млн.м^3.

На 5-ом участке отток из р. Волги в ЗПИ происходит в наибольшей мере в фазу подъема, затем в фазу замедленного спада и фазу быстрого спада половодья и составляет 208,59 млн.м^3, возврат воды из ЗПИ осуществляется во все фазы половодья и составляет 632,18 млн.м^3.

На 6-ом участке во все фазы половодья осуществляется возврат воды из ЗПИ, его объем составляет 1099,55 млн.м^3.

Расчет водообмена в 2008 г. главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ производился дважды: первый раз осуществлялся мониторинг водообмена по зависимостям 2004 г. по передаваемым АЦГМС практически в режиме измерений уровня воды на гп Астрахань в половодье 2008 г. (табл. 5), второй раз - после уточнения зависимости и величины стока воды в ерике Малая Дарма по данным 2008 г. Результаты второго расчета сопоставлены с половодьем 2005 года в таблице 3. Объем стока ер. Малая Дарма за период половодья увеличился с 4 млн. м^3 в 2004 году до 58 млн. м^3 в 2008 г.

Сток воды, поступающий в ЗПИ из главного магистрального рукава дельты Волги, в период половодья забирается в водохранилища для дальнейшего хозяйственного использования через ерики Каньга – первый участок (табл. 5), Малая Дарма и Дарма, Ножовский – второй участок, Бертюль – третий участок, Хурдун – четвертый участок. Объемы забора воды в водохранилища в период половодья 2008 года (средний по водности год) и 2005 года (максимальный по водности год) сопоставлены в таблице 6. Процент величины забранной воды в период половодья колеблется от 2% (Камышовская система) до 100% (Бешкульская система) от стока водотоков, питающих водные системы волжской водой. Забор воды в Бешкульскую систему оказался в 2008 году на 2 млн.м^3 больше, чем объем поступившей из ер. Каньга воды, а в 2005 году составил 87% от объема поступившей по ер. Каньга воды за период половодья. В Прикаспийской системе забирается от 12,3% от стока ер. Ножовского в половодье году со средней водностью до 24,7% в многоводном году.

Из ерика Бертюль (ер. Хурдун) осуществляется водозабор в водохранилища Восточенской системы в объеме 4,1% от объема стока ер. Бертюль в 2008 году и 4,8 % в 2005 году.

Таблица 6. Объем забранной воды в водохранилища через системы Лиманского и Правобережного филиала из проток, подводящих сток воды, поступающий в ЗПИ из главного магистрального водотока дельты Волги в период половодья 2008 и 2005 гг.

Водоток	2008 г. (средний по водности)			2005 г.(многоводный)		
	Объем поступившей волжской воды в ЗПИ	Объем забора воды в водохранилища		Объем поступившей волжской воды в ЗПИ	Объем забора воды в водохранилища	
	млн. м^3	млн. м^3	%	млн. м^3	млн. м^3	%
Бешкульская система						
ер. Каньга	14,6	16,6	-	26,4	23	87
Дарминская система						
ер. Дарма	96,5	-	-	73,4	-	-
ер. Малая Дарма		-	-		-	-
Прикаспийская система						
ер. Ножовский	177,7	21,8	12,3	239,3	59,2	24,7
Восточенская система						
ер. Бертюль (ер.Хурдун)	532,8	21,7	4,1	875,1	41,6	4,8
Камышовская система						
пр. Хурдун	1072,3	24,0	2,3	1655,6	36,5	2,2
Зареченская система						
пр. Арбузный*	16	32,0	-	50,1	38,9	78
пр. Садовка	-		-	-	-	-
Всего по этим водотокам	1893,9	117,1	6,2	2869,8	199,2	6,9
Объем стока, оставшийся в ЗПИ	943,1	117,1	12,4	1646,8	199,2	12,1

***Примечание:** ер. Арбузный не связан непосредственно с руслом главного магистрального водотока дельты Волги и не включен в расчет суммарного поступления воды в ЗПИ.

Камышовская система забирает 2% от объема стока воды из протока Хурдун в водохранилище стабильно, как в средний, так и в максимальный по водности годы. Зареченская система осуществляет забор воды из ер. Арбузного и пр. Садовка. Наблюдения за стоком воды производились только в ер. Арбузном. В многоводный 2005-ый год 78% стока воды ер. Арбузный забирается

в водохранилище. В среднем по водности 2008 году ер. Арбузный обеспечивает только половину забранного объема воды в водохранилище.

Всего в ЗПИ резервируется в водохранилищах за период половодья 6-7% воды от поступившей через подводящие к этим системам водотоки. Это составляет 12% от оставшейся после половодья воды в результате суммарного водообмена с главным магистральным рукавом дельты Волги.

Объем перекаченной воды в 2005 году по ЗПИ составил 212 млн. $м^3$. Это составило 6,5% от объема притока воды в период половодья - 3262 млн.$м^3$ и 12,9% от оставшейся после половодья воды в результате суммарного водообмена с главным магистральным рукавом дельты Волги.

Из этого следует, что в многоводные годы в водообмене главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ доминирует естественная циркуляция вод. По мере уменьшения высоты и объема половодья возрастает роль искусственного регулирования пропуска половодья в ЗПИ. Она становится значительной при маловодных половодьях (например, 2006 г.).

Основной объем стока воды в период половодья распространяется естественным путем и перекачивается по системам Лиманского и Правобережного филиалов, часть объема стока расходуется на испарение с водных поверхностей ЗПИ.

4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЕЙ ВОДЫ В ЗПИ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПОЛОВОДЬЯ

Исследование изменений уровня воды ЗПИ при половодьях различного типа выполнено по данным наблюдений за уровнями воды в 13 пунктах ЗПИ в 2004-2008 гг. (табл. 7). В подавляющем большинстве случаев наблюденные уровни воды привязаны геометрическим и водным нивелированием сотрудниками АЦГМС к системе высотных отметок БС. Нулям всех временных постов в ЗПИ придана отметка -28,0 м, БС. Закономерности прохождения волн половодий различных типов в водоемы, расположенные в различных частях ЗПИ, выявлены на основании сравнительного анализа хода уровней вода на гп Астрахань и на временных постах в ЗПИ (рис. 15-19).

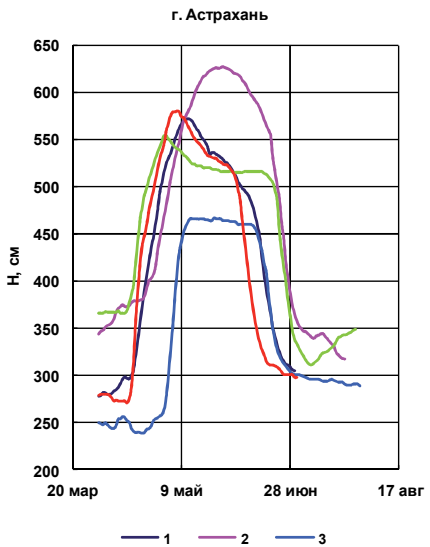


Рис. 15.Ход уровня воды на гп Астрахань Н (см) при прохождении половодий различного типа.
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.

Режим заполнения и последующей сработки водных объектов существенно различается по пространству территории ЗПИ в зависимости от их удаленности от главного магистрального водотока дельты Волги, принадлежности к тем или иным водным трактам, типа проходящего половодья.

Таблица 7. Перечень имеющихся данных сезонных наблюдений за уровнем воды на временных гидрологических постах в Западных подстепных ильменях.

п/п	Место наблюдений		Период наблюдений				
	Ильмень	Пункт	2004	2005	2006	2007	2008
	Садовый	с. Николаевка	29.04 – 4.07*	**21.04 - 23.07**	**16.05 - 8.08**	**22.04 - 28.07**	**19.04 – 31.07**
	ер. Бува	с. Янго-Аскер	29.04 – 1.07	**30.04 -21. 07**	15.05 - 8.08	**01.05 - 29.07**	**20.04 – 31.07**
	Япрак	с. Линейное	29.04 – 6.07	**21.04 - 21.07**	15.05 - 04.08	**23.04 - 29.07**	**19.04 – 31.07**
	Кисин	с. Восточное	**18.04 – 30.06****	**16.04 - 23.07**	**14.05 - 30.06**	**06.05 - 31.07**	**17.04 – 31.07**
	Кукшин	с. Озерное	**17.04 – 30.06**	**24.04 - 24.07**	**14.05 - 30.06**		**15.04 – 31.07**
	Бол. Карабулак	с. Яр-Базар	**17.04 – 30.06**	**17.04 - 23.07**	**1.05 - 31.07**		
	пр. Садовка	с. Заречное	**17.04 – 30.06**	**17.04 - 21.07**	**13.05 30.06**	**06.05 - 31.07**	**17.04 – 31.07**
	пр. Зензелинская	с. Проточное	**17.04 – 30.06**	**17.04 - 28.06**			
	Передний Хатын	с. Караванное		01.05 - 23.07		**13.04 - 31.07**	**14.04 – 31.07**
	Чичин	с. Буруны		**10.04 - 30.07**	**13.04 - 16.07**	**13.04 - 31.07**	**14.04 – 31.07**
0	Лиманский к-л	пгт Лиман			**13.05 - 31.06**	**05.05 - 31.07**	**16.04 – 31.07**
1	ер. Кункунинский	с. Камышово				**01.01 - 31.07**	**1.04 – 31.07**
2	Малая Коля	с. Камышово					**1.04 – 31.07**
3	Шушай	с. Курченко				**13.04 - 31.07**	**14.04 – 31.07**
4							

Примечание: * обычный шрифт - условные нули поста не привязаны к системе БС,
** жирный шрифт – нули поста привязаны к системе БС.

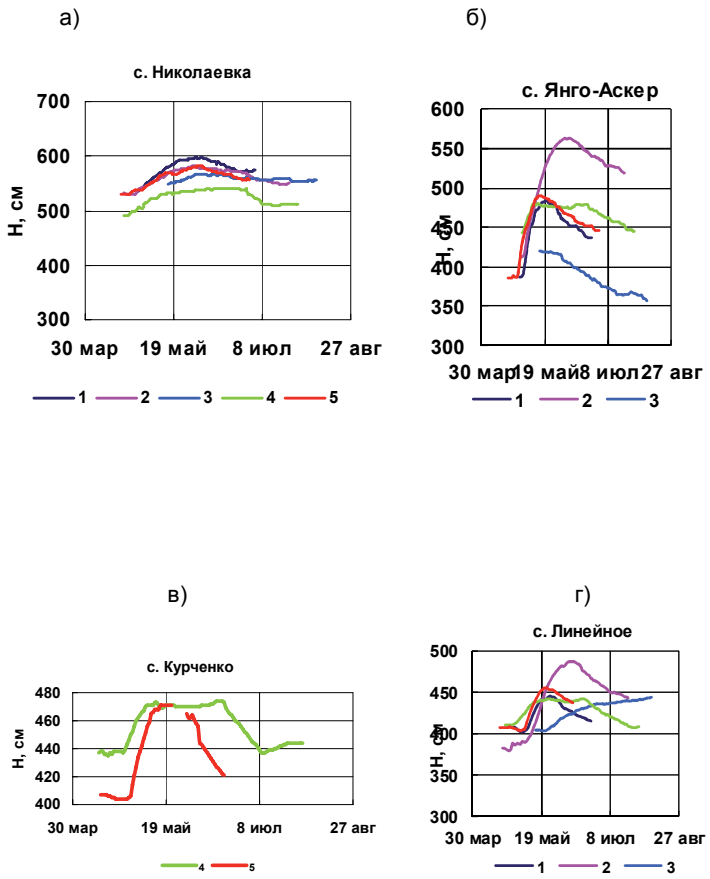


Рис. 16. Ход уровня воды на временных постах Н (см) в ильменях Бешкульской, Дарминской и Прикаспийской систем ЗПИ при прохождении половодий различного типа. 1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) ильмень Садовый – с. Николаевка, б) ер. Бува – с. Янго Аскер, в) ильмень Шушай – с. Курченко, г) ильмень Япрак – с. Линейное.

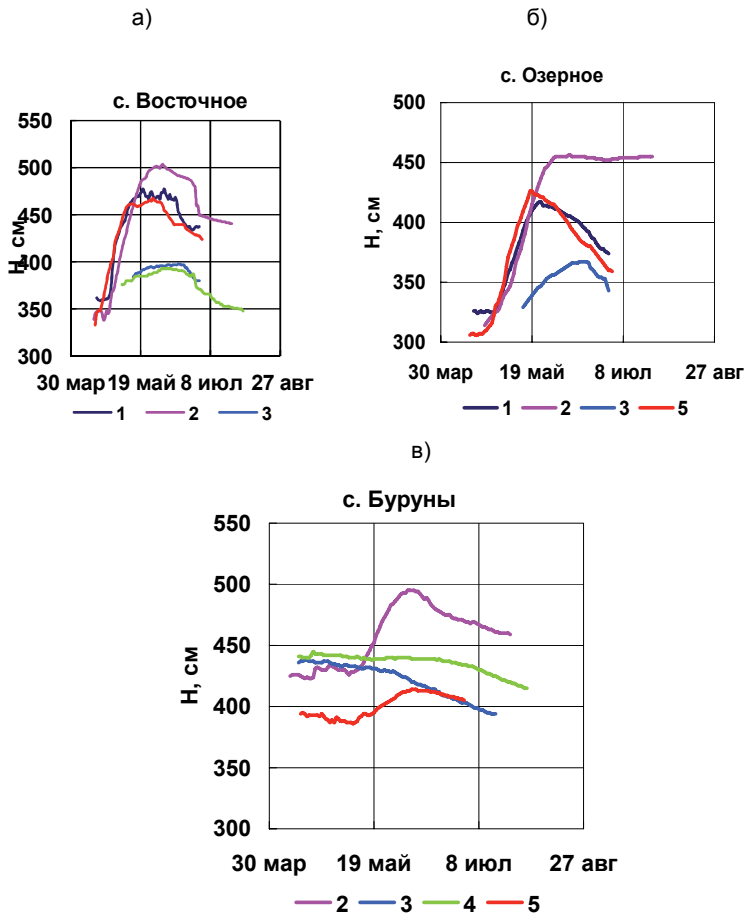


Рис. 17. Ход уровня воды на временных постах Н (см) в ильменях Восточенской системы ЗПИ при прохождении половодий различного типа.
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) ильмень Кисин – с. Восточное, б) ильмень Кукшин – с. Озерное, в) ильмень Чичин – с. Буруны.

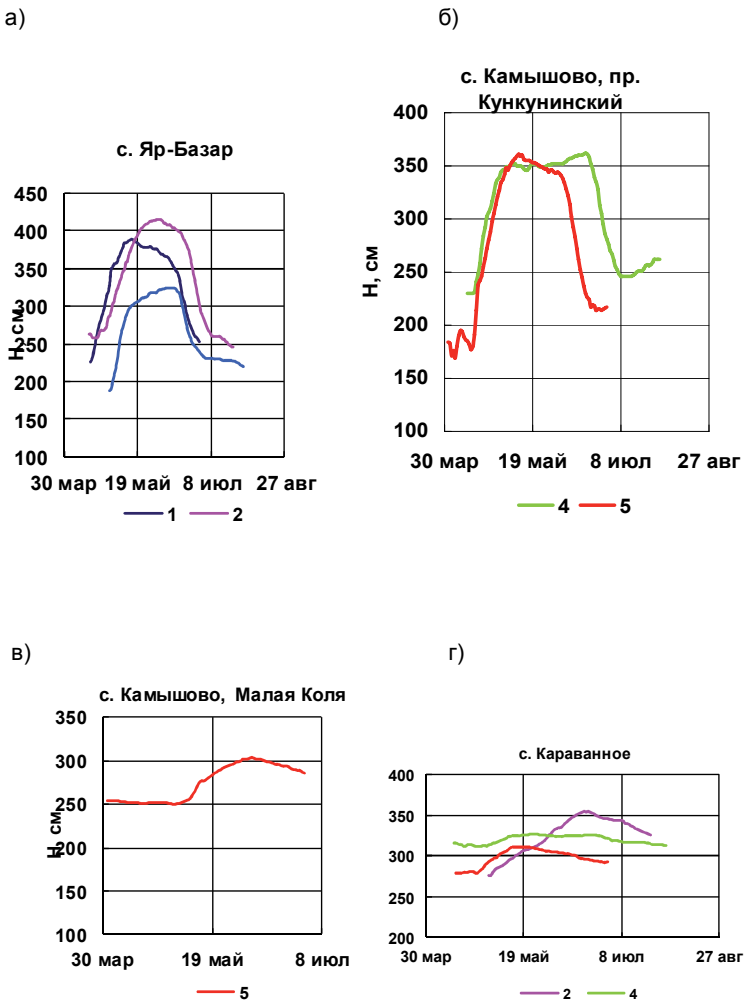


Рис. 18. Ход уровня воды на временных постах Н (см) в ильменях Камышовской системы ЗПИ при прохождении половодий различного типа.
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) ильмень Бол. Карабулак – с. Яр-Базар, б) ер. Кункунинский – с. Камышово, в) ильмень Малая Коля – с. Камышово, г) ильмень Передний Хатын – с. Караванное.

а) б)

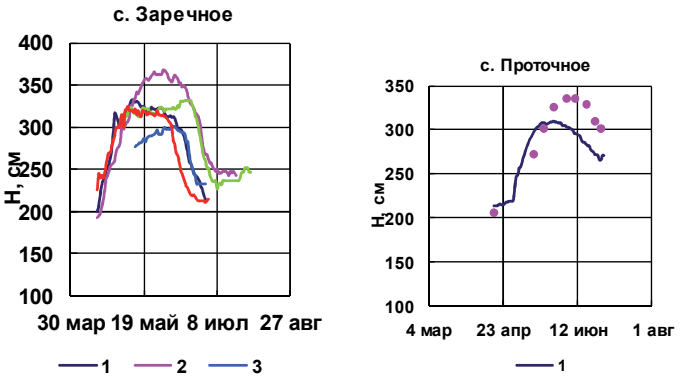


Рис. 19. Ход уровня воды на временных постах Н (см) в ильменях Зареченской системы ЗПИ при прохождении половодий различного типа.
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г. а) пр. Садовка – с. Заречное, б) пр. Зензелинская – с. Проточное.

Характеристики прохождения волны половодья в ЗПИ представлены в Приложении Д. Закономерности и особенности изменений уровней воды в ЗПИ проанализированы на примере четырех ильменей, расположенных на различном удалении от питающих их водой русел реки Волги и рукава Бахтемира, характеризующихся различной степенью проточности. Расположенный в нижней зоне ЗПИ ильмень Большой Карабулак у с. Яр Базар (рис. 18а) имеет хорошую гидравлическую связь с основным рукавом дельты Волги – Бахтемиром и промывается большим, питающим ильмени протоком Хурдуном. Режим изменений уровня воды в половодье в этом ильмене близок к режиму изменений в дельтовых водотоках. Форма гидрографа половодья в ильмене Большой Карабулак в целом подобна форме гидрографа половодья по гп Астрахань. Подъем и спад половодья четко обозначены. Основные фазы половодий относительно мало запаздывают по отношению к фазам половодий по гп Астрахань. Резкий половодный подъем уровня воды здесь начинается одновременно. Окончание резкого спада половодья сдвинуто у с. Яр Базар по отношению к гп Астрахань на 3 – 5 суток. Пик половодья у с. Яр Базар запаздывает от 3 суток при острой форме графика высокой воды до 14 суток при плоской форме графика. Амплитуда колебаний уровня воды в период

половодья в ильмене Большой Карабулак составляет 0,6 от амплитуды колебаний уровня р. Волги по гп Астрахань.

Характерные для центральных районов ЗПИ закономерности хода уровня воды показаны на примере ильменя Кукшина у с. Озерное (рис. 17б) в 20 км западнее рукава Бахтемира. Изменение этих закономерностей, по мере удаления места расположения ильменей от дельты Волги с востока на запад, показаны на примере ильменя Япрак у с. Линейное (37 км к западу от реки Волги) и ильменя Чичин у с. Буруны (рис. 17в) в 45 км западнее рукава Бахтемира. Запаздывание начала подъема половодья относительно гп Астрахань увеличивается от 9 - 10 суток у с. Озерное до 17 – 23 суток у с. Линейное и до 25 суток у с. Буруны (2005 г.). Запаздывание тем больше, чем меньше исходный уровень воды по гп Астрахань накануне половодья. В 2006 г. волна половодья вообще не дошла до с. Буруны. Закономерность изменения запаздывания пика половодья в ЗПИ по отношению к гп Астрахань, как и для начала подъема половодья, связана с исходным уровнем воды по гп Астрахань накануне половодья - запаздывание тем больше, чем меньше этот уровень. При прочих равных условиях, чем острее форма графика высокой воды, тем меньше запаздывание пика половодья. В итоге по имеющимся данным в среднее (2004) г. и высокое (2005 г.) половодья запаздывание его пика в с. Озерное составляет 11 суток, в с. Линейное 11 и 13 суток. В низкое половодье 2006 г. с плоской формой графика высокой воды запаздывание пика намного больше – 25 суток у с. Озерное.

Амплитуда изменений уровня воды при прохождении половодья составляет от 0,4 м в 2006 г. до 1,4 м у с. Озерное, 1,1 м в 2005 г. у с. Линейное, 0,7 м в 2005 г. у с. Буруны. В ильмень у с. Линейное вода в 2006 г. подкачивалась искусственно. Уровень воды здесь поднялся с 17 мая по 7 августа на 0,4 м. В ильмене у с. Буруны в 2006 г. при отсутствии поступления половодной воды в период с 13 апреля по 16 июля наблюдалось непрерывное снижение уровня воды на 0,4 м, связанное с испарением. В северной части района ЗИ в 2006 г. половодная волжская вода не дошла также до с. Янго-Аскер (рис. 16б) в 21 км западнее реки Волги. Здесь с 15 мая по 15 июля наблюдалось снижение уровня воды на 0,55м. Сохраняющийся в летнюю и зимнюю межень уровень воды в ЗПИ, как правило, выше, чем уровень воды в водотоках дельты Волги в соответствующей широтной зоне.

Получены также связи уровней воды в ильменях с уровнем воды по гп Астрахань при различных гидрографах стока (рис. 20-23). Эти зависимости имеют петлеобразную форму. Их нижняя ветвь соответствует фазе подъема половодья, верхняя ветвь – фазе спада половодья.

