

РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

Дагестанское отделение

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Дагестанский научный центр



Озеро
ЮЖНЫЙ АГРАХАН
проблемы экологической
реабилитации

*Под общей редакцией профессора,
доктора географических наук Э.М. Эльдарова*

МАХАЧКАЛА
Издательский дом «Эпоха»
2014

УДК 556.18:624.131.6 (255)
ББК 26.8 (Даг.)

Озеро Южный Аграхан: проблемы экологической реабилитации / Отв. редакторы Э.М. Эльдаров, М.А. Гуруев. – Махачкала: Изд. «Эпоха», 2014. – 156 с.

ISBN 978-5-98390-148-3

В книге приводится комплексная характеристика и обсуждаются проблемы экологической реабилитации самого крупного по площади пресноводного водоема Республики Дагестан – озера Южный Аграхан. Центральное место в работе уделено эколого-географическому обоснованию гарантированного обеспечения озера терской водой и осуществления на нем широкомасштабных дноуглубительных работ. Обсуждаются перспективы развития на озере различных видов хозяйственной деятельности местного населения, а также спортивного и экологического туризма.

Книга предназначена для увлекающихся краеведением ученых и специалистов – географов, экологов, гидрологов, биологов, экономистов, проектировщиков и др., а также для любителей спортивного и экологического туризма.

Рецензенты:

Б.В. Васильев,
технический директор ОАО «Севкавгипроводхоз», д.т.н.

Ш.С. Мудуев,
начальник управления территориального развития и
производственного комплекса Минэкономики РД, д.г.н.

УДК 556.18:624.131.6(255)
ББК 26.8 (Даг.)

ISBN 978-5-98390-148-3

© Дагестанское отделение РГО, 2014
© Дагестанский научный центр РАН, 2014
© Коллектив авторов, 2014

Коллектив авторов:

Эльдаров Эльдар Магомедович (руководитель авторского коллектива), председатель Дагестанского отделения Русского географического общества, проф., д.г.н. (введение, главы 1, 2, 5, заключение).

Гуруев Магомед Абдулаевич (соруководитель авторского коллектива), старший научный сотрудник Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра (ДНЦ) РАН, к.б.н. (введение, главы 1, 2, 3, 5).

Алексеевский Николай Иванович, зав. кафедрой гидрологии суши географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, проф., д.г.н. (главы 1, 2).

Алигаджиев Мурад Мухтарович, ведущий научный сотрудник Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, к.б.н. (главы 3, 4).

Алиев Шамиль Габидулаевич, нач. Северо-Кавказского филиала ВНИИ Гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (главы 1, 2, 5, заключение).

Гаджиев Алимурад Ахмедович, зам. декана эколого-географического факультета Дагестанского государственного университета, к.б.н. (глава 3).

Гаджиев Магомедкамиль Джамалутдингаджиевич, соискатель экономического факультета Дагестанского государственного университета (глава 5).

Дадашев Абдулгалим Магомедгусейнович, зам. начальника ФГБУ "Дагестанский центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды" (глава 1).

Джамирзоев Гаджибек Сефибекович, зам. директора по научной работе ФГБУ "Государственный заповедник "Дагестанский", к.б.н. (глава 4).

Карпукович Владимир Александрович, зав. отделом РГУП "Дагестанский республиканский центр государственного мониторинга геологической среды" (глава 1).

Магомедов Шамиль Сайгидович, зам. директора ФГБУ "Информационно-аналитический центр развития водохозяйственного комплекса России" (введение, глава 1).

Магрицкий Дмитрий Владимирович, доцент географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, к.г.н. (глава 1).

Мирзоев Магомед Зубаирович, старший научный сотрудник Дагестанского филиала ФГУП "КаспНИРХ", к.б.н. (глава 2).

Османов Магомед Магомедович, зав. лаб. гидробиологии и химической экологии моря Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, к.б.н. (главы 3, 4).

Плакса Сергей Алексеевич, научный сотрудник Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН, к.б.н. (главы 2, 4, 5).

The group of the authors:

Eldarov Eldar Magomedovich (head of the group of the authors), the Chairman of the Dagestan branch of the Russian Geographical Society, professor, Doctor of Geography (introduction, chapters 1, 2, 5, conclusion).

Guruev Magomed Abdulaevich, (co-head of the group of the authors), senior researcher, Caspian Institute of Biological Resources, DSC RAS, Candidate of Biology (introduction, chapters 1, 2, 3, 5).

Alekseevsky Nikolay Ivanovich, the head of the chair of Land Hydrology, Geographical faculty, M.V. Lomonosov MSU, professor, Doctor of Geography (chapters 1, 2).

Aligadzhiev Murad Mukhtarovich, leading researcher, Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center, RAS, Candidate of Biology (chapters 3, 4).

Aliev Shamil Gabibulaevich, commander, the North Caucasian branch of ARSRI for Civil Defense and Emergency Situations (chapters 1, 2, 5, conclusion).

Gadzhiev Alimurad Akhmedovich, deputy dean, Eco-Geographical faculty, Dagestan State University, Candidate of Biology (chapter 3).

Gadzhiev Magomedkamil Dzhamalutdingadzhievich, applicant, the faculty of Economics, Dagestan State University (chapter 5).

Dadashev Abdulgalim Magomedguseynovich, deputy chief, FSBI Dagestan Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring (chapter 1).

Dzhamirzoev Gadzhibek Sefibekovich, deputy director for science, FSBI "Dagestan" Federal State Nature Reserve, Candidate of Biology (chapter 4).

Karpukovich Vladimir Aleksandrovich, the head of the department, RSUE Dagestan Republican Center for State Monitoring of Geological Environment (chapter 1).

Magomedov Shamil Saygidovich, deputy director, FSBI Information and Analytical Centre for the Development of Water Sector of Russia (introduction, chapter 1).

Magritsky Dmitry Vladimirovich, assistant professor, Geographical faculty, M.V. Lomonosov MSU, Candidate of Geography (chapter 1).

Mirzoev Magomed Zubairovich, senior researcher, Dagestan branch, FSUE "CaspSIFI", Candidate of Biology (chapter 2).

Osmanov Magomed Magomedovich, the head of the laboratory of Hydrobiology and Chemical Marine Ecology, Caspian Institute of Biological Resources, DSC RAS, Candidate of Biology (chapters 3, 4).

Plaksa Sergey Alekseevich, researcher, Caspian Institute of Biological Resources, DSC RAS, Candidate of Biology (chapters 2, 4, 5).

ВВЕДЕНИЕ

Одним из замечательных объектов дагестанской природы является озеро Южный Аграхан в дельте реки Терек. Этот самый крупный по площади внутренний водоем республики представляет собой уникальную для Прикаспийского региона и всей России водно-болотную экосистему с большим разнообразием фауны рыб и птиц. В пределах водоема и его окрестностей можно встретить множество видов животных, занесенных в Красные книги МСОП, России и Республики Дагестан. Из птиц – это кудрявый пеликан, малый баклан, колпица, каравайка, египетская цапля, белоглазый нырок, султанка, ходулочник, шилоклювка, белохвостая пигалица, степная тиркушка и авдотка; из редких видов млекопитающих – камышовый кот, перевязка, кавказский подвид выдры, благородный олень и светлый хорь. В общей сложности Южно-Аграханский водоем обеспечивает существование более 150 видов птиц, из которых 57 видов являются охотничье-промысловыми. Во время миграций и в период зимовки здесь скапливается от 30 до 40 тысяч особей водоплавающих и околоводных птиц, в том числе не менее 20 видов, занесенных в Красные книги МСОП и России. На водоеме и прилегающих территориях встречаются 12 охотничье-промысловых видов зверей; Южный Аграхан – это нерестилище для ценных промысловых, редких и исчезающих видов рыб.

Численность популяций и видовое разнообразие рыб, птиц, водных и околоводных млекопитающих зависит, в первую очередь, от состояния водной среды. Однако из-за недостаточной проточности озера, прогрессирующего зарастания его водной растительностью и отсутствия соответствующих гидротехнических и мелиоративных мероприятий в отношении Южного Аграхана в настоящее время складывается критическая гидролого-экологическая ситуация. Уже многие годы водоем подвержен интенсивному обмелению и заболачиванию и через несколько лет может вообще эволюционировать в болото. Нынешнее весьма непродолжительное обводнение нерестилищ в дельте Терека формирует неблагоприятные условия для естественного воспроизводства всех видов рыб, что, по мнению ихтиологов, в дальнейшем приведет к снижению их численности. Ухудшились условия и для гнездования птицы.