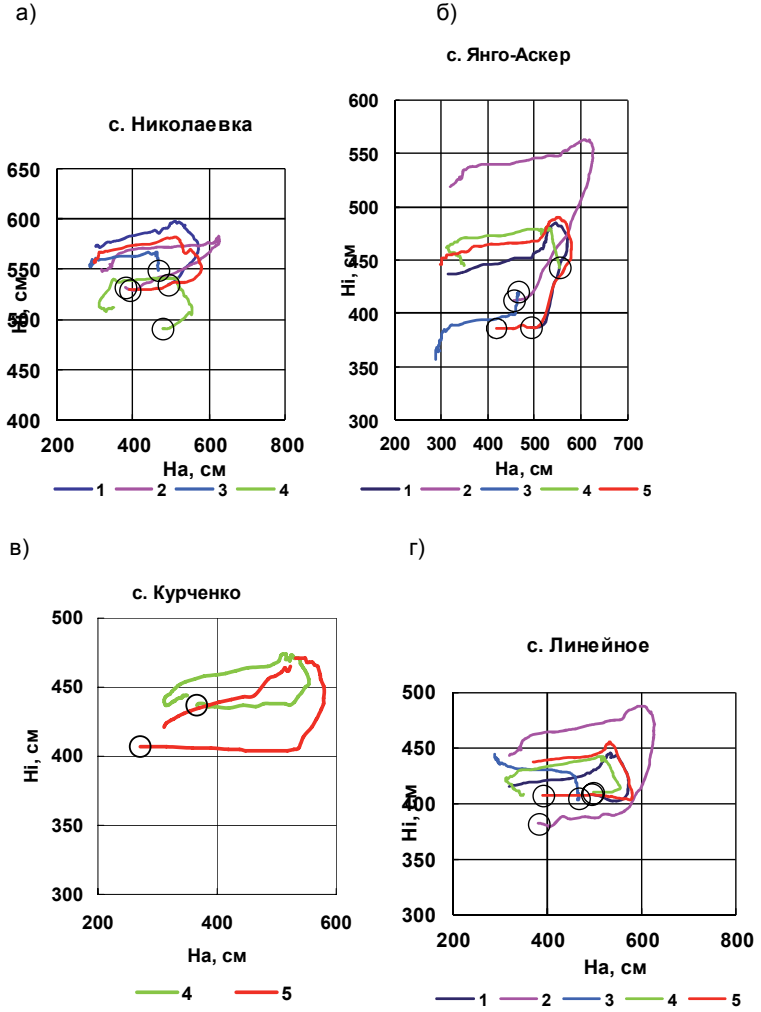


Рис. 20. Зависимости уровня воды на временных постах H_i (см) в ильменях Бешкульской, Дарминской и Прикаспийской систем ЗПИ от уровня воды на гп Астрахань H_a (см) для половодий различного типа.
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) ильмень Садовый – с. Николаевка, б) ер. Бува – с. Янго Аскер, в) ильмень Шушай – с. Курченко, г) ильмень Япрак – с. Линейное. Кружком обозначено начало наблюдений на временных постах.

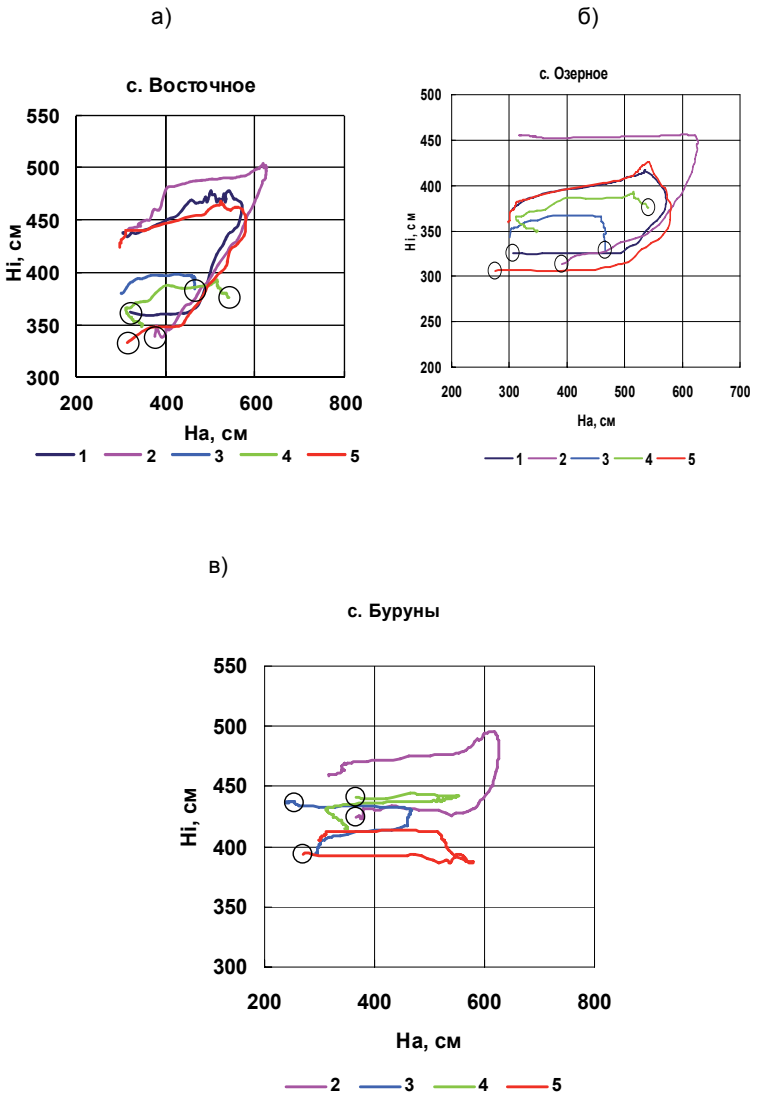


Рис. 21. Зависимости уровня воды на временных постах H_i (см) в ильменях Восточенской системы ЗПИ для половодий различного типа от уровня воды на гп Астрахань H_a (см).
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) ильмень Кисин – с. Восточное, б) ильмень Кукшин – с. Озерное, в) ильмень Чичин – с. Буруны.
Кружком обозначено начало наблюдений на временных постах.

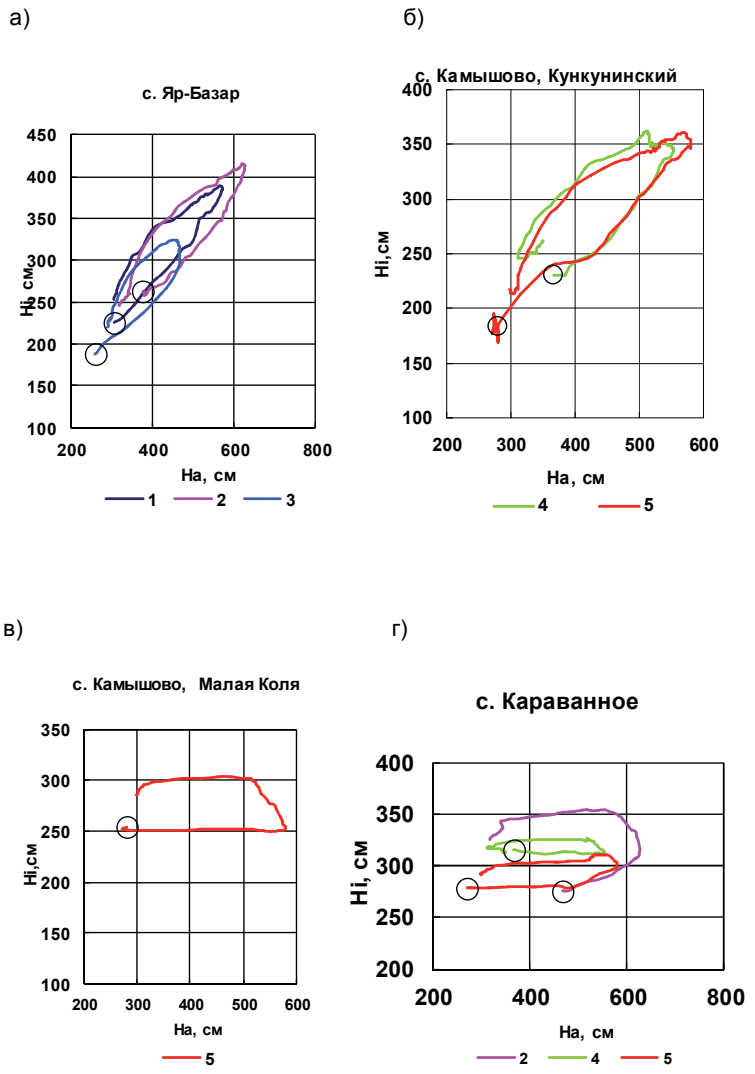


Рис. 22. Зависимости уровня воды на временных постах H_i (см) в ильменях Камышовской системы ЗПИ для половодий различного типа от уровня воды на гп Астрахань H_a (см).
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) ильмень Бол Карабулак – с. Яр-Базар, б) ер. Кункунинский – с. Камышово, в) ильмень Малая Коля – с. Камышово, г) ильмень Передний Хатын – с. Караванное. Кружком обозначено начало наблюдений на временных постах.

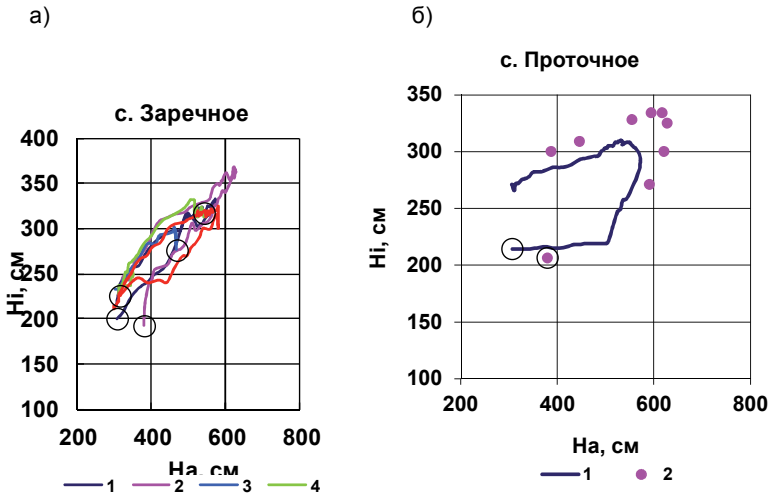


Рис. 23. Зависимости уровня воды на временных постах H_i (см) в ильменях Зареченской системы ЗПИ для половодий различного типа от уровня воды на гп Астрахань $H_а$ (см).
1 – 2004 г, 2 – 2005 г., 3 – 2006 г., 4 – 2007 г., 5 – 2008 г.; а) пр. Садовка – с. Заречное, б) пр. Зензелинская – с. Проточное. Кружком обозначено начало наблюдений на временных постах.

Представленные зависимости (рис. 20-23) могут быть использованы для приближенного прогноза изменений уровня воды в различных частях ЗПИ при наличии прогнозируемых по плановым сбросам Волгоградского гидроузла половодных гидрографов стока в вершине дельты Волги методом аналогов (см. ниже раздел 5.2). При этом прогнозный уровень воды на гп Астрахань рассчитывается по его зависимости от расходов воды, поступающих в вершину дельты, построенной для наблюденного ранее половодья-аналога. Наличие такой возможности подтверждается, например, тем, что практически для всех пунктов наблюдений за уровнем воды в ЗПИ форма петель зависимостей $H_i=f(H_а)$ при сложившейся схеме регулирования пропуска половодья в ЗПИ весьма близка для половодий-аналогов 2004 и 2008 гг.

5. ВОЗМОЖНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ ПО МОДЕЛИ ВОДООБМЕНА ЗПИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ

5.1. Оценка условий водообеспечения по основным водохозяйственным системам (трактам) ЗПИ.

На основании выполненного в разделе 3 сравнения естественного водообмена магистрального рукава дельты Волги через соединяющие его с различными районами ЗПИ водотоки с учетом их привязки к основным системам искусственного регулирования пропуска половодья можно дать предварительную оценку условий водообеспечения ЗПИ по основным водохозяйственным системам (трактам).

В наименее благоприятных условиях с точки зрения естественного обводнения находится Лиманская система. Она полностью обеспечивается лишь за счет искусственной перекачки воды. Максимальная величина перекачки воды в эту систему за период 2000-2008 гг. была осуществлена в половодье 2000 года, составив 118,5 млн. м^3.

Также в неблагоприятных условиях находятся ильмени, связанные с Бешкульской системой, поскольку во все годы, за исключением наиболее многоводных, их водообеспечение практически полностью зависит от искусственной подачи воды. Максимальная величина перекачки воды в эту систему за период 2000-2008 гг. была осуществлена в экстремально маловодное половодье 2006 г., составив 96,1 млн. м^3.

В относительно неблагоприятных условиях находятся ильмени Зареченской системы. Поступление в них волжской воды в половодье самотеком невелико – через ер. Арбузный даже в многоводном 2005 г. сюда поступило в пределах 50 млн. м^3. Максимальная величина перекачки воды в эту систему за период 2000 – 2008 гг. была осуществлена в половодье 2000 года, составив 58,7 млн. м^3.

В Дарминскую систему вода поступает в половодье самотеком. Ее подача в ЗПИ регулируется затворами у истоков ериков Дармы и Малой Дармы. Вследствие ремонтных работ в Малой Дарме с 2008 г. водоснабжение этой системы улучшилось. Объем стока ер. Малая Дарма за период половодья

увеличился с 4 млн. м^3 в 2004 году до 58 млн. м^3 в 2008 г. В результате объем стока в эту систему в среднее половодье 2008 г. – 96,5 млн. м^3 превысил объем стока в многоводное половодье 2005 г. – 73,4 млн. м^3.

Условия водообеспечения Прикаспийской системы удовлетворительны, поскольку питающие ее ерики Ножовский и Бертюль достаточно водоносны и в системе имеется насосная станция. Максимальная величина перекачки в эту систему составила 52,1 млн. м^3 в 2006 г.

Наиболее благоприятны условия водообеспечения ЗПИ в Восточенской и в Камышовской системах, поскольку их питают наиболее водоносные водотоки. Восточенскую систему питает ер. Бертюль (Хурдун), Камышовскую систему – крупнейший в ЗПИ проток Хурдун. Максимальная величина перекачки в Восточенскую систему составила 8,9 млн. м^3 в 2000 г., максимальная величина перекачки в Камышовскую систему составила 70,2 млн. м^3 в 2004 г.

В маловодном 2006 г. величина перекачки составила: в Лиманскую системутему – 104,3 млн. м^3, в Бешкульскую систему - 96,1 млн. м^3, в Зареченскую систему – 44,4 млн. м^3, в Прикаспийскую систему – 52,1 млн. м^3 в 2006 г., в Восточенскую систему – 6,5 млн. м^3, в Камышовскую систему – 56,7 млн. м^3. Суммарная перекачка в Лиманском филиале (Лиманская, Зареченская, Камышовская и Восточенская системы) составила 213 млн. м^3, в Правобережном филиале (Прикаспийская и Бешкульская системы) – 148,2 млн. м^3. Забор воды в водохранилища в этом году осуществлялся только в Зареченской системе – 9 млн. м^3 и в Восточенской системе – 2,3 млн. м^3.

В многоводном 2005 г., наоборот, перекачка воды была минимальной, а забор в водохранилища большой. Перекачка в Лиманскосм филиале составила 124 млн. м^3, в Правобережном филиале – 88 млн. м^3. Забор воды в водохранилища составил в Зареченской системе 38,9 млн. м^3, в Камышовской систем – 36,5 млн. м^3, в Восточенской системе 41,6 млн. м^3. Всего в Лиманском филиале было забрано 117 млн. м^3 воды. В Правобережном филиале было всего забрано воды 82,2 млн. м^3, в том числе, в Прикаспийской системе – 59,2 млн. м^3 и в Бешкульской системе – 23 млн. м^3.

5.2. Перспективы прогнозирования водообмена ЗПИ с главным магистральным водотоком дельты Волги для осуществления их устойчивого обеспечения.

Важнейшим условием практического использования модели водообмена ЗПИ является разработка метода расчета и прогноза гидрографа половодного стока воды в вершине дельты Волги с достаточной для принятия решений заблаговременностью.

По этому прогнозному гидрографу может быть рассчитан прогнозный ход уровня воды на гп Астрахань, а по нему и водообмен ЗПИ, как это было показано в разделе 3 данного отчета.

Используя характеристики прогнозного водообмена ЗПИ, рассчитанные по зависимостям притока-оттока вод к ним (от них), полученные по данным ближайшего года (половодья) аналога, водопользователи зоны ЗПИ Астраханской области и службы регулирующие пропуск половодья в ЗПИ могут проанализировать свои проблемы и результаты деятельности при пропуске наблюденного ранее половодья-аналога. В результате должны быть приняты решения о повторении осуществленных в половодье-аналог действий по его пропуску в ЗПИ в случае их положительных результатов или о проведении иных мероприятий для достижения желаемых результатов по водообеспечению ЗПИ.

Ниже приводится метод и пример разработки прогноза гидрографа половодного стока воды в вершине дельты Волги и хода уровня воды на гп Астрахань по спланированному накануне половодья графику половодного сброса Волгоградского гидроузла.

В силу большой сложности эта задача не была решена до настоящего времени на достаточно высоком научно-техническим уровне с обеспечением достаточной точности расчетов и погнозов.

Расчет и прогноз изменений уровней воды в дельте Волги предполагает решение двух задач:

1) получение прогнозного гидрографа ежедневных суммарных расходов воды в вершине дельты Волги;

2) получение расчетных зависимостей искомых характеристик от расходов воды в вершине дельты Волги.

Основным предиктором для получения прогнозного гидрографа ежедневных суммарных расходов воды в вершине дельты Волги безусловно является плановый график половодного сброса в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла. Такой график может быть получен за несколько недель до начала половодного сброса и по ходу его реализации может корректироваться с аналогичной заблаговременностью.

В настоящей работе предлагается на современном этапе использовать метод аналогов, с учетом большого количества реализованных в прошлом ежедневных сбросов и наблюденных расходов воды в створе Верхнее Лебяжье (основное русло Волги, р. Ахтуба, Волго-Ахтубинская пойма). Эти данные позволяют изучить трансформацию половодных сбросов различного типа.

Поскольку наличие идеального аналога для прогнозируемого сброса может не оказаться предпочтительно использовать петлеобразные зависимости $Q_C=f(Q_B)$, построенные по половодью (году) аналогу или реконструированные в различных своих частях по различным, соответствующим этим частям аналогам. При такой реконструкции учитываются закономерности сдвижек по времени соответственных фаз гидрографов Q_B и Q_C для половодий (годов) аналогов. Также, при возможности, следует непосредственно подбирать по аналогам участки прогнозных гидрографов Q_C.

Ниже приводится пример получения прогнозного гидрографа Q_C в 2008 г. по плановому графику половодного сброса Волгоградского гидроузла в 2008 г. с использованием гидрографов Q_B и Q_C в годы аналоги.

В группе близких по объему половодных сбросов выделяем ближайшие по форме сбросы. Это сбросы 1993 г. и 2004 г. (рис. 24). Половодный сброс Волгоградского гидроузла в 2008 г. составил 84,7 км^3, в 2004 г. – 92,3 км^3, в 1993 г. – 89,6 км^3.

Для половодного сброса 2008 г. за ближайший аналог принимаем сброс 2004 г., т.к. перед началом обоих этих сбросов были наиболее близкие по величине расходы воды и форма гидрографа сброса 2004 г. подобна форме гидрографа сброса 2008 г. за исключением завершающей фазы спада окончания половодья.

Для создания гидрографа стока в вершине дельты 2008 г. выполняются следующие действия.

1. Строится петлеобразная зависимость ежедневных суммарных расходов воды в вершине дельты Волги (Q_c) от синхронных им расходов воды в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла ($Q_в$) для 2004 г. (рис. 25).

2. Принимается ветвь подъема этой зависимости до начала высокой «полки» гидрографа сброса 2004 г. целиком как аналог для сброса 2008 г. Аппроксимируем ее полиномиальным сплайном и по хронологически заданным значениям $Q_в$ рассчитываем соответствующие им синхронные значения $Q_с$.

3. Для воссоздания зависимости $Q_с=f(Q_в)$ для 2008 г. в области расходов $Q_с$, больших, чем имелись в 2004 г., линейно экстраполируем ветвь подъема зависимости через две последние точки перед установлением «полки» сброса. На экстраполированном отрезке зависимости наносим точку, соответствующую значению $Q_в$ на первый день наступления «полки» по графику половодного сброса 2008 г.

4. На участке высокой «полки» половодного сброса 2008 г. и в течении 7 дней после нее принимаем ежедневные изменения $Q_с$ (приращения ото дня ко дню) полностью аналогичными изменениям $Q_с$ от дня начала «полки» в 2004 г. Необходимо подчеркнуть, что аналогия распространяется только на приращения ото дня ко дню $Q_с$, но не на сами их величины. Ставим их хронологически в соответствии с расходами воды по графику половодного сброса 2008 г.

5. Принимаем, для 2008 г. по аналогии с 2004 г., что резкий спад $Q_с$ начинается через 7 дней после окончания высокой «полки» сброса. Принимаем ежедневные изменения $Q_с$ (приращения ото дня ко дню) начиная от определенного таким образом дня резкого спада аналогичными изменениям от дня начала резкого спада в 2004 г. Ставим рассчитанные таким образом величины $Q_с$ в соответствие с синхронными ($Q_в$) 2008 г. по графику половодного сброса 2008 г.

6. Относительные ежедневные изменения $Q_с$ определяются в соответствии с п. 5 до того дня, пока значение $Q_с$ не станет равно последнему значению $Q_в$ (16900 м³/с) на второй «полке» половодного сброса в соответствии с графиком половодного сброса 2008 г. (рис. 24). Если это произошло ранее, чем через 4 дня после окончания второй «полки», половодного сброса, то это значение $Q_с$ придается каждому из последующих дней включая четвертый день после окончания второй «полки». Изучение синхронных гидрографов $Q_в$ и $Q_с$

показало, что сдвижка по времени соответственных стационарных участков этих гидрографов составляет 4 дня.