В то же время в рамках создания туристического кластера в Республике Дагестан именно этому озеру отводится ключевая роль как главного объекта любительского рыболовства и спортивной охоты. Учитывая существующие негативные факторы и осознавая ответственность перед настоящим и будущим поколениями за сохранение нашей природной жемчужины, Министерство природных ресурсов и экологии Республики Дагестан приняло решение о разработке и реализации комплекса неотложных мер по спасению этого уникального водоема.

В соответствии с упомянутыми проблемами в республике была организована рабочая группа по созданию концепции "Проекта экологической реабилитации озера Южный Аграхан" (далее Проекта). Концепция опирается на оценку гидролого-морфологического, экологического и технического состояния водных объектов низовий Терека, включая озеро Южный Аграхан. Рабочей группой была проведена инвентаризация водных объектов и гидротехнических сооружений на самом нижнем участке реки Терек и окружающих озеро дельтовых угодьях. Ее результаты позволили создать серию карт, существенно облегчающих в дальнейшем принятие оперативных решений по вопросам водообеспечения главного озера республики. На карту нанесены сведения о водопотреблении,

гидротехнических и иных сооружениях, рыбоводных участках и нерестовых площадях, природоохранных зонах и перспективных площадях гидромелиорации водоема, которые необходимо либо реконструировать, либо дополнительно создать [Разработка проекта..., 2013]. Другая проблема – это несанкционированное строительство вблизи дамб обвалования Терека и дельтовых водоемов, активно осуществляемое в последние годы в условиях невысоких паводков. Упомянутая концепция предусматривает меры по приостановлению данной негативной тенденции и ликвидации несанкционированных построек в этих зонах.

Научное обоснование проекта экологической реабилитации озера Южный Аграхан выполняется в целях:

- восстановления гидрологического режима озера, благоприятного для обитания и воспроизводства водных и околоводных организмов;
- углубления водоема и снижения темпов его последующего заиления для восстановления и сохранения естественных нерестилищ;
- восстановления природных ресурсов водоема, биологического разнообразия водных и околоводных экосистем;
- обеспечения охраны, экологической реабилитации, обоснованного, сбалансированного и рационального использования природных ресурсов озера Южный Аграхан;
- освоения природных ресурсов озера Южный Аграхан на основе сочетания и повышения эффективности правовых, экономических и административных методов управления водопользованием.

Определение целей и задач Проекта основывалось на положениях:

- Конституции Российской Федерации;
- Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ "Об охране окружающей среды";
- Федерального закона от 24.04.1995 №52-ФЗ "О животном мире";
- Федерального закона от 24.07.2009 №209-ФЗ "Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации";
- Федерального закона от 20.12.2004 №166-ФЗ "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов";
- Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ;
- Закона Республики Дагестан от 26.01.2012 №7 "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов на территории Республики Дагестан";
- Закона Республики Дагестан от 29.11.2007 №59 "Об охране и использовании объектов животного мира в Республике Дагестан";
- Закона Республики Дагестан от 05.10.2012 №64 "О регулировании отдельных отношений в области охоты и сохранении охотничьих ресурсов на территории Республики Дагестан";
- Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ОЗЕРА ЮЖНЫЙ АГРАХАН

1.1. Историко-географический очерк проблемы

В соответствии с гидрографическими и геоморфологическими особенностями дельты Терека в ней выделяют пять групп озер: Таловские, Аракумские, Притеречные (Нижне- и Верхне-Терские), Северо-Аграханские и Южно-Аграханские озера. В их составе как довольно крупные водоемы, например Большой Ачиколь, Северо-Аграханский, Нижне-Терский, Южный Аграхан, так и множество небольших естественных водоемов, соединенных протоками. Гидрологический режим большинства дельтовых озер во многом зависит от обводнения их водами рукава Нового Терека (Каргалинский Прорыв), который во время половодья и паводков часто выходит из своих берегов. С целью оптимизации водного режима по берегам многих озер сооружены земляные дамбы, местами используемые как автодороги. Пример – южный и северо-восточные валы оз. Южный Аграхан.