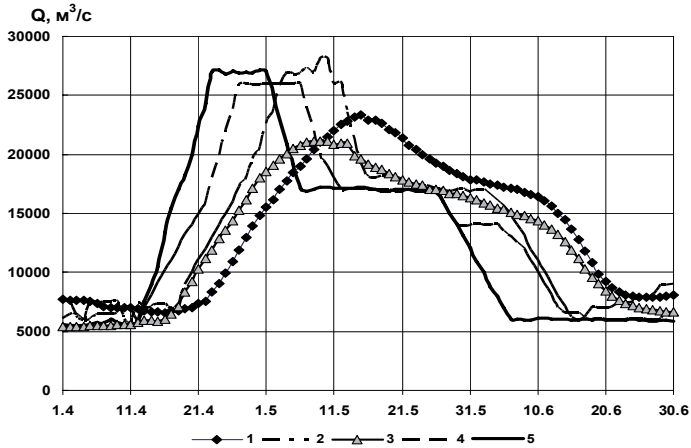


Рис. 24. Половодные гидрографы сбросов Волгоградского гидроузла и суммарных расходов воды в вершине дельты Волги от синхронных им расходов воды.
1 – гидрограф суммарных расходов воды в вершине дельты Волги 1993 г.
2 - гидрограф сбросов Волгоградского гидроузла 1993 г.,
3 - гидрограф суммарных расходов воды в вершине дельты Волги 2004 г.,
4 - гидрограф сбросов Волгоградского гидроузла 2004 г.,
5 - гидрограф сбросов Волгоградского гидроузла 2008 г.

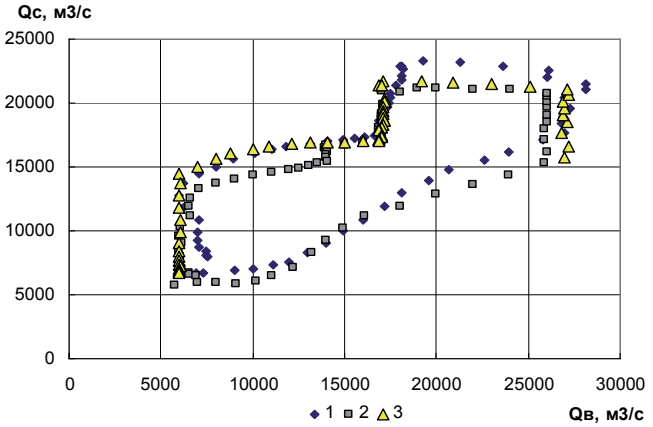


Рис. 25. Петлеобразные зависимости суммарных расходов воды в вершине дельты Волги (Q_C) от синхронных им расходов воды в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла.
1 – половодье 1993 г., 2 – половодье 2004 г., 3 – реконструированное половодье 2008 г.

7. Для расчета последующего участка гидрографа Q_C 2008 г. на спаде половодья вплоть до значения 9500 м^3/с лучшим аналогом является гидрограф 1993 г. Ежедневные значения Q_C 2008 г. в диапазоне 16900 м^3/с - 9500 м^3/с определяется по этому гидрографу. Ставим их хронологически в соответствие с расходами воды по графику половодного сброса 2008 г.

8. Чтобы выйти на достаточно низкий расход воды окончания половодья 2008 г., участок гидрографа Q_C 2008 г. с расходами воды менее 9500 м^3/с рассчитывается по аналогичному участку гидрографа 2004 г.

Таким образом, получен прогнозный гидрограф ежедневных значений Q_C (рис. 26).

Далее, используя аппроксимированные полиномами петлеобразные связи (ветви подъема и спада половодья) уровней воды на гидрологических постах в дельте Волги от Q_C, построенные по 2004 году (рис. 27) аналогу 2008 г. рассчитываем прогнозные гидрографы ежедневных значений уровней воды на этих постах. Сравнение этих гидрографов с наблюденными позже фактическими гидрографами (рис. 28) подтверждает оправданность предложенного метода расчета и прогноза изменений уровней воды в дельте Волги по прогнозному гидрографу Q_C.

Тем не менее, как следует из рисунков 26 и 28а, использование связи $Q_C=f(Q_B)$, построенной по данным 2004 г. на участке резкого увеличения расходов половодного сброса от его начала до высокой «полки», не вполне обосновано, так как интенсивность возрастания расходов воды в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла на этой фазе сброса в 2004 г существенно меньше, чем в 2008 г. Этим объясняется заметное отличие результата прогностического расчета хода уровня воды по гп Астрахань на этой фазе от наблюденного впоследствии фактического хода. Поэтому был сделан вывод о том, что абсолютное предпочтение надо отдать синтезированному построению гидрографа Q_C с тщательным отбором года аналога для каждой из основных фаз гидрографа половодного сброса. В качества аналога фазы резкого увеличения расходов половодного сброса от его начала до высокой «полки» для 2008 г практически идеально подходит 1987 г. Использование участка гидрографа сброса 1987 г. на этой фазе для расчета подьема половодья в вершине дельты Волги и уровней воды на гидрологических постах в дельте дало существенное улучшение прогноза (рис. 28б).

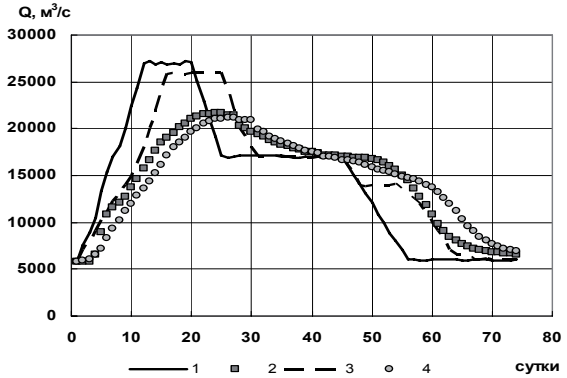


Рис. 26. Результат реконструкции половодного гидрографа суммарных расходов воды в вершине дельты Волги 2008 г.
1 – гидрограф сбросов Волгоградского гидроузла 2008 г.,
2 – прогнозный гидрограф суммарных расходов воды в вершине дельты Волги 2008 г.,
3 - гидрограф сбросов Волгоградского гидроузла 2004 г.,
4 - гидрограф суммарных расходов воды в вершине дельты Волги 2004 г.

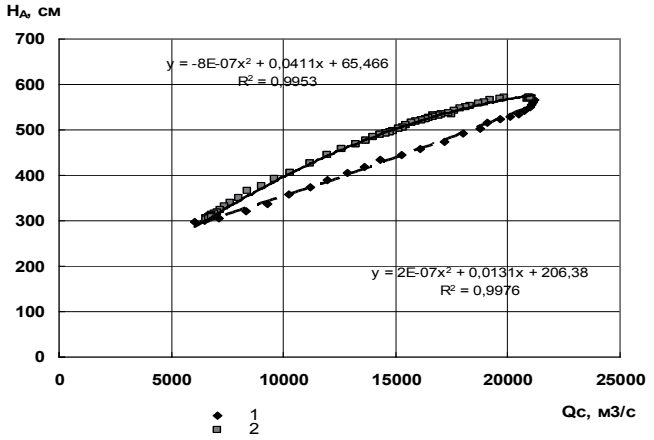


Рис. 27. Зависимость уровней воды на гп г. Астрахань от суммарных расходов воды в вершине дельты Волги, построенная по данным 2004 г.
1 – ветвь подъема половодья, 2 – ветвь спада половодья, около каждой из ветвей написаны формулы аппроксимирующих их функций.

Рассчитав прогнозный гидрограф уровня воды по гп г. Астрахань можно также выполнить прогнозный расчет водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с Западными подстепными ильменями (см. раздел 3).

Впервые разработанные и апробированные методы расчета и прогноза изменений уровней воды по прогнозному гидрографу половодных сбросов Волгоградского водохранилища требуют дальнейшей доработки. Они открывают новую широкую перспективу для расчетов и прогнозов гидрологических процессов в дельте Волги, в том числе опасных или нежелательных гидрологических явлений и имеют большое практическое значение, являясь основой для выработки и своевременного принятия решений по оптимизации использования водных ресурсов, предупреждения и защиты от наводнений и маловодий в дельте Волги и, в частности в ЗПИ.

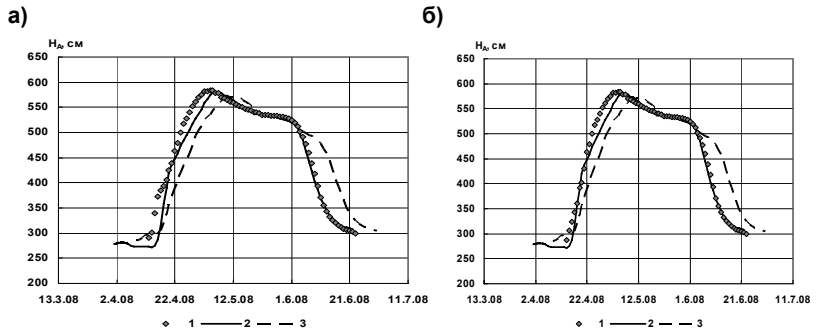


Рис. 28. Ход уровней воды по гп Астрахань за половодье 2008 и 2004 гг.
1 – спрогнозированный 2008 г, 2 – наблюденный 2008 г., 3 – наблюденный год – аналог 2004 г. а) – начало подъема половодья 2008 г. рассчитано по аналогу 2004 г., б) начало подъема половодья 2008 г. рассчитано по аналогу 1987 г.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ЗПИ

На данном этапе разработана модель водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ. Она являются основополагающей частью общей модели устойчивого водообеспечения зоны ЗПИ.

В целях совершенствования модели устойчивого водообеспечения зоны ЗПИ в последующем требуется выполнить следующие этапы работ в ориентировочной последовательности.

А)

1. Создание водно-балансовой модели ЗПИ в целом.

2. Выделение отдельных районов для дифференцированной оценки их водного баланса с учетом подводящих к ним (от них) воду водотоков, гидрографических особенностей ЗПИ и водохозяйственных комплексов в них.

3. Выявление путей водообмена между выделенными районами с учетом естественной гидрографии и антропогенных мероприятий.

4. Создание дифференцированной по районам водно-балансовой модели ЗПИ.

Б)

5. Разработка модели устойчивого водообеспечения ЗПИ с функциями мониторинга и прогноза пропуска половодья в ЗПИ, воспроизведения сценариев для принятия решений по оптимизации искусственных мер по пропуску половодья.

В итоге будет получена универсальная модель для расчета изменений уровня, площади зеркала воды и составляющих водного баланса ЗПИ, таких как приток (отток) в (из) ЗПИ, изменения объема наполнения ЗИ, потери воды на видимое испарение. В процессе увязки водного баланса ЗПИ за определенные промежутки времени, с учетом водохозяйственной деятельности и работы гидротехнических сооружений в них, будут уточняться параметры модели.

Водно-балансовая модель ЗПИ может быть использована для разработки оптимальных сценариев наполнения водой их различных районов (по различным водным трактам). При этом необходимо по прогнозному гидрографу попусков из Волгоградского водохранилища спрогнозировать гидрограф стока в

по г/с Верхнее Лебяжье и гидрографы хода уровня воды по гп Астрахань и (или) гп Икряное. По этим гидрографам разрабатываются сценарии естественной и искусственной подачи воды в различные районы ЗПИ, из них выбирается оптимальный вариант.

Сформулированный подход к решению проблемы устойчивого обеспечения водой ЗПИ нуждается в уточнении по следующим позициям:

1. Требуется изучить современные проблемы водохозяйственного использования ЗПИ и перспективы его развития.

2. Требуется получить уточненные данные о водных трактах, водозаборах, насосных станциях, шлюзах и дамбах в ЗПИ и режиме их работы и выполнить анализ их целевого назначения, технических возможностей и реального режима работы (провести полную инвентаризацию).

3. Требуется построение связей площади зеркала ЗПИ для их различных районов (связанных с различными водными трактами) с уровнями воды в них. Для этого необходимо привлечение имеющихся данных наблюдений за уровнями воды в ЗПИ и данных их космических съемок и получение новых данных.

4. Требуется по новым и уточненным данным проанализировать динамику водообмена ЗПИ с р. Волгой и рук. Бахтемиром через соединяющие их водотоки с выявлением роли его искусственного регулирования.

5. Необходимо также продолжить полевые работы по рекогносцировочному обследованию гидрографической сети ЗПИ, получению подспутниковых данных для дешифровки их космических изображений, измерению расходов воды в водотоках, соединяющих ЗПИ с главным магистральным рукавом дельты Волги, по измерению уровней воды в различных водных объектах ЗПИ при прохождении половодья и после него. В том числе целесообразно организовать круглогодичные наблюдения за уровнями воды у гидротехнических сооружений и на других объектах в ЗПИ, где постоянно или эпизодически присутствуют работники водохозяйственных служб и местных административных органов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые разработана концепция модели устойчивого водообеспечения зоны Западных подстепных ильменей (ЗПИ). Сделан вывод о том, что ее основу должна составлять водно-балансовая модель ЗПИ, учитывающая водообмен главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ, изменения площади водного зеркала и объемов воды водных объектов при прохождении половодья, а также потери воды на испарение. При этом должна быть оценена роль гидротехнисеских сооружений и мероприятий по искусственному регулированию пропуска половодья в ЗПИ. Модель устойчивого водообеспечения ЗПИ должна осуществлять функции мониторинга и прогноза пропуска половодья в ЗПИ, воспроизведения сценариев для принятия решений по оптимизации искусственных мер по пропуску половодья.

Водно-балансовая модель ЗПИ может быть использована для разработки оптимальных сценариев наполнения водой их различных районов (по различным водным трактам). При этом необходимо по прогнозному гидрографу попусков из Волгоградского водохранилища спрогнозировать гидрограф стока в по г/с Верхнее Лебяжье и гидрографы хода уровня воды по гп Астрахань и (или) гп Икряное. По этим гидрографам разрабатываются сценарии естественной и искусственной подачи воды в различные районы ЗПИ, из них выбирается оптимальный вариант.

Значительная часть работы заключалась в подготовке данных для разработки модели устойчивого водообеспечения ЗПИ.

Выполнены оценки площадей водной поверхности ЗПИ с помощью их электронных космических изображений в межень и на пике половодья. Плотность распределения по площади водных объектов в зоне ЗПИ уменьшается с запада на восток. Изображения водных объектов зоны ЗПИ на существующих топографических картах не достаточно верно отображают их современное состояние и не отображают их сезонную динамику. Район ЗПИ в целом был выделен авторами в результате анализа космических изображений дельты Волги таким образом, чтобы в него были включены практически все значимые водные объекты, гидравлически связанные с дельтой Волги и его восточная граница имела сглаженные очертания. Для оценки площадей района ЗПИ в целом и его водных объектов были использованы спектрозональные

космические изображения, полученные с аппаратов серии «Ресурс» (разрешение изображений 20 м/пкс) и полученные с аппаратов серии «Landsat» (разрешение изображений 30 м/пкс), трансформированные в проекцию Гаусса-Крюгера. Была подсчитана общая площадь района ЗПИ, которая составила 4270 км^2. В межень площадь зеркала воды ЗПИ составляет 11% от общей площади района, на пике половодья средней водности – 22%, на спаде экстремально многоводного половодья 1991 г. 29%. По ориентировочной оценке максимальная площадь зеркала воды в экстремально многоводное половодье составляет около 32%.

На основе новых натурных данных, полученных в 2003-2008 гг. Государственным океанографическим институтом совместно с Астраханским ЦГМС получены современные зависимости расходов воды от уровней воды по гп Астрахань для 19 крупных и малых водотоков, осуществляющих водообмен главного магистрального рукава дельты Волги с ЗПИ. Впервые выявлены закономерности трансформации волн половодий различного типа при их распространении в ЗПИ и получены связи уровней воды в ильменях с уровнем воды по гп Астрахань при различных гидрографах стока.

В качестве первой версии модели устойчивого водообеспечения ЗПИ разработана, апробирована и представлена в данной монографии модель водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ. Для параметризации и калибровки модели водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ использованы данные измерений расходов воды за 2003-2008 гг. в водотоках, связывающих ильмени с главным дельтовым рукавом. В матрице модели использованы впервые построенные и аппроксимированные аналитическими функциями неоднозначные для разных фаз половодья зависимости этих расходов от уровней воды по посту Астрахань. По ним рассчитан водообмен с ЗПИ как за каждый день, так и интегрированный для разных фаз половодья, на разных участках по длине главного дельтового водотока. Эта впервые разработанная модель открывает широкую перспективу для расчетов и прогнозов гидрологических процессов в ЗПИ. Прогноз водообмена главного магистрального водотока дельты Волги с ЗПИ может быть получен по прогнозному гидрографу уровня воды на посту Астрахань ($H_а$) с помощью зависимостей расходов воды водотоков, связывающих ЗПИ с главным дельтовым водотоком, от $H_а$ за год (половодье) аналог.

Как важный дополнительный элемент модели устойчивого водообеспечения ЗПИ, авторами разработан подход и апробирована пробная версия метода прогноза гидрографа половодного стока воды в вершине дельты Волги и хода уровня воды на гп Астрахань по спланированному накануне половодья графику половодного сброса Волгоградского гидроузла. Метод основан на синтезировании гидрографа половодного стока воды в вершине дельты Волги по фазам половодного сброса путем подбора фаз-аналогов за прошлые годы. Для этих фаз подбираются соответствующие фазы-аналоги прогнозного гидрографа расходов воды в вершине дельты Волги. Расчет прогнозных гидрографов ежедневных значений уровней воды на гидрологических постах в дельте Волги выполняется по петлеобразным связям этих уровней от расходов воды в вершине дельты Волги, построенных по году (половодью) аналогу.

Это имеет большое практическое значение, т.к. является основой для выработки и своевременного принятия управленческих решений по оптимизации использования водных ресурсов во всей дельте Волги, в том числе, в ЗПИ.

Учитывая большой объем задач, перечисленных в концепции модели устойчивого водообеспечения зоны Западных подстепных ильменей совершенствование этой модели следует продолжить в последующие годы.

Необходимо также продолжить полевые работы по рекогносцировочному обследованию гидрографической сети ЗПИ, получению данных для дешифрирования их космических изображений, измерению расходов воды в водотоках, соединяющих ЗПИ с главным магистральным рукавом дельты Волги, по измерению уровней воды в различных водных объектах ЗПИ при прохождении половодья и после него. В том числе, целесообразно организовать круглогодичные наблюдения за уровнями воды у гидротехнических сооружений и на других объектах в ЗПИ, где постоянно или эпизодически присутствуют работники водохозяйственных служб и местных административных органов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

1. Байдин С.С. Гидрология дельты Волги / С.С. Байдин, Ф.Н. Линберг, И.В. Самойлов. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1956. 332 с.
2. Байдин С.С. Сток и уровни дельты Волги. М.: Гидрометеоиздат, 1962. 387 с.
3. Баринов А.И., Синенко Л.Г., Шипилов Д.С., Бухарицин П.И. Характеристика ледяного покрова водных объектов в районе Западных подстепных ильменей дельты Волги // Сборник научных трудов Фундаментальные науки и практика, том 1, №3, 2010. Томск, 2010. – С.83-87.
4. Бесчетнова Э.И., Белякова Ю.В. Особенности гидрографии западных и восточных подстепных ильменей //Современное состояние водообеспеченности и пути оптимизации хозяйственной деятельности в зоне западно-подстепных ильменей: материалы научно-практической конференции – пос. Лиман, 31.05.2011. Волгоград: ООО «ПринТерра-Дизайн», 2011. С. 48-55.
5. Бесчётнова Т.А., Бухарицин П.И. Новые подходы в принятии управленческих решений водохозяйственного комплекса Нижней Волги // Труды Всероссийской научной конференции, посвященной памяти выдающегося ученого-гидролога, профессора А.В. Рождественского «Современные проблемы стохастической гидрологии и регулирования стока». (Москва, 10-12 апреля 2012 г.). Москва – 2012. С.316-321.
6. Бреховских В.Ф., Бухарицин П.И., Волкова З.В., Лабунская Е.Н. Экологические проблемы Западных подстепных ильменей // Аридные экосистемы, 2010, том 16, № 3 (43). М., 2010. – С.34-48.
7. Брюшков В.И. Западные подстепные ильмени // Тр. Гос. океанографич. ин-та, 1951. Вып. 18 (30). Л.: ГОИН с. 172-182.
8. Бухарицин П.И., Лабунская Е.Н. Эколого-географическая характеристика фитопланктона западных подстепных озер Прикаспийской низменности // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2007. - № 3(38) май-июнь. - С. 66-71.

9. Бухарицин П.И., Лабунская Е.Н., Пархоменко А.М. Современный водно-солевой режим, фитопланктон и рыбохозяйственная ценность Западных подстепных ильменей (на примере Джа-я и Хурунга) // Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна: 450-летнему юбилею г. Астрахани посвящается: материалы межд. науч.-практ. конф. - Астрахань, 2008. - С. 189-193.
10. Бухарицин П.И., Полонский В.Ф., Остроумова Л.П., Синенко Л.Г. Моделирование водообеспеченности района западных подстепных ильменей в условиях разной водности Волги // Материалы научно-практической конференции «Современное состояние водных ресурсов Нижней Волги и проблемы их управления» (18-19 ноября 2009г., г. Астрахань). – АГУ, КаспНИРХ, АГТУ. – Астрахань, 2009. – С.39-44.
11. Бухарицин П.И., Андреев А.Н. Влияние колебаний солнечной активности на изменения климатических условий в северо-каспийском регионе на период до 2017 года // Материалы международной научной конференции «Изменения климата и водного баланса Каспийского региона» (19-20 октября 2010 года, Астрахань). Астрахань, 2011. С.61-66.
12. Бухарицин П.И., Бреховских В.Ф., Волкова З.В., Лабунская Е.Н. Современная геоэкологическая обстановка в районе западных подстепных ильменей // Современное состояние водообеспеченности и пути оптимизации хозяйственной деятельности в зоне западно-подстепных ильменей: материалы научно-практической конференции – пос. Лиман, 31.05.2011. Волгоград: ООО «ПринТерра-Дизайн», 2011. С. 60-83.
13. Бухарицин П.И. Гидрологическая изученность и экологические проблемы района западных подстепных ильменей // Астраханские краеведческие чтения: сборник статей / под ред. А.А. Курапова, Е.И. Герасимиди, Р.А. Тарковой, Астрахань: Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2015. Вып.VII. – С.26-33.
14. Кузин А. В. Особенности обводнения западных подстепных ильменей дельты Волги в современных условиях //Современное состояние водообеспеченности и пути оптимизации хозяйственной деятельности

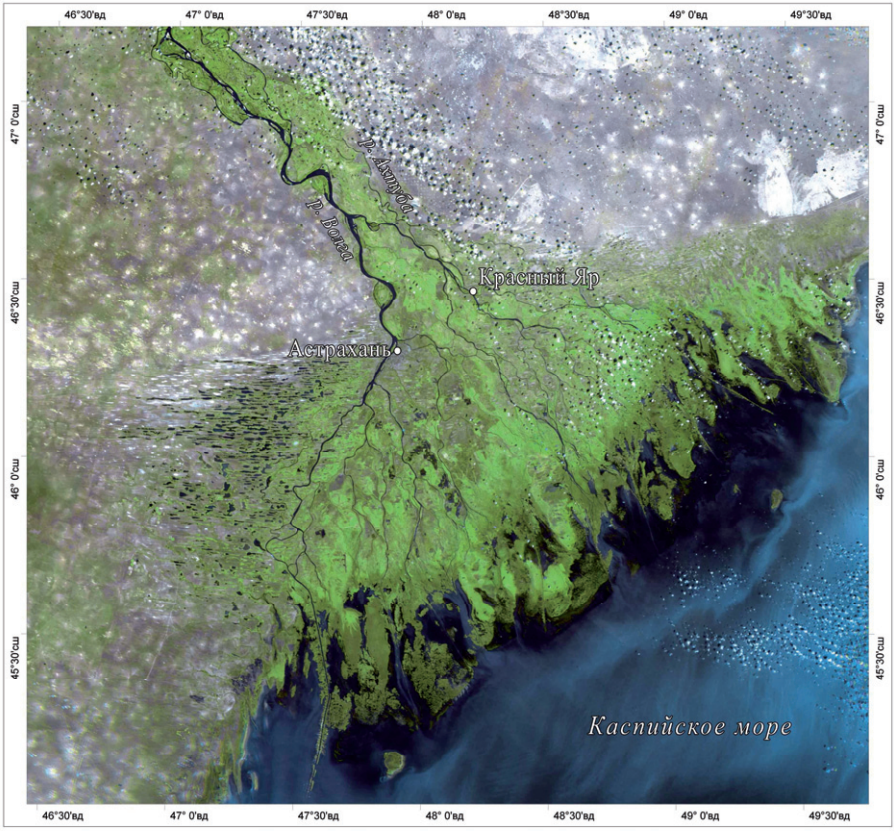
в зоне западно-подстепных ильменей: материалы научно-практической конференции – пос. Лиман, 2011. С. 114-120.

15. Космоснимки территории ЗПИ от 2.07. 2014. Электронный ресурс: https://maps.google.ru.
16. Митина Н.Н., Малашенков Б.М., Болгов М.В. Природоохранные мероприятия по восстановлению западных подстепных ильменей // Вода: химия и экология. — 2015. — № 5. — с. 26-34. — http://watchemec.ru/article/27311/
17. Остроумова Л.П. Расчет испарения с поверхности водных объектов в устьевых областях рек южных морей России // Метеорология и гидрология. 2004. № 9. С. 81-95.
18. Пилипенко, В.Н., Чуйков, Ю.С. Флора и растительность западного ильменно-бугрового района (коллективная монография) / В.Н. Пилипенко, Ю.С. Чуйков. – 2-ое изд. – Астрахань: Изд-во Нижневолжского центра экологического образования, 2002. – 68 с.
19. Полонский В.Ф. Ландшафтное районирование дельты Волги с учетом ее хозяйственной освоенности и характера затопления в половодье. Москва. Минприрода: тезисы докладов на Всероссийском конгрессе работников водного хозяйства, 2003. С. 209-210.
20. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П., Бухарицин П.И., Синенко Л.Г. Водообеспечение западных подстепных ильменей дельты реки Волги в условиях изменяющегося объема речного стока и возрастающего антропогенного воздействия на экосистему // Проблемы и перспективы современной науки: сб. науч. тр. - Томск, 2009.- Т. 2, № 1. - С. 71-76.
21. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П., Синенко Л.Г. Гидрологические основы водообеспечения Западных подстепных ильменей в дельте Волги при различных гидрографах половодья Сборник докладов международной конференции «Управление водно-ресурсными системами в экстремальных условиях». Москва, Центр регистра и кадастра, 2010. С. 52-56.
22. Полонский В.Ф. Ландшафтное районирование дельты Волги с учетом ее хозяйственной освоенности и характера затопления в половодье. Тезисы докладов на Всероссийский конгресс работников водного хозяйства, секция №7–М.,2003, с.209-210.

23. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П. Новая водно-балансовая модель дельты р. Волги как средство для оптимального управления её водным режимом // Экологические системы и приборы. №12, 2005. С. 37-48.
24. Полонский В. Ф., Остроумова Л. П. Исследование гидрологического режима дельты Волги // Водные ресурсы Волги: настоящее и будущее, проблемы управления: материалы Всерос. науч. практ. конф. 3–5 октября 2007. – Астрахань: Астраханский университет, 2007. С. 212–224.
25. Полонский В.Ф., Остроумова Л.П., Синенко Л.Г., Бухарицин П.И., Модель водообмена главного магистрального водотока дельты Волги – Бахтемир с Западными подстепными ильменями (ЗПИ) // Материалы научно-практической конференции «ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы». Волгоград, 2010. - С.209-212.
26. Синенко Л.Г., Баринов А.И., Бухарицин П.И. Современная гидрологическая изученность района Западных подстепных ильменей // Материалы научно-практической конференции «ООПТ Нижней Волги как важнейший механизм сохранения биоразнообразия: итоги, проблемы и перспективы». Волгоград, 2010. - С.213-218.
27. Синенко Л. Г., Гурболикова Л.Г. Изменение уровенного режима Западных подстепных ильменей в результате хозяйственной деятельности // Водные ресурсы Волги: история, настоящее и будущее, проблемы управления: материалы II межрегиональной научно-практической конференции. 25–27 октября 2012 г. – Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2012. С. 92-95.
28. Сокольский А. Ф., Тюменцева О. В. Западные подстепные ильмени дельты Волги: перспективы развития //Водные ресурсы Волги: история, настоящее и будущее, проблемы управления: материалы II межрегиональной научно-практической конференции. 25–27 октября 2012 г. – Астрахань : ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2012. С. 238-241.
29. Сокольский А.Ф., Сокольская Н.И., Сокольская Е.А. Западные подстепные ильмени дельты реки Волги // Монография. – Астрахань: Издатель Сорокин Роман Васильевич, 2015, 104с., илл.

30. Токарева А.А., Бухарицин П.И., Аношкина Е.В. Особенности развития экосистемы Нижней Волги с учетом сезонных изменений ее гидрологического режима // Материалы IY Всероссийской конференции по водной экотоксикологии, посвященной памяти Б.А. Флёрова, «Антропогенное влияние на водные экосистемы» и школы-семинара «Современные методы исследования и оценки качества вод, состояния водных организмов и экосистем в условиях антропогенной нагрузки». Часть 2 (Борок, 24-29 сентября 2011г.) – Борок, 2011. С.175-177.
31. Токарева А.А., Бухарицин П.И. Влияние максимальных расходов воды на состояние водного режима Нижней Волги в период половодья // Вестник Астраханского государственного технического университета (общенаучный), №1(53), 2012. С.75-78.
32. Русанов Г.М. Современное состояние водоемов западного ильменно-бугрового района дельты Волги // Бюлл. МОИП; отдел биологический. 1994. Т. 99, вып. 3. С. 46 - 57.
33. Рыбак В.С. О возможном заливании дельты Волги при работе вододелителя // Тр. ГОИН. 1973. Вып. 116. С. 104-112.
34. Устьевая область Волги: гидролого-морфологические процессы, режим загрязняющих веществ и влияние колебаний уровня Каспийского моря // Под ред. В.Ф.Полонского, В.Н.Михайлова, С.В.Кирьянова. М.: ГЕОС, 1998. 278 с.
35. Чуйков Ю.С., Киселева Л.А., Фильчаков В.А. Типология водоемов дельты Волги, подстепных ильменей и Волго-Ахтубинской поймы. // Экология Астраханской области (информационный сборник). Астрахань, 1994. Вып. 3. С. 23-27.

Приложение I.



«Метеор-М» №2. . 16.09.2016г.

Цветосинтезированное изображение дельты реки Волги

Приложение II.

ООО «ЛЕНВОДПРОЕКТ»,СПБ, 2015 г. «Проработка к научному обоснованию мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов и устойчивому функционированию ВХК Нижней Волги в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012-2020 гг.» на основе анализа материалов «Уточнение схемы комплексного использования и охраны водных и связанных с ними рыбных и земельных ресурсов Нижней Волги, р. Ахтубы, р. Урала и Северного Каспия, Ленгипроводхоз, Ленинград, 1982 г.».

ЗАПАДНЫЕ ПОДСТЕПНЫЕ ИЛЬМЕНИ

До постройки волжских ГЭС волжские воды почти ежегодно при весеннем подъёме горизонтов в паводковый период в количестве 2-5 км^3 устремлялись по цепочке ильменей и ериков на запад территории. При этом сроки добегания составляли до 2-х месяцев. Значительная часть ЗПИ затапливалась. Затем, по мере спада паводка, вода постепенно сходила с территории. Но во многих ильменных замкнутых понижениях она оставалась до осени, а в ряде случаев до следующего паводка. Иногда вода искусственно задерживалась в ильменях с помощью земляных перемычек.

Кроме весенних паводковых затоплений южная часть ЗПИ была подвержена периодическим нагонным явлениям со стороны Каспийского моря и в ильмени «нагонялась» опять-таки волжская пресная вода.

Благодаря периодическим затоплениям, соли с поверхности почвы частично смывались, а частично «вмывались» в более глубокие горизонты. На больших площадях почвогрунты насыщались влагой, что создавало предпосылки для последующего бурного роста луговой растительности. В результате значительная часть территории ЗПИ представляла собой богатейшие пастбищные и сенокосные угодья.

Сельское хозяйство ЗПИ сложилось в условиях естественного затопления. В прошлом зона ЗПИ была экономически процветающим животноводческим, бахчеводческим, а также рыбопромысловым районом. В течение весны и лета многие цепочки ильменей были судоходными.

Исторически сложившиеся в ЗПИ нормы ведения хозяйства в значительной степени явились результатом своеобразия их природных условий и влияния р. Волги.

В 40-50-е годы в связи с понижением уровня Каспия на 2 м, зарегулированием стока Волги, строительством железной дороги Астрахань - Кизляр и автодороги Астрахань - Лиман положение изменилось. Прекратились нагоны пресной воды в южной части ЗПИ, полностью прекратилась проточность ильменей западнее меридиана с. Линейное.

Площадь акватории ильменей сильно сократилась. Зарегулирование Волги привело к сокращению количества и продолжительности паводковых затоплений. В паводок ильменная система больше не получает необходимого объёма пресной воды, несмотря на строительство оросительно-обводнительных трактов и попытки наполнения ильменей пресной водой. В этот период происходит интенсивное засоление западной части региона, которое проявляется в образовании замкнутых солёных озёр и мокрых солончаков.

В результате продуктивность и площадь кормовых угодий в ЗПИ резко

сократились.

Затопление ЗПИ прекратилось практически полностью. Для затопления межбугрового пространства в ильменях на 60% требуются расходы 55 тыс.м^3/с. При расходах менее 15 тыс.м^3/с эти территории вовсе не затапливаются.

В современных условиях ЗПИ обводняются *только в многоводные годы в пределах узкой Прибахтемирской полосы*. Ильмени усыхают и уже давно потеряли свое рыбопромысловое значение, резко упала продуктивность их кормовых угодий из-за остепнения земель, засоления и заболачивания межбугровых понижений

Поэтому ещё в период проектирования Нижне-Волжских гидроузлов предусматривалось коренное мелиоративное переустройство как Волго-Ахтубинской поймы (ВАП), дельты Волги, так и ЗПИ в соответствии с ожидавшимися изменениями *гидрологического режима*. Однако это переустройство в ЗПИ выполнено в незначительном объёме.

В гидрогеологическом отношении ЗПИ являются водоприемником-аккумулятором минерализованных грунтовых вод, поступающих с окружающих степных территорий. Бессточность грунтовых вод обусловлена подпором их со стороны Волги и Каспия.

Единственная расходная статья баланса грунтовых вод - испарение, вызывающее подъем солей к поверхности и прогрессирующее засоление почвогрунтов.

В 1959 г. в Схеме Нижней Волги (Южгипроводхоз) предлагалось создать в ЗПИ сеть рыбоводных прудов на площади до 60 тыс.га с периодическим их осушением (летованием) и использованием промытого ложа под посевы кормовых культур.

В 1973-1974 гг., из-за отказа рыбохозяйственных органов от прудового рыбоводства в ЗПИ, Южгипроводхоз пересмотрел схему их использования и предложил создать здесь 6 оросительно-обводнительных систем с сетью коллекторов, обеспечивающей осушение значительной части ильменей и общее понижение уровня минерализованных грунтовых вод.

ГЭК Госплана СССР одобрил предложение Южгипроводхоза. Однако его осуществление осталось не реализованным.

К концу 1970-х годов на территории ЗПИ были построены отдельные оросительно-обводнительные тракты - это прокопы, соединяющие собственно ильмени, превращенные в испарители. Расположенные рядом с "водными трактами" ильменные понижения из-за подъема соленых грунтовых вод или уже превратились или превращаются в мокрые солончаки. Общая протяженность каждого тракта 50-80 км. Расчётные расходы в голове водных трактов составляют до 3 м^3/с на 1000 га, т.е. по крайней мере в 3 раза больше, чем это требуется в обычных условиях. КПД орошаемых участков в ЗПИ составляет всего 5-15%.

По состоянию на начало 1981 г. в ЗПИ из 19 ранее намеченных водных трактов построено только 10, из которых 7 работало на передвижных тепловых насосных станциях. Коллекторы не строились совсем. В результате территория ЗПИ продолжала усиленно засоляться.

Систематическая водоподача из Бахтемира по этим трактам без устройства дренажа и бессистемное освоение земель под орошение ещё больше обострили мелиоративную обстановку.

С конца 80-х годов прекратилось поступление воды из р. Бахтемир по построенным оросительно-обводнительным трактам вглубь территории ЗПИ из-за отсутствия финансирования каскада насосных станций (*сведения из ЦКП «Чистая вода» Астраханской*

области).

В современных условиях экономика ЗПИ отличается резко выраженными экстенсивными формами сельхозпроизводства. Площадь сельхозугодий - 692 тыс.га, в т. ч. пашней занято 4%, сенокосами и пастбищами – около 96%. Орошаемой пашней, используемой под бахчевые и кормовые культуры, занято 22,4 тыс.га, из которых только на 4,3 тыс.га построены инженерные системы (на 01.01.1981г.). Остальная площадь сельхозугодий - это малопродуктивные сенокосы и пастбища. 80% орошаемых земель - это 400 отдельных участков с площадью в среднем около 40 га с временной оросительной сетью построенной хозспособом, разбросанных по всей территории зоны. В период 1966-1980 гг. в ЗПИ введено в эксплуатацию всего 4,9 тыс. га орошаемых земель с инженерной оросительной сетью.

По данным Астрахангипроводхоза для орошения 22,4 тыс.га в современном состоянии подается 65 $м^3/с$; в перспективном 2005 г. для орошения 66,2 тыс.га расход водоподачи составит 167 $м^3/с$.

После одного - трёх лет орошения участки выходят из строя: на буграх - из-за злостного сорняка бахчевых (заразихи) в связи с отсутствием севооборотов, в межбугровых понижениях и степной части - из-за засоления. Затем участки забрасываются, а вместо них осваиваются новые. Заброшенные участки обычно подвержены ветровой эрозии и практически полностью выпадают из сельхозиспользования.

Таким образом, здесь, по существу, происходит систематическое уничтожение сельхозугодий и непроизводительная трата воды.

Сельскохозяйственные предприятия зоны специализируются на производстве:

- в растениеводстве - бахчей, овощей и кормов;
- в животноводстве – мяса, молока, птицы и шерсти.

Интенсификация сельскохозяйственного производства в зоне ЗПИ в сложившихся условиях возможна только ценой огромных капиталовложений на базе развития регулярного орошения, обводнения и улучшения естественных кормовых угодий при условии оздоровления мелиоративной обстановки всего района и поддержании её на уровне, существовавшем в период стихийных паводковых затоплений.

На период 1981 - 2005 г. площади орошаемых земель в ЗПИ, при общей площади мелиоративного фонда 117,2 тыс. га, намечалось довести до 66,2 тыс. га, в т.ч. по этапам (новое строительство – 43,8 тыс. га):

1981-1985гг. - 10,1
1986-1990гг. - 10,9
1991-2005гг. - 22,8

Астрахангипроводхозом в ирригационный фонд зоны включены земли Калмыкии, расположенные за ж.-д. Астрахань-Кизляр, находящиеся в долгосрочном пользовании хозяйств Астраханской области.

Являясь лучшими в мелиоративном отношении из оставшихся в зоне земель, именно они в последнее время интенсивно осваиваются в связи с чем строительство водных трактов перенесено за железную дорогу. В пределах Астраханской области земель пригодных для орошения почти не осталось.

Большинство участков, расположенных на вершинах и склонах бэровских бугров и пригодных для сельхозиспользования, практически уже выведены из строя. Если же их «восстанавливать», то следует учитывать, что при длине от 0,5 до 2-3 км они обычно имеют ширину 50-200 м и неудобны для современной

механизации работ.

Участки орошения у подножья бугров и в межбугровых понижениях при нормальной эксплуатации требуют густой сети глубокого дренажа с междреньями 30-80 м, систематических капитальных промывок нормами 10-20 тыс.м^3/га, промывного режима орошения, борьбы с фильтрацией из каналов и ветровой эрозией, а также длительной агробиологической мелиорации солонцов и внесения повышенных доз удобрений. Земли очень трудны в освоении и эксплуатации.

Решающим фактором в комплексе мероприятий, направленных на оздоровление мелиоративной обстановки в рассматриваемой регионе, является создание разветвлённой и эффективно действующей сети коллекторов, обеспечивающей осушение значительной части ильменей и общее понижение уровня минерализованных грунтовых вод на необходимую глубину с обязательным централизованным отведением дренажно-сбросных вод за пределы зоны.

В составе Схемы Союзводпроекта (1974 г) была предложена схема дренирования территории ЗПИ: локальная дренажная сеть оросительных систем подключается к крупным межхозяйственным коллекторам, трассы которых должны проходить между существующими водными трактами.

С учётом перспективы мелиоративного освоения ирригационного фонда в зоне намечалось осуществить строительство 8 межхозяйственных коллекторов. Дренажно-сбросные воды по системе межхозяйственных коллекторов должны были поступать в Главный коллектор (ГК), трасса которого должна пройти вдоль железной дороги Астрахань-Кизляр через заливы Харбата, Мочетный проран и Торбаевский затон к Каспийскому морю. Максимальный расход дренажно-сбросных вод (ожидаемый к 2005 г) в период вегетации должен был составить 6 м^3/с, в осенне-зимний период 9 м^3/с, прогнозируемая минерализация сбросных вод, соответственно, 3,5 г/л. и 11 г/л.

Главный и межхозяйственные коллекторы, которые предполагается здесь строить, пройдут в грунтах обладающих плывунными свойствами и их строительство затянется на многие годы, сложной будет и их эксплуатация.

Стоимость строительства 19 водных трактов и 8 коллекторов – 89 млн.руб. (цены до 1984 г), в пересчёте на цены конца 2014 г – 9,2 млрд.руб. Положение осложняется тем, что здесь недостаточно развита дорожная сеть, в отдельных местах зоны отсутствует постоянное население. Дороги и населенные пункты в основном расположены по периферии зоны ЗПИ: в Прибахтемирской полосе, в Лиманском районе и вдоль железной дороги. Часть территории ЗПИ практически надо обживать заново. В данных условиях при значительных непроизводительных затратах воды, стоимость I га орошения составит 10-12 тыс.руб. (в ценах 2014 г. 1,0-1,2 млн. руб.), а с учетом сельхозстроительства и сельхозосвоения до 15-18 тыс.руб/га (в ценах 2014 г. 1,5 –2 млн.руб./га).

Очевидно, необходимо идти по пути интенсификации орошаемого земледелия, а для этого нужно значительно большую часть средств из общих ассигнований на мелиорацию, использовать на сельскохозяйственное и дорожное строительство и освоенческие мероприятия.

Напрашивается единственное решение - направить капвложения в ЗПИ на выполнение работ по мелиоративному и сельскохозяйственному обустройству Прибахтемирской полосы шириной 5-15 км и юго-восточной части территории Лиманского района с целью интенсификации сельхозпроизводства (главным образом - бахчеводства) в этой ограниченной зоне.

Размещать объекты орошения следует, в первую очередь, в прибрежной зоне р. Бахтемир, т.е. там, где вода расходуемая на фильтрационные и технологические потери, возвратится обратно в реку и где оросительные нормы несколько ниже, чем на прилегающих степных территориях.

Таким образом, в ЗПИ только безотлагательное проведение всего намеченного ранее комплекса мелиоративных работ может как-то исправить положение.

Южгипроводхозом в Схеме Союзводпроекта (1974 г.) предложено: «…на перспективу рекомендовать освоение земель под орошение лишь той площади, которая минимально необходима для укрепления кормовой базы существующего в ЗПИ животноводства и обеспечения планируемого развития бахчеводства»

Фактически технические мероприятия по подаче воды на орошение и обводнение территории ильменей осуществляются по проектным проработкам прошлых лет на основе принятых решений ГЭК Госплана СССР, отдельных министерств и ведомств, а также с учётом происходящих в последние годы изменений состояния и использования ЗПИ:

- отказ Минрыбхоза СССР от рыбохозяйственного использования ильменей в широких масштабах (6-8 тыс.га к 2000 г., вместо 50-60 тыс.га рыбоводных прудов);
- прогрессирующее засоление земель ЗПИ и общее ухудшение мелиоративной обстановки в этой зоне;
- сложные условия и медленные темпы развития орошаемого земледелия в ЗПИ и продолжающееся сохранение «кочующих» участков и экстенсивных форм сельхозпроизводства.

Сокращения потерь на испарение с акватории Северного Каспия на 1-2 км^3 можно достичь, прекратив бессмысленную подачу волжской воды вглубь зоны Западных подстепных ильменей для орошения нескольких десятков гектаров мелких "кочующих участков.

Для обоснования водохозяйственных мероприятий и очерёдности их выполнения по территории ЗПИ, ниже приведена *природно-мелиоративная характеристика* этого региона (по материалам Схемы Ленгипроводхоза 1982 г), проиллюстрированная фрагментами карт (в основном масштаба 1:1000000), сводными табличными приложениями и представлены рекомендации по условиям освоения земель ЗПИ.

1**.** ***Карта природно-мелиоративного районирования*** (Рис. 1).

Долина р. Волги с морфогенетической точки зрения характеризуется как четвертичная аллювиально-морская равнина, западные подстепные ильмени.