Между рукавом Кордонка и сухоречьем Старого Терека раскинулись Верхние и Нижние Аракумские озера, которые в период 1960-х годов активно мелиорировались в рыбохозяйственных целях. Питание озер долгие годы осуществлялось терскими водами, поступающими по Ялгинскому (от русла Старого Терека), Зенкинскому и Гудийскому (от основного русла р. Терек) каналам. Общая площадь Аракумских озер в благоприятные годы достигала 130 км². Акватории Аракумских и Нижнетерских водоемов со стороны моря ограждены земляными валами, пропуск воды через которые осуществляется по нескольким рыбоходным каналам (рис. 1.1).

Из-за снижения в низовьях Терека объемов речного стока, максимальных уровней и расходов воды половодья и паводков, связанного с межбассейновой переброской речных вод, интенсивным разбором воды на орошение, с открытием в 1977 г. прорези через Аграханский п-ов, проточные Аракумские озера начали пересыхать. В результате на месте некогда крупных водоемов осталось несколько небольших озер: Ялгинское, Большое Дробное, Большой Ачиколь, Бутлукай, Ачибай и др. Самое крупное из них – оз. Большой Ачиколь, занимающее в настоящее время вторую строчку среди самых значимых по площади пресноводных водоемов Дагестана (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Наиболее крупные пресноводные водоемы в дельте р. Терек, 2012 г.

Название водоема	Площадь, км ²	Наибольшие глубины, м
озеро Южный Аграхан	62,1	св. 5,0
озеро Большой Ачиколь	42,0	св. 2,0
залив Северный Аграхан	38,2	до 4,0