Ильменно-грядовая равнина до регулирования стока р. Волги испытывала интенсивное влияние её паводков. Отличается большим количеством гряд и линейно-кулисно расположенных бэровских бугров. Высота бугров до 15-20 м, длина от 100 м до нескольких километров.

Поверхность бугров и гряд сложена песками и «глиняными» песками сложного строения. Ядра бугров сложены песками и глинами позднехвалынского возраста. Межбугровые понижения сложены новокаспийскими преимущественно суглинистыми отложениями.

Пьезометрические уровни превышают уровни грунтовых вод. Естественная дренированность отсутствует, бессточная зона. Глубина залегания грунтовых вод под буграми - 10-20 м, в межбугровых понижениях -1-3 м. Минерализация грунтовых вод - 10-30 г/л.

Рекомендации:

- для всей территории ЗПИ, кроме Прибахтемирской полосы:

Сельскохозяйственное освоение земель *нецелесообразно* ввиду интенсивного вторичного засоления земель.

Необходимо:

- проведение капитальных промывок до 20 тыс. $м^3$/га;
- строительство дренажа с междреньем 50-70 м, глубиной 3-4 м;
- строительство водоприемника дренажно-сбросных вод;
- внесение повышенных доз органо-минеральных удобрений;
- проведение плантажной вспашки.

- для Прибахтемирской зоны:

Прибрежная, восточная окраина ЗПИ находится в составе ($1_в$-Б-1/2) четвертичной аллювиальной низкой плоско-волнистой равнины. Здесь развиты пойменные засолённые с поверхности солончаковые аллювиально-луговые (пойменные) почвы и их комплексы с солонцами до 50% или солончаками до 25%. Сельскохозяйственное использование – сенокосы.

Преобладающие территории (48%) занимают незасолённые и солонцеватые от тёмно- до светло-каштановых и бурые пустынно-степные почвы в комплексе с солонцами до 25%. Их рекомендуется использовать под пашню с регулярным орошением дождеванием. Необходимо устройство дренажа сразу же при строительстве ОС и капитальные промывки.

Примерно 17% площади ЗПИ занято песками незакреплёнными, полузакреплёнными и закреплёнными и сочетаниями песков с другими почвами. Их рекомендуется использовать выборочно под пастбища с мероприятиями по закреплению песков в условиях пастбищеоборота.

Солончаки и их комплексы с другими засолёнными почвами, солонцы луговые, лугово-степные, степные солончаковатые и солончаковые и их комплексы с другими почвами составляют 14% площади ЗПИ, они исключаются из с.-х. использования.

Всего 6% территории занимают благоприятные для использования земли: незасолённые и несолонцеватые чернозёмы южные, каштановые, от тёмных до светлых, местами в комплексе с лугово-каштановыми почвами, бурые пустынно-степные почвы. Их рекомендуется использовать под пашню с регулярным орошением. Строительство дренажа потребуется спустя несколько лет после начала орошения. Для определения сроков строительства дренажа следует организовать наблюдения за подъёмом уровня грунтовых вод.

Более 88% земельных угодий рекомендуется использовать под пастбища (785 тыс..га) и лишь 90 тыс..га – под сенокосы. Все сенокосные угодья находятся в прибрежной Прибахтемирской полосе.

В ЗПИ 8% территории занято заросшими бугристыми песками, 56% - злаково-полынными, полынными и полынно-солянковыми группировками на песчаных и суглинистых бурых почвах и солонцах. На ильмени и их террасы приходится около 36% площади.

Выводы

Орошаемые земли требуют густой сети глубокого дренажа с междреньями 30-80 м, систематических капитальных промывок нормами 10-20 тыс.$м^3$/га, промывного режима орошения, борьбы с фильтрацией из каналов и ветровой эрозией, а также длительной агробиологической мелиорации солонцов и внесения повышенных доз удобрений.

Решающим фактором в комплексе мероприятий по оздоровлению мелиоративной обстановки является создание эффективно действующей сети коллекторов, обеспечивающей осушение значительной части ильменей и общее понижение уровня минерализованных грунтовых вод с обязательным централизованным отведением дренажно-сбросных вод за пределы зоны.

Стоимость строительства водных трактов и межхозяйственных коллекторов может составить 9,2 млрд. руб. (цены конца 2014 г). Положение осложняется недостаточным развитием дорожной сети, в отдельных местах отсутствием постоянного населения. Часть территории ЗПИ практически надо обживать заново. В данных условиях при значительных непроизводительных затратах воды, стоимость I га орошения составляет–1-1,2 млн. руб., а с учетом сельхозстроительства и сельхозосвоения до 1,5–2 млн.руб./га (цены конца 2014г.).

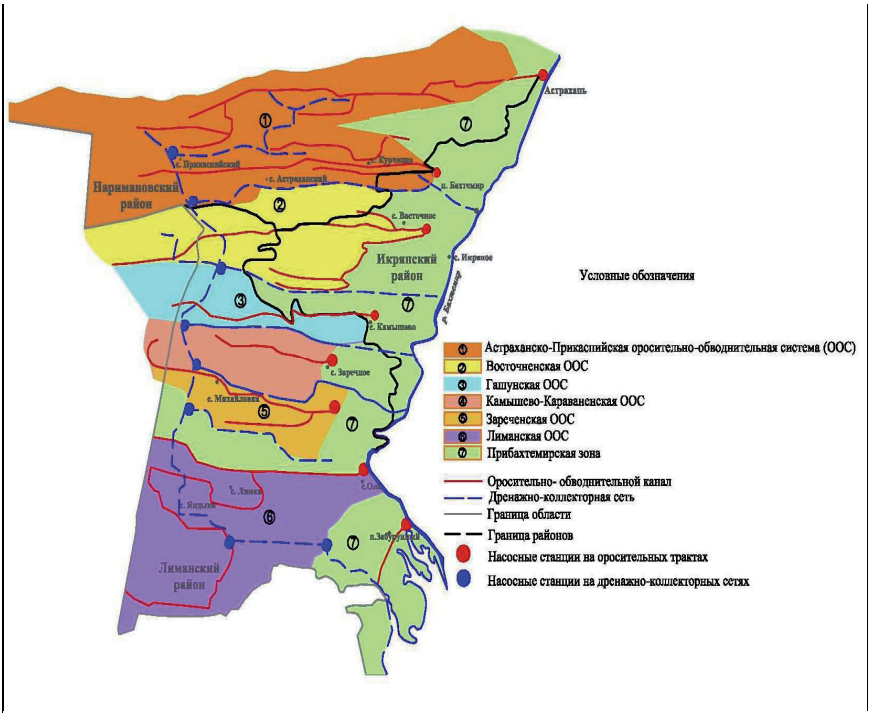


Схема обводнительно-оросительных систем зоны Западных подстепных ильменей дельты реки Волги (По материалам ООО «ЛЕНВОДПРОЕКТ»,СПБ, 2015 г. «Проработка к научному обоснованию мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов и устойчивому функционированию ВХК Нижней Волги в рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012-2020 г.г.» на основе анализа материалов «Уточнение схемы комплексного использования и охраны водных и связанных с ними рыбных и земельных ресурсов Нижней Волги, р. Ахтубы, р. Урала и Северного Каспия, Ленгипроводхоз, Ленинград, 1982 г.».)

Приложение III.

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ЗАПАДНЫХ ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ

Синенко Л.Г.

Главным стимулом первых гидрологических исследований в районе западных водоемов являлась необходимость освещения рыбохозяйственной значимости ильменей. В первую очередь, исследовались уровенный и температурный режим, а также определялись гидрографические характеристики ильменей; сток воды и наносов практически не исследовался. Следующими вопросами, потребовавших гидрологических исследований, явились сельскохозяйственная и рыбохозяйственная мелиорация, причем их требования к гидрологическому режиму западных ильменей различны, особенно в вопросе заливаемости территории западных ильменей.

Для разрешения вопросов судоходства в Волго-Каспийском канале были проведены многочисленные гидрологические исследования. Помимо основных вопросов (обеспечения безопасного плавания), попутно решались и другие, к числу которых следует отнести водоустройство ильменей путем увеличения водопроводящей сети. Так, в 1931г. были выполнены работы по учету влияния искусственных русел, соединяющих ильмени с Бахтемиром, на размножение рыб. Наблюдения над заливанием водоустроенных ильменей через искусственные и естественные русла показало, что степень заливаемости ильменей стала выше.

Соленые озера в гидрологическом отношении практически не были изучены; исключение составляет озеро Тинаки.

Первое исследование района западных водоемов выполнил академик С.Г. Гмелин в конце 1770-х и начале 1780-х годов. Им были приведены сведения о величине озер и химическом составе воды, освещены вопросы происхождения озер Тинакское, Войгуминское, Большое и Малое Мочаговское, Башмочаговское, Б. Басинское, Малиновское и Теплинское, составлены две карты озер, а также дана классификация озер по степени солености.

В 1850г. Милованом были исследованы 19 соленых озер; определены химический состав вод и составлены записки о положении и форме озер. В 1850-х годах академик К. Бэр исследовал ильмени и озера; в результате исследований был освещен вопрос истории происхождения соленых озер и орографии района ильменей.

В начале 1880-х годов исследуется озеро Тинаки (П. Ольдекоп); приводится описание озера, его происхождение, данные о химическом составе грязей. В 1885г. В.В. Марковников освещает вопросы происхождения малых горьких и соленых озер Джеланское, Малиновское, Б. Белинское, Добхан-Хак. В том же году Мушкетов И.В. и Краснов А. исследовали и осветили вопрос происхождения мелких озер, представляющих собой переход от пресноводных ильменей к соленым озерам. В 1906г. Н. Бородин, изучая вопрос о возможности выращивания рыбы в ильменях дельты Волги, обследовал ильмени Данилов, Чигирин и ряд других.

В 1912-1914гг. экспедиция Министерства земледелия обследовала западные ильмени и озера; дано описание многих ильменей и составлена карта западных водоемов.

Стационарная изученность гидрологического режима. Начало изучения уровенного режима западных ильменей и озер теряется в историческом прошлом. Из литературных источников известно, что первые гидрологические исследования имели узкую целевую направленность: соледобыча, водоснабжение населенных пунктов, обеспечение эффективной деятельности железной дороги, обеспечение нужд рыбного хозяйства и судоходства. В течение двух прошлых столетий были произведены многочисленные гидрологические исследования, преимущественно местного значения; комплексных работ, детально освещающих гидрологический режим западных ильменей и озер, в том числе и уровенного режима, почти не производилось. Нет сомнений в том, что первые наблюдения над уровнем воды были выполнены экспедиционным путем; об этом свидетельствуют многочисленные топографические съемки территории западных ильменей, при которых (для привязки разновременных съемок) требовались измерения уровней воды.

При производстве изыскательских работ в районе западных водных объектов в различное время открывались стационарные пункты гидрологических наблюдений, которые работали преимущественно в течение нескольких месяцев (обычно в период половодья) и лишь немногие из них имели продолжительность наблюдений 2-3 и более лет. Как правило, на стационарных пунктах исследовался уровенный режим и, в редких случаях, гидрологические посты и станции работали по более полной программе.

Основным стимулом первых гидрологических исследований в дельте Волги являлась необходимость освещения судоходных условий отдельных водотоков. После многолетних исследований приоритетным был избран рукав Бахтемир. В процессе гидрологических исследований Бахтемира уделялось внимание изучению уровенного режима близнаходящихся ильменей. Так, в конце 19-го столетия открываются гидрометеорологические станции Боаста на острове в ильмене Большая Чада (1876г.), Бирючья Коса – ильмень Забурунный (1892г.), Оранжерейное – протока Бассарга (1891г.). Однако, данные наблюдений этих станций не могли в полной мере характеризовать уровенный режим западных ильменей.

Начало стационарных исследований уровенного режима западных ильменей приурочено к началу 20-го столетия, когда на ильмене Фарпус у с. Басы и Семеновском банке у с. Воскресенское были открыты гидрологические посты; наблюдения на них производились в течение нескольких лет. Архивные данные, имеющиеся в Астраханском ЦГМС, свидетельствуют о периоде наблюдений: 1914-1916гг. (с. Воскресенское) и 1914-1922гг. (с. Басы).

В 1913г. Астраханская научно-промысловая экспедиция, организованная Астраханской ихтиологической станцией произвела комплексные исследования ильменя Тугусенок, расположенного между протоками Долгий и Кривой Бертюль. В результате работ были получены площади действительного заливания в зависимости от уровня воды у г. Астрахани.

В апреле 1931г. гидрометслужбой открываются водомерные посты на протоке Джурук у с. Курченко и ильмене Япрак у с. Туркменка, действующие до 1938г. К сожалению, часть материалов наблюдений у с. Курченко утрачена, а данные наблюдений у с. Туркменка не обнаружены. В 1932г. были открыты на Бахтемире гидрологические посты Ильинка, Икряное.

Дальнейшие уровенные исследования в западных ильменях получили развитие в связи с разработкой плана мероприятий по реконструкции рыбного хозяйства. В 1938-1939гг. Рыбмелиострой в районе западных ильменей открывает десять водомерных постов. В период естественного стока Волги это были самые обширные исследования уровенного режима западных ильменей. Полученные результаты наблюдений долгие годы использовались для обоснования тех или иных водохозяйственных мероприятий.

В сороковые годы прошлого столетия гидрологические исследования не проводились; началась война, и многие запланированные работы пришлось прекратить; главное внимание было уделено гидрологическому исследованию судоходных каналов.

Пятидесятые годы ознаменовались возобновлением гидрологических исследований западных ильменей. В 1952-1955гг. Волжская устьевая гидрометеорологическая станция провела гидрографическое обследование 57 ильменей и открыла четыре временных водомерных поста; к большому огорчению, данные наблюдений не обнаружены. В этот же период Каспрейдморпуть проводит наблюдения над уровнем воды протока Бертюль в районе судоремонтного завода.

20 апреля 1954г. гидрометслужба открывает гидрологический пост на ильмене Большой Карабулак у с. Зорино. Программой работы поста были предусмотрены наблюдения над уровнем и температурой воды, волнением и ледовыми явлениями. В июле 1988г. пост был закрыт. Тем не менее, учитывая местоположение поста и длительный ряд наблюдений, следует признать его особое значение, а тенденцию изменчивости уровенных и других характеристик гидрологического режима в хорошо проточных ильменях рекомендуется приводить по данным наблюдений этого поста.

В 1955-1956гг. экспедицией Главного управления курортов, санаториев и домов отдыха Минздрава РСФСР были проведены комплексные гидрогеологические и гидрометеорологические исследования соленого озера Тинаки и пресного ильменя Пресный. До настоящего времени столь подробно в гидрометеорологическом отношении другие озера и ильмени не исследовались.

В 1956г. Каспморниипроект исследует уровенный режим ильменя Баджин.

В шестидесятые годы силами Астраханской гидрометеорологической обсерватории и Астраханского отделения Гидрорыбпроекта проводится новый цикл исследований уровенного режима западных ильменей. В 1963-1967гг. было открыто 11 гидрологических постов с продолжительностью наблюдений от 2 до 7 месяцев.

Сведениями об исследованиях уровенного режима западных ильменей в семидесятые годы автор не располагает, несмотря на изучение справочной гидрологической литературы. Не возникает сомнений в том, что такие исследования имели место, так как строительство 7 водных трактов должно предусматривать производство гидрологических изысканий.

В 1983г. Астраханское отделение Гидрорыбпроекта провело гидрологические изыскания с целью обводнения нерестного пруда «Порещино». В период изысканий работало три временных уровнных поста. Этой же организацией зимой 1989-1990гг. исследуется уровенный режим ильменей Большой Карабулак, Кукшин, протока Соленая дорога, а также производятся разовые нивелирования водной поверхности ильменей Грязный и Бурата.

Если подвести итог выполненным исследованиям уровенного режима западных ильменей в течение 19 и 20 века, то приходится констатировать, что,

в целом, изученность ильменей недостаточная. Разновременные наблюдения (за исключением наблюдений 1938-1939гг.) не дают возможности с необходимой степенью точности определить пространственное распределение отметок уровней воды. Уровенный режим большинства ильменей не изучен; имеющиеся единичные данные об уровне воды различных ильменей не могут претендовать на освещение достаточно сложного уровенного режима западных ильменей и озер. Большим пробелом в знании уровенного режима ильменей является и то, что многие результаты исследований остаются неопубликованными и прочно заняли свое место в архивах организаций заказчиков и исполнителей, будучи недоступными широкому кругу специалистов.

Состояние современной изученности уровенного режима. Исследование уровенного режима западных ильменей и озер для нужд различных отраслей экономики производились неоднократно. Результаты исследований, которые были опубликованы, в настоящее время являются библиографической редкостью и пользоваться ими можно лишь для определения тенденции изменчивости тех или иных характеристик уровенного режима западных ильменей. Между тем, интерес к улучшению гидрологического режима западных ильменей и озер настоятельно требует современного уровня знаний о гидрологии ильменей и, в первую очередь, стокового и уровенного режима и его изменчивости, как во временном, так и в пространственном отношении. Стала необходимой выработка современной стратегии использования западных ильменей в хозяйственной деятельности и недопустимости их деградации. Основой для очередного исследования гидрологического режима западных ильменей и озер явилось постановление Главы Администрации Астраханской области от 29 февраля 2000г. №73 «О комплексной программе повышения водообеспеченности зоны западных подстепных ильменей на 2000-2010 годы».

Понимая важность возникшей проблемы, Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета, приступил к исследованию гидрологического режима западных ильменей. Программой исследований предусматривалось определение объема стока воды, поступающего в западные ильмени и вытекающего из них, а также изучение уровенного и термического режима ильменей и озер.

В 2004г. в населенных пунктах Восточное, Заречное, Яр Базар, Проточное, Озерное были открыты временные гидрологические посты; программой работ им вменялось наблюдения над уровнем и температурой воды в 8 и 20 часов. Параллельно работали стандартные посты Росгидромета – Астрахань, Икряное, Оля, Вышка. В этом же году ГОИН (Государственный океанологический институт) открывает временные уровенные посты в населенных пунктах Николаевка, Янго-Аскер, Линейное. Все вышеуказанные временные посты работали в период половодья.

Анализ данных наблюдений за 2004г. показал, что их явно недостаточно для полной характеристики уровенного режима западных ильменей и озер. Поэтому в программу исследований гидрологического режима западных ильменей и озер в 2005г. были внесены существенные коррективы. В апреле 2005г. Астрханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (АЦГМС) открывает временные гидрологические посты в населенных пунктах Буруны, Гусиное, Караванное, Карабулак, Камышово; в последнем населенном пункте наблюдения над уровнем воды производились на двух водных объектах: проточном водотоке Кунькунинский и обособленном ильмене

Малая Коля. ГОИН, совместно с АЦГМС, открывают временные гидрологические посты на ильменях Кукшин (с. Озерное), Большой Карабулак (с. Яр Базар), Кисин (с. Восточное), протоке Садовка (с. Заречное), Бунтур (охотбаза). Дополнительно в 2005г. ГОИН организует повторный цикл наблюдений над уровнем воды на ильменях Садовый (с. Николаевка), Япрак (с. Линейное) и протоке Бува (с. Янго-Аскер).

В 2006-2007гг. Астраханский ЦГМС и ГОИН продолжают исследования уровенного режима западных ильменей путем производства наблюдений на временных и постоянных гидрологических постах Астрахань, Икряное, Оля, Вышка, Николаевка, Янго-Аскер, Линейное, Буруны, Яр Базар, Камышово (2 поста), Заречное, Озерное, Восточное, Лиман. Следует подчеркнуть, что наблюдения над уровнем воды на протоке Кунькунинский и бессточном ильмене Малая Коля у с. Камышово продолжались до 31 декабря 2007г.; это позволило проследить ход уровня воды бессточного ильменя в период летне-осенней межени.

За всю историю изучения гидрологического режима западных ильменей и озер таких широкомасштабных исследований не проводилось. Уместно также указать, что полученные результаты могут быть использованы для обоснования различных водо-рыбохозяйственных и других мероприятий.

Достоверно определить период первых измерений температуры воды в западных ильменях и озерах практически невозможно. В капитальном труде В.В. Валединского и Б.А. Аполлова указывается, что до 1910г. наблюдения над температурой воды в дельте Волги проводились не систематически. В конце 18 столетия академик С.Г. Гмелин проводил исследования химического состава воды нескольких мелких западных озер; не исключено, что попутно определялась и температура воды.

В 1891г. Наркомзем начал наблюдения над температурой воды на протоке Подстепок у с. Оранжерейное. В последующие годы в этом пункте производили наблюдения и другие организации (ВНИРО, гидрометслужба).

В апреле-октябре 1913г. Астраханская ихтиологическая станция провела исследования термического режима на протоке Кривой Бертюль и ильмене Тугусенок. Материалы наблюдений были опубликованы в статье А.С. Скорикова. Этой же станцией проводились наблюдения и на других ильменях, однако наблюдения были непродолжительными (ильмени Среднее Дарминское, Верхнее Дарминское, Большой Бешкуль, Курочкинское, Тереклинское, Шуралинское).

На ильмене Форпус у с. Басы Астраханский ихтиологической станцией в течение 1914-22гг. проводились гидрометеорологические наблюдения, в том числе и над температурой воды. Имеются сведения о температуре воды Семеновского банка у с. Воскресенское (1914-1917гг.).

В 1892г. Управление внутренних водных путей МПС открывает станцию наблюдений на ильмене Забурунный у с. Бирючья Коса, а ранее (1876г.) были открыты гидрометстанции в г. Астрахани и с. Оля. В программу наблюдений входило и измерение температуры воды.

В 1954г. Гидрометслужбой открывается гидрологический пост ильмень Большой Карабулак – с. Зорино с обширной программой наблюдений, в т.ч. над температурой воды. Следует обратить особое внимание на имеющийся массив данных наблюдений этого поста. Это единственный гидрологический пост на территории западных ильменей, имеющий многолетний ряд наблюдений над температурой воды в ильмене за почти 35-летний период (пост закрыт в 1988г.).

Данные наблюдений над температурой воды за период работы поста опубликованы.

Достаточно серьезные исследования термического режима были проведены в 1955-56гг. гидрологической экспедицией Главного управления курортов, санаториев и домов отдыха Министерства здравоохранения РСФСР, с целью выяснения возможных изменений гидрологического режима западных подстепных ильменей в связи с зарегулированностью р. Волги. Впервые был изучен термический режим пресного и соленого озера. Данные этих исследований опубликованы в виде научной статьи.