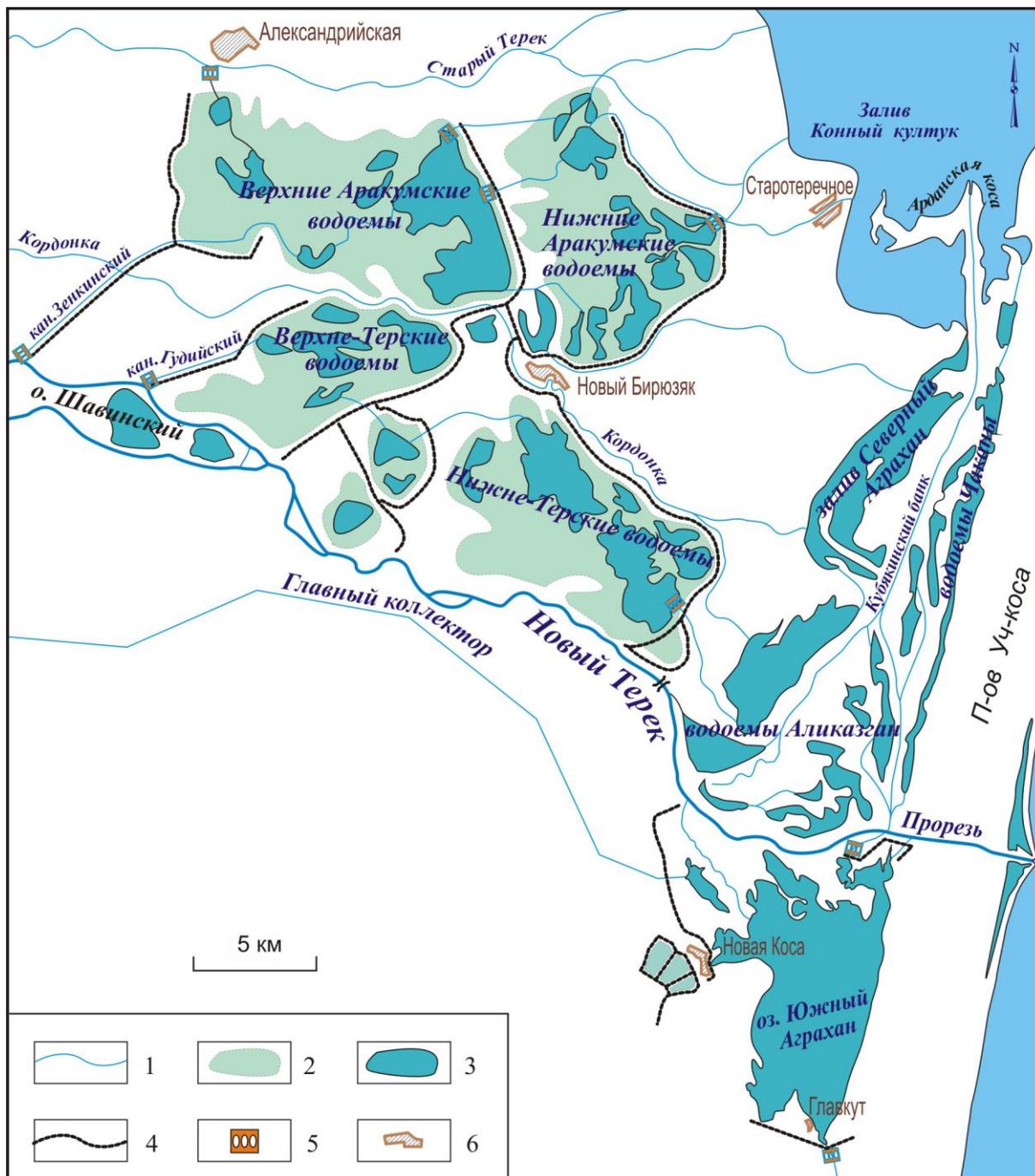


Рисунок 1.1. Гидрография Нижнетерекской зоны по состоянию на 1990 год:

1 – реки и каналы, 2 – площади водоемов при их максимальном заполнении, 3 – контуры акваторий пресноводных водоемов, 4 – линии обвалования водоемов, 5 – шлюзы, 6 – селения

Притеречные озера первоначально состояли из ряда крупных озер: Шавинского, Бештанного, Саргышат, Джиджуитского, Круглого, Змейка и др. На их месте в 1965 г. были созданы два водоема – Верхне-Терский и Нижне-Терский площадью свыше 80 км².

Они, как и Аракумские водоемы, играли роль крупных нерестилищ для ценных промысловых рыб, нагульных площадей и рыболовных участков. В настоящее время эти озера обмелели и разделились на десяток небольших водоемов. Из-за своей обвалованности многие притеречные озера на картах именуются водохранилищами.

Северо-Аграханский водоем – крупная пресноводная лагуна, некогда представлявшая собой типичный морской залив. Водоем гидрологически связан с Каспием. Во время ветро-волновых нагонов его высотные отметки заметно повышаются, вода становится солоноватой. Потому обозначение Северного Аграхана на картах как залив является вполне обоснованным.

Южная часть бывшего Аграханского залива Каспийского моря уже более 3-х десятилетий (с 1977 г.) существует как замкнутый пресноводный водоем – озеро Южный Аграхан (рис. 1.1–1.2). Ныне это самое большое по площади озеро Дагестана, его протяженность с севера на юг достигает примерно 9 км, ширина в средней части не превышает 5 км. От крайней южной точки озера у головы Гаруновского сбросного канала до крайней северной точки у головы 4-й рыбоходной протоки расстояние примерно 12 км.

Площадь водоема, включая мелководья с глубинами 0,3 м и более, составляет примерно 62 км². Объем воды в чаше оз. Южный Аграхан от изобаты 0,3 м превышает 100 млн м³, что примерно на порядок меньше полезного объема расположенного в горной части Дагестана Чиркейского водохранилища (1,3 млрд м³). В настоящее время Южно-Аграханский водоем занесен в список важнейших водно-болотных угодий Российской Федерации национального значения [Джамирзоев, Букреев, 2006].



Рисунок 1.2. Космоснимок озера Южный Аграхан и устья реки Терек, 2012 г.

Южно-Аграханский водоем и окружающие его болота – известный в России район гнездования птиц, в том числе промысловых. В осенне-весенний период эти места изобилуют перелетной птицей. В камышовых зарослях встречаются такие редкие пернатые, как

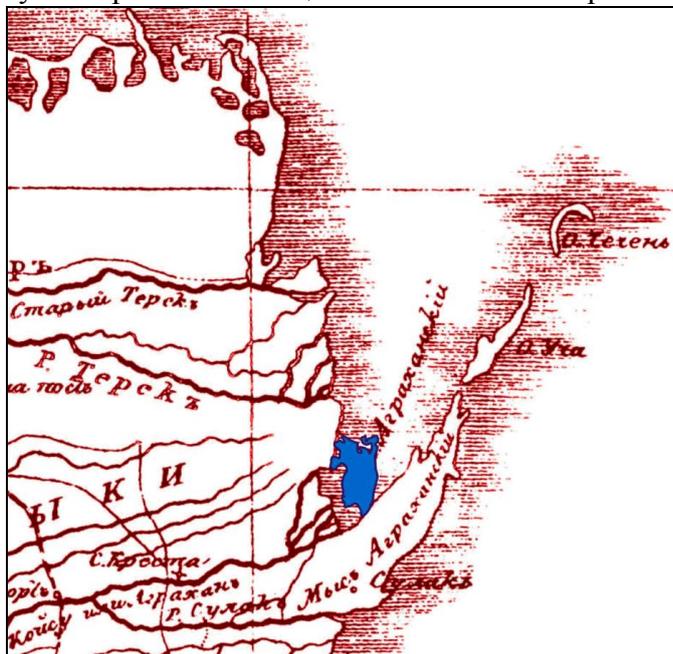


Рисунок 1.3. Расположение современного контура озера Южный Аграхан в пределах древнего Аграханского залива (основа – карта XVIII в.)

1.3). Питается озеро в основном терскими и грунтовыми водами. В северо-восточной и юго-западной частях озера расположены шлюзы, регулирующие сток озерной воды в море. Сохранению Южного Аграхана от заиления способствовал канал (Прорезь), созданный в 1960-е годы для прямого вывода терских вод в Каспийское море через Аграханский полуостров (Уч-Косу).

Чтобы понять, что в настоящее время происходит с Аграханским заливом, необходимо обратиться к истории его развития. Еще лет двести назад Аграханский залив представлял собой глубокий водоем, напрямую соединенный с Каспийским морем. Во время Персидского похода Петра I в него свободно заходили русские корабли. Исторические источники свидетельствуют, что в 40-х годах XVIII столетия вблизи русской крепости Святой Крест, расположенной в низовьях Сулака, по приказу российского императора была сооружена плотина, направившая воды этой реки в южную часть Аграханского залива. В результате торговые суда из Каспия могли доплывать вплоть до пристаней Святого Креста – главного на то время русского поселения в Дагестане. К началу XIX века российский военный кордон в Дагестане был отеснен на левый берег Терека и главным русским укреплением в регионе становится Кизляр. В тот период основное русло Терека проходило по траектории нынешней протоки Старый Терек (рис. 1.4).

К началу XX века устье Терека почти достигло восточного берега Аграханского залива примерно на широте северной оконечности одноименного полуострова. Залив превратился в огромную лагуну с ограниченным водообменом с морем. В 1914 г. в результате

черный и белый аисты, пеликан, розовый фламинго, белая и рыжая цапли. Довольно обычен на гнездовании журавль-красавка, отмечен стрепет. Здесь проходят трансконтинентальные пути миграции перелетных птиц на юг из Европы и Сибири. Поэтому во время перелета в камышах и на открытой водной глади можно встретить около 200 представителей их видов. Среди них и те, на которых разрешена охота, – это перепел, куропатка, кулик, гусь, баклан, утка. В опресненной и хорошо прогретой воде Южного Аграхана сформировались благоприятные условия для нагула ценной промысловой рыбы, что способствует развитию здесь любительского рыболовства.

Озеро Южный Аграхан возникло в ходе естественной эволюции дельты Терека на месте некогда существовавшего Аграханского залива (рис.

катастрофического паводка основное русло Терека начало формироваться по направлению дельтовой протоки Аликазган, расположенной южнее Старого Терека и впадавшей в Аграханский залив в его центральной части. Примерно за пять десятилетий русло Нового Терека практически достигло восточного берега залива. Залив распался на две части – Северную и Южную.