В последующие периоды исследование термического режима западных ильменей и озер продолжалось, но периодичность наблюдений, охват исследуемых ильменей и озер были на недостаточном уровне; причем в организации и проведении таких исследований были заинтересованы, в основном, отдельные научные и оперативно-производственные подразделения гидрометслужбы. В 1963-65гг. с целью обоснования методики расчетов потерь стока воды в западных ильменях Астраханской гидрометеорологической обсерваторией в течение теплого периода года были организованы и проведены наблюдения над температурой воды в ильменях Кисин (с. Курченко) и Баншара (с. Проточное).

К сожалению, мы не располагаем информацией об исследовании термического режима западных ильменей и озер другими ведомственными организациями, хотя нет сомнения в том, что они проводились, пусть даже кратковременно.

Весьма серьезные исследования термического режима западных ильменей и озер были выполнены Астраханским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в 2004-2007гг.

В апреле 2004г. в населенных пунктах Восточное (ильмень Кисин), Заречное (проток Садовка), Яр Базар (ильмень Большой Карабулак), Проточное (ильмень Газын), Озерное (ильмень Кукшин) были открыты временные гидрологические посты; программа наблюдений предусматривала изучение термического режима ильменей на основании двухсрочных наблюдений (8 и 20 часов) в течение периода нагрева ильменных вод (апрель-июль). Анализ и оценка полученных материалов наблюдений показали, что данных наблюдений явно недостаточно для характеристики термического режима западных ильменей и озер, включая информацию о температуре воды, поступающую со стационарных пунктов наблюдений, находящихся в ведении Астраханского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (гидрологические посты Астрахань, Икряное, Оля, Вышка). Поэтому при составлении плана работ на следующие 2005-2007гг. были внесены существенные корректировки, заключающиеся в освещении наблюдениями над температурой воды неисследованных ильменей и озер; эти наблюдения позволили более детально осветить термический режим западных ильменей и озер.

В апреле 2005г. дополнительные временные (апрель-июль) пункты наблюдений над температурой воды были открыты в населенных пунктах Буруны (ильмень Чичин), Караванное (ильмень Передний Хатын), Лиман (Лиманский канал), Камышово (проток Кунькунинский и ильмень Малая Коля в 0.1 км к северу от села), Гусиное (ильмень Ницанский), Карабулак (ильмень Шибулдинский).

В 2006-2007гг. Наблюдения над температурой воды были продолжены на ильменях Чичин, Малая Коля (с. Камышово) и протоке Кунькунинский (с. Камышово), причем на двух последних постах наблюдения проводились в течение календарного года.

Результатом наблюдений над температурой воды на многих протоках, ильменях, озерах, выполненных в 2004-2007гг., стал массив данных, позволяющий осветить существующие пробелы в изучении термического режима ильменей и озер.

Отсутствие наблюдений над мутностью воды в западных ильменях и необходимость освещения данного вопроса заставили произвести наблюдения. В 2004г. отбор проб воды для определения мутности воды в период половодья был произведен на ильмене Большой Карабулак (с. Яр Базар). В последующие годы (2006-2007гг.) такие наблюдения были организованы на ильмене Чичин (с. Буруны) и протоке .Кунькунинский (с. Камышово).

Сведений о ледовых явлениях западных ильменей и озер явно недостаточно для подробной характеристики ледового режима. Стационарные наблюдения над элементами ледового режима ильменей и озер ограничиваются несколькими пунктами: проток Подстепная Бассарга у с. Оранжерейное, ильмень Забурунный у с. Бирючья коса, ильмень Кисин у с. Курченко, ильмень Пресный, озеро Тинаки, проток Кунькунинский у с. Камышово, ильмень Малая Коля у с. Камышово. Наиболее продолжительные наблюдения в исследуемом районе приурочены к ильменю Большой Карабулак у с. Зорино (1954-1988гг.). Длинные ряды наблюдений имеют гидрологические посты Астрахань, Икряное, Оля.

Экспедиционные исследования. Первые гидрологические, а точнее гидрографические, исследования западных водоемов носили описательный характер. Одним из первых исследования водоемов выполнил академик С.Г. Гмелин в конце 1770-х начале 1780-х годов. Результатами исследований явились сведения о величине ильменей и озер; освещены вопросы происхождения соленых озер; составлены две карты озер, а также дана классификация озер по степени солености. В последующие периоды структура исследований особых изменений не претерпела. Из дореволюционных исследований наибольший интерес представляют исследования В.И. Мейснера, который, помимо составления карты дельты Волги (в том числе и западных водоемов), привел описание многих ильменей и озер и предложил принцип классификации ильменей по их генетическим признакам.

Наиболее важным гидрологическим фактором, оказывающим решающее воздействие на гидрологический режим западных водоемов, является сток воды. Первые измерения расходов воды на водотоках (питающих западные водоемы) были произведены в период исследования Бахтемира и Волго-Каспийского канала с целью улучшения судоходных условий. В течение 1923-1925гг. были разбиты гидрометрические створы на водотоках Дарма, Ножевский, Бертюль, Алгаза, Хурдун, проток в ильмене Верхний, Бушма, в горле ильменя Бесчастный, Подстепок (в истоке и устье) и измерено по 2-4 расхода воды. Полученные данные наблюдений, несмотря на их приближенность, позволили впервые рассчитать водный баланс западных водоемов.

Для обоснования рыбохозяйственных мероприятий в период 1937-1940гг. Волго-Каспийской рыбохозяйственной станцией и Гидрорыбпроектом были измерены расходы воды на водотоках, отделяющихся от Волги и Бахтемира, а

также на ряде водотоков, протекающих на территории западных ильменей и соединяющих ильменные котловины. Данные об измеренных расходах воды приведены в научной и справочной литературе.

В 1950-1952гг. Астраханский филиал Гипроводхоза измерил расходы протока Хурдун и ряда других протоков в районе западных ильменей. К сожалению, данные этих измерений не обнаружены.

В 1953-1954гг. Волжской устьевой станцией проведены рекогносцировочные обследования западных ильменей и питающих их водотоков. Результаты исследований опубликованы. В 1954г. эта организация приступила к работам по изучению распределения стока воды в дельте Волги. На отходящих от Бахтемира водотоках было разбито 13 гидрометрических створов, на которых измерялись расходы воды; при этом впервые были измерены расходы воды на мелких водотоках, действующих только в период половодья.

В 1961г. большие работы по определению приточности воды в западные ильмени провел Волгоградский филиал института «Гидропроект». Исследования проводились на 8 водотоках, причем были измерены расходы воды на водотоках, отходящих от русла Волги. На каждом гидрометрическим створе измерено от 5 до 14 расходов воды. В этом же году измерялись расходы воды на пр.Таранхол. В 1962г. Астраханская ГМО измеряла расходы воды на протоке Подстепок.

В 1976г. Каспморниипроект исследовал сток воды протока Подстепок. По разности расходов воды в истоке и устье стало возможным определить величину отточного стока из западных ильменей; в 1991г. аналогичные работы выполнил Астраханский ЦГМС.

В 1980, 1984, 1985, 1989, 1990, 1991гг. Астраханский ЦГМС продолжил исследования распределения стока воды в системе рукава Бахтемир. На семи водотоках, отходящих от Бахтемира в западные ильмени, было измерено 53 расхода воды.

В 1983г. Астраханское отделение «Гидрорыбпроекта» исследовало сток воды протоков Хурдун и Алгаза в среднем их течении. На трех гидростворах было измерено 15 расходов воды.

В 1990-1992гг. Астраханский трест инженерно-технических изысканий открыл гидрометрические створы на водотоках Чилимная, Ножевский, Бертюль, Прямой Бертюль, Кривой Бертюль, Алгаза, Хурдун, Икрянка, Верхний, Бирючий, Бушма, Данилин, Копьев, Таранхол, Гаванный, Три ерика, Арбузный. На каждом гидростворе было измерено от 3 до 6 расходов оды. Всего измерено 69 расходов воды.

В течение многих лет исследования стока воды водных трактов проводило управление «Астраханмелиоводхоз». Однако в последние годы учет стока воды в оросительных системах инструментальным способом не ведется, а осуществляется по энергозатратам и производительности насосных станций.

В вопросе деформации русел водотоков, питающих западные ильмени, а также заносимости ильменных котловин важное значение имеют сведения о стоке взвешенных наносов. Анализ научной литературы и справочных пособий показал, что данному вопросу должного внимания не уделялось. Расходы взвешенных наносов измерялись в 1954г. на протоке .Хурдун у с. Икряное (12 расходов) и в 1989г. на семи водотоках, отходящих от Бахтемира (по 3-4 расхода). Это является свидетельством недопустимо малого уровня знаний о стоке взвешенных наносов, поступающих в западные ильмени.

Таким образом, работы по определению стока воды, поступающего в ильмени и вытекающего из них, начались достаточно давно; до 2003 года измерено около 1400 расходов воды, из них 75% приходится на долю гидрометслужбы. Однако их использование затруднительно по причине разновременности наблюдений, различного качества и недостаточного количества измеренных расходов воды на фазах подъема и спада половодья. Вместе с тем, полученные данные наблюдений позволяют проследить в многолетнем разрезе тенденцию изменчивости стока воды отдельных водотоков.

Сведения об измеренных расходах воды и взвешенных наносов в 1937-1980гг. опубликованы в научной и справочной литературе. В связи с прекращением после 1980г. ежегодных измерений расходов воды в истоке рукава Бахтемир, являющегося главным источником питания западных ильменей, дальнейшие исследования стока воды производились периодически. В отдельные годы выполнялись работы по измерению расходов воды на других водотоках, питающих западные ильмени.

29 февраля 2000г. Глава Администрации Астраханской области издает постановление «О комплексной программе повышения водообеспеченности зоны западных подстепных ильменей на 2000-2010 годы». В целях выполнения этого постановления Астраханский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета выполнил значительный объем работ по определению величины приточно-отточного стока воды и взвешенных наносов в западных подстепных ильменях. На водотоках, служащих в качестве водоподводящих и водоотводящих объектов, были открыты гидрометрические створы, на которых измерены расходы воды и взвешенных наносов с учетом полного размаха колебаний уровня воды как на подъеме половодья, так и на спаде. Кроме того, дополнительно были измерены расходы воды на других протоках.

Полученные результаты исследований стока воды и взвешенных наносов дали возможность определить схему поступления и отточности воды и наносов в исследуемом районе, рассчитать водный баланс и баланс стока наносов, их пространственное распределение, а также показать тенденцию изменчивости стока воды и наносов под воздействием различных факторов как отдельных водотоков, так и общей величины стока воды, поступающего в ильмени и вытекающего из них. Следует указать, что проведенные исследования стока воды и взвешенных наносов в 2003-2007гг., как по объему, так и по масштабу охваченной наблюдениями территории западных ильменей, заметно выделяются на фоне исследований, выполненные в прежние годы силами различных организаций.

В 2008г. Астраханский ЦГМС выполнил работы по изучению отдельных элементов ледового режима ильменей и озер экспедиционным путем. Так, 27 января 2008г. проведены визуальные наблюдения за замерзаемостью соленых озер, расположенных вдоль автодороги Линейное-Хулхута. Несмотря на достаточную сумму морозо-градусов (-362º по данным МС Астрахань), большинство соленых озер (Соленое у с. Линейное, Мусалин-Хак, Мазна-Хак и др.) не имели ледяного покрова. 14 февраля 2008г. были выполнены визуальные наблюдения над условиями замерзания соленых озер вдоль автодороги Буруны-Михайловка и инструментальные измерения толщины льда на протоках Дарма, Садовка, Три ерика, Верхний, Хурдун, Бертюль и ильменях Горчичный, Шушай, Япрак, Чичин, Малиновский, Фарпус, Раздолье, Передний

Хатын, Газын, Чанта, а также на Лиманском канале. В период измерения толщины льда на шести водных объектах произведен отбор проб воды с целью определения солевого состава воды и его воздействия на условия замерзания ильменей и озер.

Параллельно с наблюдениями на стационарных временных гидрологических постах Астраханского ЦГМС выполнил в 2005-2007гг. экспедиционные наблюдения над уровнем воды путем нивелирования горизонтов воды протоков, ильменей и озер. В каждом пункте выполнено по 3-26 нивелировок горизонтов воды; на большинстве пунктов измерения проведены на фазе подъема, пика и спада половодья. В пунктах №№1-6, 8-11, 13-25, 28, 30, 35, 41, 44, 45, 47, 48 измерения выполнены в Балтийской системе высот. Следует указать, что в пунктах №№25-37 нивелирование горизонтов воды выполнялись в 2003-2007гг. при производстве измерений расходов воды (по 20-26 измерений). Обращает на себя внимание равномерность расположения пунктов наблюдений по территории западных ильменей.

В процессе экспедиционного нивелирования горизонтов воды ильменей и озер в 2005г. измерялась и температура воды. На каждом водном объекте в течение апреля-июля было произведено по 4-14 измерений температуры воды. Учитывая, что наблюдения над температурой воды в период экспедиций производились в различное время суток, для получения надежных зависимостей между температурой воды опорного пункта и временными пунктами были организованы 8-ми срочные наблюдения над температурой воды (при помощи автоматического гидрологического комплекса ГМУ-2) на оперном пункте наблюдений в г. Астрахани на Золотом Затоне. Полученные результаты экспедиционных наблюдений существенно дополнили массивы данных наблюдений над температурой воды на стационарных пунктах, что позволило более детальнее осветить пространственное распределение температуры воды по территории западных ильменей.

Обзор опубликованных работ. В течение 20-го столетия накопился достаточный и самый разнообразный (по однородности, продолжительности, качеству и т.д.) материал гидрологических наблюдений в районе западных ильменей. Часть материалов наблюдений сохранилась в архивах различных организаций, часть утеряна по неизвестным причинам, а многие данные опубликованы в различных справочниках, ежегодниках, монографиях и статьях. Однако серьезных научных исследований гидрологического режима западных ильменей было весьма мало.

На основании данных наблюдений 1938-1939гг. наиболее полный анализ гидрологического режима ильменей дан в работах С.С. Байдина. В его статье «Гидрологический режим западных подстепных ильменей» рассмотрено пространственное распределение отметок уровней воды по данным 16 гидрологических постов при отметках уровня воды у г. Астрахани: -24.00 и -23.00 м. БС в межень, на подъеме и спаде, а также на пике половодья; показано воздействие ветров различных направлений на изменчивость уровня; высказаны общие предположения о времени добегания максимальных уровней воды; уделено внимание и вопросам заливания территории западных ильменей; рассмотрены расходы воды отдельных водотоков.

В следующей его работе уточняются прежние выводы и приводится схема пространственного распределения отметок уровней воды в интервале отметок уровней воды у г. Астрахани -25.00÷-21.50 м. БС, что позволило иметь

представление об отметках уровней воды ильменей в период половодья и межени.

Весьма обстоятельный анализ хода уровней воды пресного ильменя и соленого озера дан С.С. Байдиным в отдельной статье. Установлены основные факторы, влияющие на изменение уровней воды во времени: ветер, ледовые явления, испарение и уровень грунтовых вод.

В капитальном труде В.В. Валединского и Б.А. Аполлова приводятся сведения об гидрометрических створах и количестве измеренных расходов воды на водотоках, питающих западные ильмени; дан расчет объема воды аккумулирующийся в западных ильменях, а также величина годового испарения с водной поверхности, дается общая гидролого-геоморфологическая характеристика района западных ильменей.

Более детальная геоморфологическая характеристика исследуемого района приведена в статье В.И. Брюшкова, в которой впервые был рассмотрен вопрос о районировании западных ильменей.

Статья Е.Ф. Белевич посвящена исследованию донных отложений отдельных ильменей. Доказано, что в донных отложениях преобладающими являются мелкие фракции.

В последние тридцать лет научных публикаций, посвященных исследованию гидрологического режима западных ильменей весьма мало. Исключение составляют работы сотрудников Астраханского ЦГМС, посвященных изучению гидрометеорологического режима района западных ильменей. В статьях Л.Г. Синенко внимание уделено определению объема стока воды поступающего в ильмени и вытекающего из них, а также его распределению в основные фазы гидрологического режима. В работе Л.Г. Синенко и Е.А. Жигаловой достаточно детально исследован режим атмосферных осадков и влажности воздуха на территории западных ильменей.

В монографии П.М. Лурье и Л.Г. Синенко освещены отдельные элементы термического и ледового режима западных ильменей.

Таким образом, становится очевидной необходимость обобщения имеющихся данных наблюдений над основными элементами гидрологического режима западных ильменей и озер и продолжения комплексного гидрометеорологического мониторинга.

ПРИЛОЖЕНИЕ IV.

ПИСЬМО ПРЕЗИДЕНТУ РФ О ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗАПАДНЫХ ПОДСТЕПНЫХ ИЛЬМЕНЕЙ

ОПУБЛИКОВАНО 24.09.2015U/
Президенту Российской Федерации
Путину Владимиру Владимировичу

Уважаемый Владимир Владимирович!

Общественная комиссия по охране природы при Лиманской общественной организации охотников и рыболовов Астраханской области в 2007 году обращалась к Вам лично, а также к председателю Совета Федерации Миронову С.М. с просьбой помочь в восстановлении западных подстепных ильменей Астраханской области, для чего, по нашим наблюдениям и опыту, необходимо обеспечить беспрепятственный пропуск паводковых вод в ильмени, и, по мере необходимости, в строительстве гидротехнических сооружений, с целью удержания оптимально возможных уровней воды в ильменях, необходимых для их нормального функционирования и обеспечения комфортного проживания местного населения до следующего весеннего половодья.

Надо отдать должное, ещё до весеннего половодья 2007 года Астраханскую область посетили, с проверкой нашего обращения, представители Росводресурсов РФ, а позже по итогам проверки, лично руководитель Росводресурсов Хамитов Р.З., после чего был намечен ряд основных направлений по восстановлению ильменей, создание рабочей группы при областной администрации с участием общественности, которую от Лиманского района и торгово-промышленной палаты Астраханской области представлял я, Андросов В.П. На совещаниях рабочей группы были озвучены огромные суммы на восстановление ЗПИ и Волго — Ахтубинской поймы, порядка 18 млрд. рублей. К сожалению, после перехода Хамитова Р.З. на другую работу, а позже, ухода части специалистов из областных органов власти, на энтузиазме которых делалось всё возможное и невозможное по спасению ильменей, к настоящему времени всё практически остановилось. За прошедшие 8 (восемь!) лет практически ничего не сделано. Есть видимые успехи по обводнению ильменей в Наримановском районе, где при поддержке районной власти, согласованных действий служб Астраханской области и участия общественности были частично вскрыты несколько дамб и паводковыми водами заполнялось часть ильменей, но этого крайне недостаточно, для полноценного функционирования водных систем. По расчётам Росгидромета ильмени, при максимальном паводке, без учёта циркуляции, способны принять до 11 км³ воды, в настоящее время, вместе с искусственной подкачкой воды через системы Мелиоводхоза, в лучшем случае 2 км³, и полностью отсутствует промывка ильменей.

До настоящего времени нет полного реестра ильменей, а отдельные ильмени, включённые в реестр водных объектов, обозначены на картах, но не имеют точных координат расположения. В нарушение Водного Кодекса их отсекают от водоисточника дамбами, а осушенное дно ильменей используется как земли сельхозназначения под пруды и сенокосы, при этом прокуратура

оказывается бессильна исправить беззаконие. Только в Лиманском районе не исполняются два судебных решения по искам, к артели «Колхоз им. Чкалова» по вскрытию одной ключевой дамбы и полноценному пропуску паводковых вод на ильмене Малая Чада, с которой мы начинали своё первое обращение, вследствие чего практически погибли более десяти ильменей. За неисполнение решения суда никто ответственности не несёт, а таких дамб десятки. Ни разу не рассматривались десятки предложений общественности по обводнению и поэтапному восстановлению ильменей, расчистке водотоков, разработанных совместно с учёными и преподавателями Астраханских вузов, которые регулярно корректировались согласно постоянно меняющейся обстановке в ильменях. Более того, в последнее время ситуация усугубилась, и достигла критической. Последние два года от непродуманных и несогласованных действий по дноуглублению р. Бахтемир и протоков дельты стали пересыхать ильмени, непосредственно связанные с основным руслом дельты рукавом Бахтемир. Ильмени расположенные в отдалении от основных водных русел розданы под пруды и сенокосы и часть их в нарушение земельного и водного кодексов переведена в земли сельхозназначения, подача паводковой воды в них, из-за коммуникаций и бесхозных дамб, практически невозможна, в этом году ведутся работы по реконструкции части федеральной автодороги Астрахань — Махачкала в Лиманском районе, на участке капитального ремонта два крупных водотока: ерик Хорнур и протока Зензелинская, ширина каждого водотока порядка 100м., но строительство мостов, или иных водопропускных сооружений не предусмотрено. Трубы, что планируется вложить в тело дамб, и строительство насосной станции, при простейших расчётах объёмов пропуска ВОДЫ через них, не более чем фикция, так как не смогут пропустить необходимого количества воды, не говоря уже о полноценном функционировании водной системы. Не планируется строительство мостов и на других водотоках, которые перекрывают как федеральные дороги, так и дороги местного и областного значения. Без поступления проточной воды ильмени деградируют, гибнет огромное количество рыбы, покидают места обитания зверь и птица, происходит опустынивание и засоление земель, в отдельных местах в ильменях появились песчаные барханы и заросли пустынных кустарников. Земли вокруг высыхающих ильменей становятся непригодными не только для орошаемого растениеводства, но и для выпаса скота, крестьяне бросают земли только из-за отсутствия питьевой воды, их опустынивания и засоления.

Исследования Ихтиологической лаборатории Управления Каспийско-Волжских рыбных и тюленьих промыслов, проведённых с 1897 по 1913годы, и сделанного на их основании заключения, показали что, западные подстепные ильмени в дельте реки Волги, являются самыми высокопродуктивными нерестилищами планеты Земля, которыми они и были до конца XX века. И это, несмотря на частичное исполнение непродуманного проекта 1959 года по осушению ильменей и строительству на их территории 14 водных трактов с востока на запад, и канала вдоль железной дороги Астрахань — Гудермес, в связи с катастрофическим понижением уровня Каспийского моря, и созданием на их территории мелиоративных участков и товарного рыбоводства. Проект от 1959 года был выполнен мене чем на 30% и в 1973 году был признан ошибочным, и постановлением Совета Министров работы прекращены. К сожалению, работы, по восстановлению водной системы западных подстепных ильменей так и не начались, по неизвестным мне причинам. Но часть насосных

станций, построенных по проекту в последствии, падающих воду в степь для выращивания арбузов, и работающие круглогодично, кое-как поддерживали жизнедеятельность ильменей. После развала СССР денег на полноценную прокачку воды нет, и ильмени по мере высыхания и понижения уровня грунтовых вод деградируют с математической прогрессией.