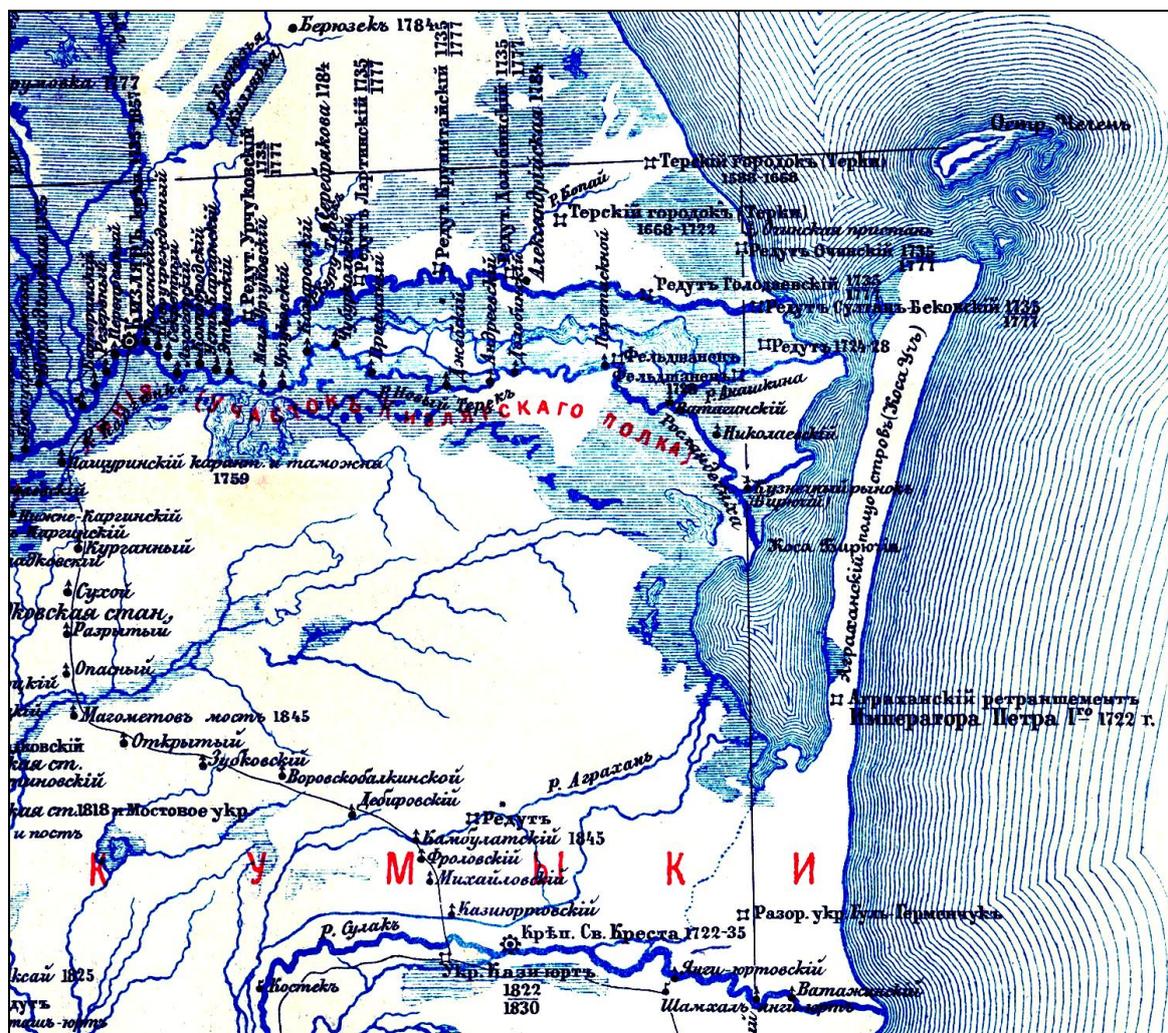


Рисунок 1.4. Аграханский залив в середине XIX в.