Проживание на территории подстепных ильменей становиться опасным для здоровья граждан, участившиеся пыльные бури поднимают хлориды со дна высохших водоёмов, а их попадание в легкие при вдыхании в сотни раз повышает риск заболевания онкологическими заболеваниями, что уже сегодня наблюдается на территории Лиманского района. Согласно атласу здоровья Астраханской области от 2010 года, одним из авторов которого является министр здравоохранения Астраханской области И.Е. Квятковский, по количеству онкобольных Лиманский район самый неблагополучный, и скоро такая участь, вероятно, ждёт не только районы, расположенные на территории западных подстепных ильменей: Икрянинский и Наримановский, где на территории западных подстепных ильменей проживает порядка 100 тысяч человек. Это грозит всем районам, расположенным в дельте реки Волги. Растёт социальная напряжённость, падают доходы, нет работы, более половины трудоспособного населения работает за пределами области.

Не оценено влияние ильменей на экономику области и страны в целом, как по импортозамещению, так и по продовольственной безопасности страны. До 1991 года доля рыбной отрасли в бюджете Астраханской области была не менее 37%, Астраханская область обеспечивала всю европейскую часть СССР прекрасной речной рыбой, сегодня же доля рыбной промышленности составляет менее 3%, рыба и рыбная продукция стала дефицитом даже в Астрахани, а цена рыбы сопоставима с ценой на мясо. И вместо того, чтобы восстановить нерестилища в ильменях и естественное воспроизводство, упор делается на высоко затратное прудовое рыбоводство, рыбы от которого не видит никто, а ущерб водоёмам и прилегающим к ним землям неисчислим. Подстепные ильмени являясь лучшими нерестилищами, и фактически обеспечивали круглогодичную работу как минимум четверти населения области. Кроме того, нерестилища являются сенокосами и пастбищами, прекрасной кормовой базой для выращивания крупного рогатого скота, как мясного, так и молочного производства, а так же лошадей и верблюдов.

Уникальнейшая территория подстепных ильменей, в прошлом с прекрасными условиями проживания, относительно мягким климатом, изобилием рыбы, животного мира, пернатой дичи, возможностью вести подсобное хозяйство, с постоянной потребностью рабочих рук в сельском хозяйстве и рыбной промышленности, способная по своим условиям конкурировать с курортными территориями Чёрного моря превратилась в зону рискованного проживания!

Сегодня проблему подстепных ильменей невозможно решить отдельно от проблем дельты Волги и Волго-Ахтубинской поймы, где расположены биосферный заповедник, многочисленные особо охраняемые природные территории — водноболотные угодья, находящиеся как в самой дельте, так и в ильменях, это территория — не только территория проживания населения области, но и места обитания водных и околоводных птиц и животных, в том числе редких и исчезающих, места нереста и нагула рыбы, которые мы, скорее всего, в ближайшее время потеряем, если не предпринять некоторые экстренные меры.

Ильмени и дельту реки Волги разделяет русло рукава Бахтемир, которое является основным судоходным каналом для гражданского и военного крупнотоннажного флота. Судоходный канал, в связи с многолетней малой водностью и намывом песка, местами недостаточно глубок для прохода судов с большой осадкой, в связи с чем, на нём проводятся дноуглубительные работы. По мнению специалистов, данные работы не дают нужного эффекта по той причине, при дноуглублении увеличивается сечение русла, а объём воды подающийся с Волгоградского гидроузла в межень постоянен и недостаточен, поэтому при дноуглублении происходит понижение уровня воды, глубина канала получается меньше расчётного и практически не улучшает условия судоходства. Ещё лет 5 назад я предупреждал губернатора Жилкина А.А., что при таком подходе к дноуглублению, мы будем вынуждены копать канал до Волжской ГЭС.

Я более 15 лет отслеживаю и изучаю ситуацию, складывающуюся в ЗПИ, и сотрудничая с многими учёными Астраханской области, участвующими в работе комиссий при подкомитете по экологии при торгово-промышленной палате Астраханской области, у нас есть совместные предложения, которые в корне могут изменить ситуацию в подстепных ильменях, вернуть им жизнь, прекратить гибель дельты и обеспечить беспрепятственное судоходство без дополнительных сбросов с Волгоградского гидроузла. Здесь я коротко предлагаю концептуальное решение проблемы, разработку практических решений необходимо проводить на месте, при участии представителей Министерства сельского хозяйства РФ, Агентства водных ресурсов РФ, Агентства по рыболовству РФ, общественности, специалистов Администрации Астраханской области и привлечением независимых учёных из Астраханских Вузов и проектных институтов. Сегодня водообеспечение части ильменей и западной части дельты в межень полностью зависит от уровня воды в рукаве Бахтемир, в связи с этим, в первую очередь, необходимо стабилизировать уровень в Волго-Каспийском судоходном канале при минимальных сбросах Волгоградской ГЭС.

1. Дноуглубительные работы судоходного канала р. Бахтемир производить только при условии строительства подпорных сооружений, ограничивающих проточность русла, что позволит увеличить глубину и прекратить снижение уровня воды в рукаве Бахтемир, и тем самым спасёт водоёмы дельты от высыхания.

2. В соответствии с Водным кодексом необходимо убрать все бесхозные, и не имеющие практического значения дамбы, нарушающие гидрологический режим водоёмов и препятствующие протоку паводковых вод в подстепные ильмени. Сегодня это ещё возможно, но в последние годы, ни разу не наполнив ильмени водой, идут споры, как удержать воду в ильменях, вместо того чтобы для начала пропустить, и наглядно проверить, а надо ли её там удерживать с помощью дамб.

3. Водопропускные сооружения (шлюзы, мосты, переливные дамбы), на дорогах и иных коммуникациях инфраструктуры, проектировать и строить по ширине водотоков, подающих воду в ЗПИ, поскольку сроки паводков ограничены, а уменьшение сечения русла и его горизонтальной проточности не дают ильменям не только промываться, но даже просто заполниться.

4. Для растениеводства перейти на подачу воды на поля по закрытым водоводам большого сечения, из водотоков, не теряющих гидравлическую связь с рукавом Бахтемир.

Более полное понимание и принятие решений по проблемам ЗПИ и всей дельты р. Волга возможно только в составе комиссии при проведении совещаний с выездом непосредственно на проблемные участки.

В 2007 году на выездном совещании в районе с. Восточное бывший руководитель Росводресурсов Хамитов Р.З. предложил представителям Астраханской Администрации для начала ликвидировать на территории ильменей все бесхозные дамбы, препятствующие движению воды в ильмени, за восемь лет полностью не убрано ни одной дамбы, более того, появляются новые, усугубляя и без того критическую ситуацию.

Председатель общественной комиссии
по охране природы при Лиманской
Общественной организации охотников
и рыболовов Ряплов В.П.

Председатель комиссии по экологической
Безопасности зоны западных подстепных ильменей
Астраханской торгово-промышленной палаты Андросов В.П.

Уважаемый Владимир Владимирович!

Комитет по экологической безопасности Торгово-промышленной палаты Астраханской области целиком и полностью поддерживает обращение Ряплова В.П. и Андросова В.П. В подтверждение описанной ситуации, можем привести результаты наших собственных обследований 12 водных объектов (ериков, проток, ильменей), проведенных нами в текущем году при содействии и поддержке АРО «Русское географическое общество» и Каспийского филиала МАНЭБ.

С уважением,

Руководитель подкомитета по экологической
безопасности АТПП, чл.- корр. МАНЭБ , Немошкалов С.М.

Ученый секретарь подкомитета
по экологической безопасности, Краснов В.А.

Председатель Астраханского регионального
отделения РГО, д.г.н., ведущий научный
сотрудник Института водных проблем РАН,
руководитель Астраханской группы по исследованию
экологических проблем дельты Волги, профессор
кафедры «Инженерная экология и природообустройство»
Астраханского государственного технического
университета, академик МАНЭБ и РАЕ, Бухарицин П.И.

Приложение V.

ОТВЕТ НА ПИСЬМО ПРЕЗИДЕНТУ РФ

МИНСЕЛЬХОЗ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
(РОСРЫБОЛОВСТВО)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

Рождественский б-р, д. 12, Москва, 107996
Факс: (495) 628-19-04, 987-05-54 тел.: (495) 628-23-20
E-mail: harbour@fishcom.ru
http://fish.gov.ru

28.05.2017 № 388-11/3162

На № _____ от _____

Андросову В.П.
Limvovan@rambler.ru

Уважаемый Владимир Павлович!

В соответствии с поручением Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 2 февраля 2017 г. № А-514/ог Федеральное агентство по рыболовству рассмотрело Ваше обращение о ситуации, сложившейся в зоне западных подстепных ильменей, расположенных в западной части дельты реки Волга на территории Астраханской области и Республики Калмыкия, поступившее в Министерство сельского хозяйства Российской Федерации из Управления Президента Российской Федерации по работе с обращениями граждан и организаций письмом от 1 февраля 2017 г. № А26-11-9194113, и поддерживает Ваши предложения по внесению изменений в водное законодательство и необходимости создания рабочей группы для разработки и поэтапного восстановления западных подстепных ильменей.

Первоочередными задачами, по мнению Росрыболовства, являются необходимость проведения ревизии всех существующих объектов инфраструктуры, в том числе гидротехнических сооружений (дамбы, валы и прочие), оказывающих или способных оказать влияние на гидрологический режим западных подстепных ильменей; восстановление водообмена на

обвалованных участках, где не предусмотрены водопропускные сооружения, или доведение их до необходимых параметров, в частности на основных водотоках, в прежнее время обеспечивающих обводнение зон западных подстепных ильменей (в частности пр. Хурдун, Бертюль, Ножевский, Малая и Большая Дарма и другие), разработка модели обводнения зоны западных подстепных ильменей при различной обеспеченности стока р. Волга с учетом существующих гидротехнических сооружений, построенных в порядке, установленном законодательством, проведение необходимых регулярных мелиоративных работ; комплексное управление западными подстепными ильменями как целостным объектом, представляющим большое значение.

В этой связи решение проблемы должно быть комплексным и осуществляться в рамках межведомственного коллегиального органа (рабочей группы), в состав которого, помимо представителей заинтересованных органов исполнительной власти должны входить ученые, эксперты и представители общественных природоохранных организаций.

Основой восстановления утраченных нерестилищ западных подстепных ильменей должна стать программа мероприятий по их восстановлению, разработанная межведомственным коллегиальным органом (рабочей группой) и согласованная всеми заинтересованными сторонами.

П.С. Савчук

Е.В. Морозова
(495) 987-06-44
Управление контроля,
надзора и рыбоохраны

Приложение VI.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К АКТАМ ОБСЛЕДОВАНИЯ ВОДОТОКОВ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

Пояснительная записка

к актам комиссии по обследованию современного экологического состояния некоторых водных трактов западных подстепных ильменей Астраханской области 8 июля 2015 г.

На заседании круглых столов Комитетом по экологической безопасности АТПП совместно с ведущими учеными и специалистами - АРО «Русское географичекое общество», Каспийским филиалом МАНЭБ и других организаций - на протяжении многих лет обсуждаются проблемы и выносятся рекомендации по улучшению экологической ситуации в Астраханской области.

Согласно исследованиям ведущих научных учреждений Астраханской области, на протяжении ряда лет население зоны западных подстепных ильменей находится в угнетённом санитарно-экологическом состоянии, вызванном антропогенной деятельностью в дельте р. Волги.

Одной из важных проблем края является сохранение, рациональное и бережное использование зоны западных подстепных ильменей с целью улучшения рыбохозяйственной и сельскохозяйственной продуктивности и недопущение ухудшения экологического состояния дельты р. Волги и Волго-Ахтубинской поймы.

На данных заседаниях было принято решение о создании комиссии обследования водотоков, подпитывающих водные объекты ЗПИ (ильмени).

С целью решения этой задачи в первую очередь были обследованы ерики - Солянка, Коньга, Дарма (пос. Морской), Дарма (пос. Орджоникидзе), Алгаза, Биштубинка, Избной, Шантемир и Бертюль; ильмени - Бугас и Монетный.

Также были обследованы левобережные водотоки - Соколовские ямы (стрелка р. Волги и рукава Кизань), ерика: Мансур, Чаганка, Щучий; правобережная протока - Серебрянная Воложка (о. Заячий).

Для проведения обследования учеными и специалистами водных объектов, находящихся в крайне запущенном состоянии, ректором Астраханского инжнерно-строительного института, Президентом Каспийского филиала МАНЭБ, Дмитрием Петровичем Ануфриевым в июле 2015 года были выделены транспортное средство, съемочная группа, журналисты. Результаты работы выездной группы были зафиксированы в данных актах обследования.

На основании этих актов однозначно можно сделать вывод о том, что водный фонд Астраханской области находится в крайне депрессивном состоянии. Все обследованные водные объекты либо полностью высохли, либо близки к высыханию. Причиной этого являются завалки, мешающие пропуску воды, или непроведение мелиоративных дноуглубительных работ.

Фото- и видеоматериалы прилагаются.

Руководитель комитета по экологической безопасности АТПП, чл.-корр. МАНЭБ — Немошкалов С.М.

Учёный секретарь комитета по экологической безопасности, к.б.н. — Краснов В.А.

Приложение VII.

А К Т

обследования ильменя «Малая Чада» на предмет пропуска паводковой воды в ильмени

от 4.03.2011г.

АО Лиманский район
с. Заречное
АМО «Новогеоргиевский сельсовет»

Комиссия в составе:
- Председатель – С. М. Немошкалов директор КРК «Юленаст» руководитель по экологической безопасности ОАТПП;
- Члены комиссии – Н. Е. Шмелева председатель комиссии по экологизации урбанизированных территорий; А. А. Лопотченко зам. генерального директора ООО «Подводспецстрой-Инжиниринг»; С. Ю. Овсянников директор ООО РАЭС; В. П. Ряплов председатель общественных комиссий по охранен природы при Лиманской общественной организации рыболовов и охотников; В. П. Андросов член общественной комиссии по охране природы при Лиманской общественной организации рыболовов и охотников; К. М. Куасси аспирант геоэкологии АГТХ; А. И. Власов начальник отдела снабжения ООО «Стройинвестинновации»; Н. Н. Блинова зам. директора по строительству КРК «Юленаст»; Н. А. Гречухин Глава администрации МО «Новогеоргиевский сельсовет»

Составили настоящий акт в том, что комиссий произведено обследование территорий Лиманского района с каскадом ильменей, заполняющихся водой с реки Бахтемир. В том числе: ильмень Малая Чада является водным объектом, входящих в состав западных подстепных ильменей. Данный ильмень обеспечивает пропуск паводковых вод в ильмени: Шар-Лазунг, Круглый, Иланхасен, завальный, Муху-нур, Чеживага. Ильмень Малая Чада является основным и единственным транзитным ильменем пропуска паводковых вод. Отсутствие пропускной способности отрицательно влияет на воспроизводство рыбных запасов. Для этого необходимо в направлении от реки Бахтемир до автомобильного моста ильменя «Сахта» (расстояние около 5 км.) произвести разволовку искусственных двух дамб, расположенных на этом участке. Данные дамбы расположены: западная часть ильменя Малая Чада на ерике Глингокинский; с восточной стороны ильменя Малая Чада на протоке Бастинский.

Обследованный обводной канал, берущий начало от ильменя Большая Чада и подающий воду в ерик Глингокинский, расположен выше уровня ильменей и не способен обеспечить затопление ильменей площадью 10 000 га.

На основании вышеизложенного, комиссия пришла к выводу, что для заполнения вышеперечисленных ильменей паводковыми водами необходимо:

- ликвидировать искусственные земельные сооружения на протоке Бастинский с восточной стороны ильменя Малая Чада и в западной части ильменя Малая Чада на ерике Глингокильский. Данные мероприятия улучшат условия водообеспечения ильменей и повысят экологическую безопасность населения на территории пяти муниципальных образований: п. Лиман, с. Песчаное, с. Михайловка, с. Проточное, с. Заречное.

Комиссия считает, что на основании приложенных документов: Письмо Управления «Астраханмелиоводхоз» от 15.11.01г. № 432; Заключение комитета природных ресурсов по АО Государсвеннная экологическая экспертиза от 30.11.2001г. № 841; Письмо ФГУ «Управление Астраханмелиоводхоз» Лиманский филиал от 29.06.2009г. № 245; ФГУ «Управление Астраханмелиоводхоз» от 24.08.2009г. № 724; ГУ «Астраханский ЦГМС» от 27.01.2010г. № 04-20/1361; Управлении Роспотребнадзора по АО территориальный одел в Икряненском и Лиманском районах от 16.07.2010г. 3 11-02-562

Необходимо произвести экологическую экспертизу по рациональному использованию и пропуску паводковых вод в западные подстепные ильмени, что приведет к улучшению рыбохозяйственной и сельскохозяйственной продуктивности.

С. М. Немошкалов

Н. Е. Шмелева

А. А. Лопатченко

С. Ю. Овсянников

И. А. Куксин

В. П. Ряплов

В. П. Андросов

К. М. Куасси

А. И. Власов

Н. Н. Блинова

Н. А. Гречухин

Приложение VIII.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ
о состоянии каскада ильменей расположенных западнее водного объекта Малая Чада

1.Время и место подготовки экспертного заключения:

Июнь 2013 год, Астраханская область.

2.Сведения об экспертном учреждении, об эксперте (фамилия, имя, отчество, образование специальность, ученая степень, занимаемая должность, деятельность):

Институт водных проблем Российской Академии Наук,
Эксперт – Бухарицин Петр Иванович - руководитель Астраханской группы по исследованию экологических проблем дельты Волги института водных проблем РАН, профессор кафедры «Инженерная экология и природообустройство» Астраханского государственного технического университета, доктор географических наук, награжден медалью «За воинскую доблесть», медалью им. М.В. Ломоносова Международной Академии наук по экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) «За вклад в экологию и безопасность», орденом им. М.В. Ломоносова Международной Академии наук по экологии и безопасности жизнедеятельности (МАНЭБ) и других почетных наград. Основатель научной школы «Экологическая безопасность и комплексное использование аквальных комплексов Нижней Волги и Северного Каспия» (сертификат РАЕ №00315 от 15.04.2010). Опубликовано более 300 научных работ, соавтор шести коллективных монографий, географического атласа, четырёх книг. Автор 23 статей в Астраханской энциклопедии, 30-ти учебно-методических пособий по географическим и экологическим дисциплинам.

3.Вопросы, поставленные перед экспертом:

Достаточна ли наполняемость каскада ильменей, расположенных западнее водного объекта Малая Чада, каковы причины и последствия такой наполняемости?

4.Объекты исследования:

Каскад ильменей: Малая Чада, Шар-Лазунг, Круглый, Иланхасен, Завальный, Муху-Нур, Чеживага

5.Содержание и результаты исследований:

Ильмень Малая Чада является основным и единственным транзитным водным объектом, обеспечивающим пропуск паводковых вод из рукава Бахтемир в каскад расположенных западнее ильменей: Малая Чада, Шар-Лазунг, Круглый, Иланхасен, Завальный, Муху-Нур, Чеживага. Данный водный объект ранее (до мая 2010г.)

использовался как рыбоводный пруд рыболовецкого колхоза (артели) им. Чкалова. Для его эксплуатации были возведены две дамбы: в западной части ильменя Малая Чада на ер. Глингокинском и с восточной стороны, на протоке Бастинском. Возведение вышеуказанных дамб привело к прекращению водообеспечения всего каскада ильменей.

Площади ильменей Входящих в каскад:

Таблица 1

№ п/п	Наименование ильменя	Площадь ильменей в меженный период, га
1	Малая Чада	690
2	Шар-Лазунг	289
3	Круглый	90
4	Иланхасен	132
5	Мухур-Нур	231
6	Чеживага	205
ВСЕГО:		**1637**

Для функционирования данного каскада в гидрологическом режиме, обеспечивающем благоприятное экологическое состояние данных водных объектов и прилегающих территорий, необходимо заполнение их до отметок не ниже 2,2 метра (-25,8 м. БС) от отметки «0» у/п Оля (-28,0 м. БС). Соответственно, объем воды необходимый для обводнения ильменей: Малая Чада, Шар-Лазунг, Круглый, Иланхасен, Мухур-Нур, Чеживага составит:

1637 га х 10000 м. х 2,2 м. = 36,014 млн. м³ воды.

Фактически же дамба не позволяет пропустить необходимый объем воды, и заполнение всего каскада нижележащих ильменей не происходит должным образом, средний уровень воды держится на отметке не более 0,5 м. При этом объем воды находящийся в каскаде составляет:

1637 га х 10000 м. х 0,5 м. = 8,185 млн. м³ воды.

Поступающего объема воды явно не достаточно, водные объекты не дополучают:

36,014 млн. м³ - 8,185 млн. м³ = 27,829 млн. м³.

Объем недополученной воды в размере 27,829 млн. м³ является критическим объемом для вышеуказанных водных объектов.

Недополучение воды в таком объеме происходит при прохождении паводковых вод через ильмень Малая Чада. В связи с наличием дамбы поступление паводковых вод по вышеуказанному каскаду ильменей в необходимом количестве не происходит. Это ведет к деградации водных объектов, нарушению экологического баланса на прилегающих территориях, что в свою очередь приводит к уменьшению численности представителей животного и растительного мира, в том числе занесенных в красную книгу исчезающих видов, располагающихся на этой территории, ухудшению санитарно-эпидемиологического благополучия, нарушению права человека на благоприятную окружающую среду и, как следствие, социальной напряженности.

Опыт показывает, что любое искусственное сужение русла приводит к ухудшению водообеспечения нижележащих водных объектов. В этой связи, для восстановления благоприятного экологического состояния рассматриваемого каскада ильменей, отвечающего требованиям природоохранного законодательства, необходимо запрещение хозяйственной деятельности приводящей к губительным последствиям, т.е. необходима незамедлительная и полная разваловка дамбы ограничивающей прохождение воды из рукава Бахтемир по водным объектам каскада.

6.Материалы, используемые для подготовки заключения:

- Результаты проведенных полевых исследований;
- Отчет о результатах научно-исследовательских работ по созданию модели устойчивого водообеспечения зоны западных подстепных ильменей Астраханской области (по государственному контракту от 10 октября 2007 г.);
- "Водный кодекс Российской Федерации" от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 28.07.2012);
- Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.06.2012, с изм. от 05.03.2013) "Об охране окружающей среды";
- Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 25.06.2012) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2013);

Эксперт:

Ведущий научный сотрудник
Института водных проблем РАН,
руководитель Астраханской группы
по исследованию экологических
проблем дельты Волги, профессор
кафедры «Инженерная экология и
природообустройство» Астраханского
государственного технического университета,
доктор географических наук П.И. Бухарицин



Приложение IX.

Решение от 29 ноября 2013 г. по делу № А06-2991/2013

АС Астраханской области

АРБИТРАЖНЫЙ СУД АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
414014, г. Астрахань, пр. Губернатора Анатолия Гужвина, д. 6
Тел/факс (8512) 48-23-23, E-mail: info@astrahan.arbitr.ru
http://astrahan.arbitr.ru

Именем Российской Федерации

РЕШЕНИЕ

Дело №А06-2991/2013
г. Астрахань
29 ноября 2013 года
Резолютивная часть решения объявлена 26.11.2013 г.

Полный текст решения изготовлен 29.11.2013 г.

Арбитражный суд Астраханской области

в составе судьи: Соколовой А.М.

при ведении протокола судебного заседания секретарем судебного заседания Джахъяевой Л.Ф.

рассмотрев в судебном заседании дело по иску Нижне-Волжского бассейнового водного управления представлен в г. Астрахани отделом водных ресурсов по Астраханской области к Рыболовецкому колхозу (артель) им. Чкалова о понуждении ответчика выполнить обязательства по договору водопользования от 07.07.2005г. в части подпункта 2.15. 2.16 пункта 2 и ликвидировать гидротехнические сооружения, эксплуатируемые для использования водного объекта Малая Чада-дамбу между ильменями Большая и Малая чада на участке протяженностью 45 м., в пределах участка.

третье лицо, не заявляющее самостоятельных требований относительно предмета на стороне истца Службу природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области и в третье лицо, не заявляющего самостоятельных требований относительно предмета спора Администрацию Муниципального образования «Лиманский район».

Третье лицо, не заявляющее самостоятельных требований относительно предмета спора на стороне ответчика Глава крестьянского фермерского хозяйства «Жигульские» Жигульский Сергей Викторович.

При участии:

от истца: Брынцев Ю.Ю.-заместитель руководителя, доверенность от 18.10.2013 г.

от ответчика: Васильев А.П.-представитель по доверенности от 21.05.2013 г.

третье лицо, не заявляющее самостоятельных требований относительно предмета на стороне истца: не явился, извещен.

от третьего лица:

-Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области Нарегеев А.М.-представитель по доверенности от 09.01.2013 г.

-Администрация Муниципального образования «Лиманский район» - не явился. извещен.

-Глава крестьянского фермерского хозяйства «Жигульские» - не явился, извещен.

Истец, в соответствии со статьями 11, 12 Гражданского кодекса Российской Федерации и статьей 4 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации, обратился в арбитражный суд с иском к Рыболовецкому колхозу (артель) им. Чкалова о понуждении к исполнению обязательств по договору.

Представители третьих лиц (Администрация Муниципального образования «Лиманский район», Глава крестьянского фермерского хозяйства «Жигульские») в судебное заседание не явились, о времени и месте извещены надлежащим образом в соответствии со статьей 123 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации.

Судебное заседание с учетом мнения представителей сторон в соответствии со статьей 156 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации проводится в отсутствие представителей третьих лиц.

Представитель истца в судебном разбирательстве 22.10.2013 г. заявил ходатайства об изменении предмета исковых требований, просит понудить ответчика выполнить обязательства по договору водопользования от 07.07.2005г. в части подпункта 2.15. 2.16 пункта 2 и ликвидировать гидротехнические сооружения, эксплуатируемые для использования водного объекта Малая Чада-дамбу между ильменями Большая и Малая чада на участке протяженностью 45 м., в пределах участка.

Суд, с учетом мнения представителей сторон ходатайство удовлетворил, изменение предмета исковых требований принято.

Исследовав доказательства, содержащиеся в материалах дела, выслушав доводы представителей сторон, суд
УСТАНОВИЛ:
Как следует из материалов дела, 07 апреля 2005 года рыболовецкому колхозу

(артели) имени Чкалова, Нижне-Волжским бассейновым водным управлением Федерального агентства водных ресурсов выдана лицензия на водопользование для целей рыборазведения на ряд ильменей (озер) в том числе на ильмень Малая Чада.

Срок окончания лицензии 30.05.2010 года.

07 июля 2005 года между Нижне-Волжским бассейновым водным управлением Федерального агентства водных ресурсов и рыболовецким колхозом (артелью) имени Чкалова заключен договор пользования водным объектом, в том числе на ильмень малая Чада для целей рыборазведения.

Для осуществления мероприятий по рыборазведению, по периметру и в истоке ильменя (озера) Малая Чада колхозом имени Чкалова была возведена земляная дамба со встроенной в нее металлической трубой для регулирования подачи воды, что необходимо для процесса рыборазведения.

В настоящий момент срок водопользования на ильмене Малая Чада истек.

В ходе многочисленных обследований вышеуказанного водного объекта установлено, что дамба установленная в истоке и устье ильменя Малая Чада не ликвидирована, продолжает ограничивать пропуск воды в ильмень и последующую за ним цепь водных объектов.

Согласно п.п. 2.15 пункта 2 (обязанности сторон) договора водопользования от 07.07.2005 года водопользователь (рыболовецкий колхоз имени Чкалова) при прекращении использования водного объекта обеспечивает консервацию или ликвидацию водохозяйственных сооружений, проводит необходимые водоохранные мероприятия, связанные с прекращением использования водного объекта.

Однако данные требования не выполнены, дамба, возведенная в истоке и устье ильменя Малая Чада продолжает препятствовать свободному прохождению воды.

Решением Лиманского районного су да Астраханской области от 30.07.2013 г. был удовлетворен иск Прокурора Лиманского района Астраханской области - суд обязал рыболовецкий колхоз (артель) «им. Чкалова» устранить нарушения, допущенные при эксплуатации гидротехнических сооружений - дамбы, канала и насосной станции, расположенных по адресу: Астраханская область Лиманский район юго-западнее ильменя Большая Чада, в 500м. севернее 14-го водного тракта, провести мероприятия по обеспечению безопасности указанных ГТС. Рыболовецкому колхозу (артель) «им. Чкалова» вменили обеспечить беспрепятственный ежегодный пропуск паводковых вод через дамбу, расположенную по адресу: Астраханская область Лиманский район юго-западнее ильменя Большая Чада, в 500м. севернее 14-го водного тракта. Решение суда подлежит исполнению в срок до 1 января 2014 года.

В ходе проведения прокурорской проверки было установлено, что собственником гидротехнических сооружений озерного рыбоводного хозяйства «Малая Чада» является рыболовецкий колхоз (артель) «им. Чкалова». Письмом №7-34-2012 от

03.05.2012г. прокуратурой Лиманского района Астраханской области были запрошены сведения у РК «им. Чкалова» об использовании ил. «Малая Чада». РК «им. Чкалова» (исх. №082 от 10.05.2012г.) предоставил: свидетельство о государственной регистрации права на дамбу №30-30-06/002/2010-206, свидетельство о государственной регистрации права на подводной канал №30-30-06/002/2010-207, свидетельство о государственной регистрации права на насосную станцию №30-30-06/002/2010-208, акт на зарыбление пруда «Малая Чада» от 17.04.2012г. Также в объяснении председатель РК «им. Чкалова» Баканев М.П. пояснил, что озерно-рыбоводное хозяйство «Малая Чада» построено согласно проекта, разработанного институтом по проектированию «Гидрорыбпроект», озерно-рыбоводное хозяйство «Малая Чада» введено в эксплуатацию в 1990г.

Таким образом, Рыболовецкий колхоз «им. Чкалова» является собственником гидротехнических сооружений озерно-рыбоводного хозяйства «Малая Чада» - дамбы, канала и насосной станции.

Материалами дела подтверждается, что на основании Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 N401, во исполнение требования прокуратуры Лиманского района от 26.06.2012г. №7-34-2012 государственным инспектором Астраханского отдела по надзору за объектами электроэнергетики, тепловыми установками и гидротехническими сооружениями: Павелко Анной Андреевной Удостоверение проведено внеплановое обследование гидротехнических сооружений, расположенных на ил. Малая Чада (комплексная, целевая, плановая, внеплановая) В ходе проведения обследования установлено, что: Астраханская область, Лиманский район, с. Лесное (юго-западнее ил. Большая Чада, в 500 м. севернее 14-го водного тракта) расположен комплекс сооружений озерного рыбоводного хозяйства «Малая Чада». Комплекс сооружений «Малая Чада» состоит из следующих объектов:

-нагульный водоем - полуспускной пруд площадью 790 га;

-оградительная дамба - земляная дамба, в тело которой вложено две трубы диаметром 1000 мм каждая, одна труба диаметром 1500 мм, три трубы диаметром 500 мм каждая, протяженность дамбы составляет 1880м, ширина гребня - 5-6 метров. Дамба предназначена для регулирования горизонта (уровня) воды в нагульном водоеме, пропуска транспортной нагрузки.

-подводной канал - предназначен для транспортировки поступающей воды в пруд из р. Бахтемир (через ил. Большая Чада), протяженность канала 2,9 км;

- насосная станция - предназначена для механической подачи воды для нужд хозяйства (инкубационный цех), а также для подкачки воды в пруд из подводного канала при необходимости.

Данный комплекс сооружений предназначен для разведения рыбы.

В ходе судебного разбирательства было проведено выездное обследование на ильмене Малая чада с целью установления месторасположения, границ гидротехнического сооружения- дамбы, составления схемы расположения дамбы с

указанием географических координат, указанием точек начала и окончания дабы, протяженности дамбы, о чем составлен акт обследования.

В статье 3 Федерального закона от 21.03.1997 N 117-ФЗ "О безопасности гидротехнических сооружений" (далее - Федеральный закон N 117-ФЗ) определено, что гидротехническими сооружениями являются плотины, здания гидроэлектростанций, водосборные, водоспускные и водовыпускные сооружения, туннели, каналы, насосные станции, судоходные шлюзы, судоподъемники; сооружения предназначенные для защиты от наводнений, разрушений берегов и дна водохранилищ, рек; сооружения (дамбы), ограждающие хранилища жидких отходов промышленных и сельскохозяйственных организаций; устройства от размывов на каналах, а также другие сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов.

Перечень гидротехнических сооружений, приведенный в статье 3 Федерального закона N 117-ФЗ, не является исчерпывающим и не препятствует отнесению тех или иных сооружений к сфере его деятельности.

По смыслу закона к гидротехническим сооружениям относятся любые сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов.

В соответствии с пунктом 48 ГОСТа 19185-73 "Гидротехника. Основные понятия" гидротехническим сооружением признается сооружение для использования водных ресурсов, а также для борьбы с вредным воздействием вод.

Согласно Санитарным нормам и правилам 2.06.01-86 "Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования" (приложение N 1) к гидротехническим сооружениям отнесены: плотины, устои и подпорные стены, входящие в состав напорного фронта; дамбы обваливания; берегоукрепительные (внепортовые), регуляционные и оградительные сооружения; водосборы; водоприемники и водозаборные сооружения; каналы деривационные, судоходные, водохозяйственных и мелиоративных систем, комплексного назначения и сооружений на них (например, акведуки, дюкеры, мосты-каналы, трубы-ливнеспуски и др.); туннели; трубопроводы; напорные бассейны и уравнительные резервуары, гидравлические, гидроаккумулирующие электростанции, насосные станции и малые гидроэлектростанции.

Перечень гидротехнических сооружений, приведенный в статье 3 Федерального закона N 117-ФЗ, не является исчерпывающим и не препятствует отнесению тех или иных сооружений к данной категории. По смыслу закона, к гидротехническим сооружениям относятся любые сооружения, предназначенные для использования водных ресурсов и предотвращения негативного воздействия вод и жидких отходов.

В соответствии с пунктом 2 части 6 статьи 10 Водного кодекса Российской Федерации при прекращении права пользования водным объектом, водопользователь обязан обеспечить консервацию или ликвидацию гидротехнических и иных сооружений, осуществить природоохранные

мероприятия, связанные с прекращением использования водного объекта.

В соответствии с частью 1 статьи 9 Водного кодекса Российской Федерации физические лица, юридические лица приобретают право пользования поверхностными водными объектами по основаниям и в порядке, которые установлены главой 3 настоящего Кодекса.

В соответствии со ст. 86 Водного кодекса РФ использование водных объектов с применением сооружений, технических средств и устройств (специальное водопользование) осуществляется гражданами и юридическими лицами только при наличии лицензии на водопользование, за исключением случаев использования водных объектов для плавания на маломерных плавательных средствах и для разовых посадок (взлетов) воздушных судов. Виды специального водопользования определяются в перечне, утверждаемом специально уполномоченным государственным органом управления использованием и охраной водного фонда.

В настоящее время договор водопользования с ответчиком окончил свое действие, у ответчика отсутствует лицензия на водопользование. 30.05.2010 г. у ответчика истек срок действия лицензии на водопользование АСТ № 00058 от 07.06.2005, выданной Нижне-Волжским бассейновым управлением для использования ил. Малая Чада под рыборазведение.

Отведение водного объекта под неразрывно связанные с ним спорные сооружения является необходимым условием признания права собственности.

При государственной регистрации права на гидротехнические и иные сооружения, расположенные на водных объектах, их ограничения (обременения), сделки с указанными сооружениями помимо документов установленных ст. 16, 17 Закона о государственной регистрации прав, обязательным приложением к ним, являются документы, которые подготовлены в соответствии с водным законодательством и в которых в графической форме обозначены схемы размещения этих сооружений. Это документы, подтверждающие права лица, обратившегося за государственной регистрацией, на водный объект или его часть, в пределах которого расположено соответствующее сооружение.

В соответствии с водным законодательством физическое или юридическое лицо может приобрести право пользования поверхностным водным объектом на основании договора водопользования или решения о предоставлении водного объекта в пользование. В силу требований ст. 13 и ст. 22 Водного кодекса РФ неотъемлемой частью таких документов являются материалы в графической форме (в том числе схемы размещения гидротехнических и иных сооружений, расположенных на водном объекте, а также зон с особыми условиями их использования) и пояснительная записка к ним. Указанные документы и являются документами, которые, помимо представляемых в соответствии с общим порядком государственной регистрации прав, необходимо дополнительно представить согласно п. 2 ст. 22.1 Закон о государственной регистрации прав.

Следовательно, довод ответчика о том, что строительство дамбы и регистрация права собственности не связаны с договором водопользования указывает только

на незаконность навалки искусственной земляной насыпи в ильмене.

При прекращении права пользования водным объектом водопользователь обязан прекратить в установленный срок его использование, а также обеспечить консервацию или ликвидацию гидротехнических и иных сооружений, расположенных на водных объектах, осуществить природоохранные мероприятия, связанные с прекращением использования водного объекта.

Как следует из экспертного заключения руководителя Астраханской группы по исследованию экологических проблем дельты Волги-эксперта Института водных проблем РАН Бухарицина П.И. от июня 2013 года, ильмень Малая Чада является основным и единственным транзитным водным объектом, обеспечивающим пропуск паводковых вод из рукава Бахтемир в каскад расположенных западнее ильменей: Шар-Лузунг, Круглый, Илонхасен, Завальный, Муху-Нур, Чеживага. Для его эксплуатации были возведены две дамбы: в западной части ильменя Малая Чада на ер. Глингокинском и с восточной стороны на протоке Бастинском. Возведение вышеуказанных дамб привело к прекращению водообеспечения всего каскада ильменей.

Для функционирования данного каскада в гидрологическом режиме, обеспечивающем благоприятное экологическое состояние данных водных объектов и прилегающих к ним территорий, необходимо обводнение указанных ильменей, которое должно составлять 36,014 млн. м3 воды ежегодно.

Однако согласно данному экспертному заключению, водные объекты Шар-Лузунг, Круглый, Илонхасен, Завальный, Муху-Нур, Чеживага недополучают 27,829 млн. м3 воды, что приводит к их деградации, нарушению экологического баланса на прилегающих территориях, к уменьшению численности представителей животного и растительного мира, в том числе занесенных в Красную книгу, ухудшению санитарно-эпидемиологического благополучия, нарушению права человека на благоприятную окружающую среду.

Согласно выводам экспертного заключения, для восстановления благополучия экологического состояния рассматриваемого каскада ильменей необходима незамедлительная и полная разваловка дамбы на ильмене Малая Чада, ограничивающей прохождение воды по водным объектам каскада.

Аналогичный вывод сделан в ходе комиссионного обследования ильменя Малая Чада 04.03.2011, по итогам которого составлен соответствующий акт, при изучении всех обстоятельств негативных последствий оказанных на водные объекты данного каскада.

Так, согласно акта межведомственной комиссии от 15.05.2013 го да, комиссия путем выездного обследования установила наличие измора рыбы со стороны ил. Малая Чада.

При этом ответчику ранее прокуратурой Лиманского района Астраханской области, так и службой были вынесены представления и требования об устранении нарушений действующего законодательства и обеспечения беспрепятственного пропуска паводковых вод в низлежащие ильмени Шар-

Лузунг, Круглый, Илонхасен, Завальный, Муху-Нур, Чеживага, (представления от 11.05.2011 № Э-30-2011, от 11.05.2012 № Э-32-2012, письмо службы № 13U0524 от 10.12.2012), однако данные нарушения ответчиком не устранены до настоящего времени.

Кроме того, в материалах дела имеется заключение- письмо от 17.10.2013 г. № 20-1679 из которого следует, что с технической точки зрения проведение работ по ликвидации (разборке) земляной дамбы между ильменями Большая Чада и Малая Чада не представляет трудностей и может быть выполнена любой строительной организацией, имеющей допуск саморегулируемой организации строителей на проведение земляных работ в соответствии с Перечнем видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства", утвержденным Приказом Минрегиона РФ от 30.12.2009 N 624.

Разборку дамбы необходимо провести по всей ширине водотока, соединяющего ильмени Большая Чада и Малая Чада, на длине по оси дамбы около 45 м.

В соответствии со ст. 42 Конституции РФ, ст. 11 ФЗ «Об охране окружающей среды», каждый человек и гражданин имеет право на благоприятную окружающую среду, на ее защиту от негативного воздействия, на благоприятную среду обитания, факторы которой не оказывают вредного воздействия на человека.

Следовательно, требования истца законны и обоснованны.

Довод ответчика о том, что ликвидация спорной дамбы противоречит общественным интересам, не нашел своего подтверждения.

Не принимается так же и довод третьего лиц Жигульского С. В. о том, что спорная дамба предназначена для проезда к сельхозугодиям района.

Дамбы относятся к водоподпорным сооружениям, перегораживающим реку (или другой водосток), создающим разность уровней воды до и после сооружения. Строительство данных гидротехнических сооружений производится с целью защиты земель от затопления, а также для создания водохранилищ и других искусственных водоемов различного назначения.

Дамбы – гидротехнические сооружения, представляющие собой земляные плотины. Они должны обладать большой устойчивостью к воздействию давления воды, иметь минимальную осадку; откосы дамб должны быть защищены от волн, ветра, повреждений льдом. Для строительства насыпей используют пески, супески, суглинки и песчано-гравийные смеси.

Ни ответчик, ни третье лицо не подтвердили, что данное сооружение изначально проектируемо и построено для проезда автомобильного транспорта

Руководствуясь статьями 110, 167 - 171, 176 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации, арбитражный суд
РЕШИЛ:

Обязать Рыболовецкий колхоз (артель) им. Чкалова, находящегося по адресу с. Оля Лиманского района, Астраханской области, ул. Чкалова, дом 1, выполнить обязательства по договору водопользования от 07.07.2005 г. в части подпункта 2.15, 2.16 пункта 2 и ликвидировать гидротехническое сооружение, эксплуатируемое для использования водного объекта Малая Чада, предоставленного в пользование на основании вышеуказанного договора пользования водным объектом- 1) дамбу между ильменями Большая и Малая Чада на участке протяженностью 45 (сорок пять) метров в пределах участка с географическими координатами крайних точек: Т1. 45° 47' 52,71" с.ш. 47° 28' 41,33"в.д., Т2. 45° 47' 51,68" с.ш. 47° 28' 41,85"в.д.

Взыскать с Рыболовецкого колхоза (артель) им. Чкалова в доход федерального бюджета государственную пошлину в сумме 4000 руб.

Решение по настоящему делу вступает в законную силу по истечении месячного срока со дня его принятия, если не подана апелляционная жалоба. В случае подачи апелляционной жалобы решение вступает в законную силу со дня принятия постановления арбитражного суда апелляционной инстанции.

Решение может быть обжаловано в порядке апелляционного производства в Двенадцатый арбитражный апелляционный суд в течение месяца со дня его принятия, через Арбитражный суд Астраханской области.

Информация о движении дела может быть получена на официальном интернет – сайте Арбитражного суда Астраханской области: http://astrahan.arbitr.ru»

Судья:
А.М. Соколова
Истцы:
Нижне - Волжское бассейновое водное управление представлен в Астрахани отделом водных ресурсов по Астраханской области
Ответчики:
Рыболовецкий колхоз (артель) им. Чкалова
Иные лица:
Администрация Муниципального образования "Лиманский район"
Глава КФХ "Жигульские" Жигульский С. В.
Лиманский районный суд Астраханской области
Служба природопользования и охраны окружающей среды Астраханской области
Управление федеральной службы государственной регистрации , кадастра и картографии по АО

Приложение Х.

ФОТОГРАФИИ

(автор Андросов В.П.)



Пересохший ерик Избной.



Заросший ерик Алгаза.



По этим трубам вода уже никогда не потечет.




26.11.2015 09:57







В эти ильмени вода тоже не дошла.



На пике половодья закрывают проран между ильменями Шауча и Хорнур, рядом с с. Новогеоргиевск.



Вот так! Лишь бы мне было хорошо, а что из-за этого остальные ильмени останутся без воды, так на это наплевать!



Мальку некуда деваться!



В пересыхающих ильменях массовые заморы рыбы.



Когда же, наконец, в зоне ЗПИ будет вот так!?

More Books!



yes

I want morebooks!

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн - в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов!
Мы используем экологически безопасную технологию "Печать-на-Заказ".

Покупайте Ваши книги на
www.morebooks.de

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.morebooks.de

OmniScriptum Marketing DEU GmbH
Bahnhofstr. 28
D - 66111 Saarbrücken
Telefax: +49 681 93 81 567-9

info@omniscriptum.com
www.omniscriptum.com

OMNIScriptum