Летние паводки 1958 г. вызвали катастрофическое наводнение на р. Терек, в результате которого были затоплены 125 тыс. га земель ниже Каргалинского гидроузла с населенными пунктами, оросительными системами, сельскохозяйственными угодьями и другими народнохозяйственными объектами. Зимой 1959–1960 гг. ледяные заторы и зажоры в устьевой части реки стали причиной крупного наводнения, когда в пределах Нижнетерской зоны оказались затопленными 64 тыс. га. Это послужило поводом для принятия Советом Министров РСФСР соответствующего распоряжения, исходя из которого Пятигорский филиал института "Южгипроводхоз" (позднее "Севкавгипроводхоз") в 1960 г. составил проект сбросного тракта р. Терек через полуостров Уч-Коса в Каспий-

ское море. Правда, в связи с неясностью общей схемы регулирования р. Терек специалисты этого института осторожно делают вывод о преждевременности реализации такого проекта ввиду, во-первых, его дороговизны, а во-вторых, категорических возражений рыбохозяйственников [Эльдаров, 1996].

1970 год охарактеризовался для низовьев реки Терек прорывами воды на правый берег при паводках в 1000 куб. м/с, а также длительным стоянием высоких горизонтов воды в южной части Аграханского залива. Общие затопления составили свыше 30 тыс. га. Очередной раз ущерб понесло сельское хозяйство, в частности, многие кутаны этой зоны. Тем не менее, Минрыбхоз СССР своим письмом от 24.07.1970 г. продолжает категорически заявлять о несовместимости Прорези с интересами рыбного хозяйства. Мнение его специалистов было таково: если изменить сложившееся за многие годы (начиная с 1914 г., когда Терек стал впадать в Аграханский залив) направление стока теречных вод к мелководьям Кизлярского залива через северную часть Аграхана, то это может оказаться губительным для биоресурсного потенциала всей Теречной рыбопромысловой зоны. В силу этого мнения, сбросной канал через Уч-Косу, несмотря на свою полную завершенность и крайнюю обостренность паводковой ситуации в зоне, продолжал оставаться законсервированным.

Правительство ДАССР, находящееся под постоянным давлением со стороны руководителей предприятий отгонного животноводства и районных властей Нижнетеречья, вынужденных почти ежегодно бороться с последствиями наводнений, осенью 1970 г. в очередной раз обращается в Минводхоз СССР с ходатайством о принятии мер по предотвращению угрозы паводковых затоплений на Тереке. Это заставило Минводхоз СССР организовать в январе 1971 г. межведомственную комиссию в составе представителей Минводхоза СССР, Минрыбхоза СССР, Минводхоза ДАССР и проектных организаций для рассмотрения сложившейся ситуации и выработки комплексных водо- и рыбохозяйственных решений по предотвращению угрозы паводкового затопления территории. Позднее 15 марта 1971 г. состоялось совещание министров мелиорации и водного хозяйства СССР, рыбного хозяйства СССР и мелиорации и водного хозяйства РСФСР. На основе перечисленных документов Минводхоз СССР издал приказ от 09.04.71 №86 "О проведении противопаводковых мероприятий в низовьях реки Терек в 1971 году", согласно которому "Севкавгипроводхоз" составляет проект дамбы в южной части Аграханского залива. В проекте рассматривается устройство глухой земляной дамбы с каменно-набросным водосливом, замыкающим Южный Аграхан со стороны русла р. Терек (на севере водоема), а также устройство водоградительных валов на юге Аграхана и в с. Новая Коса.

В январе 1973 г. происходит самопроизвольный прорыв вод Терека через сооруженные земляные перемычки в сбросной канал Прорезь через Уч-Косу. Терек стал впадать в море по кратчайшему пути. Но Минводхоз СССР и Совет Министров ДАССР под давлением Минрыбхоза СССР вынуждены принять следующие решения:

- перекрыть Прорезь и одновременно осуществить углубление и расширение Аграханского тракта, то есть создать искусственное русло от головы сбросного канала на севере по Аграхану до выхода в море. Ширина тракта по дну была установлена в 40 м (с условием работы нескольких земснарядов);

- производить ежегодную эксплуатационную расчистку Аграханского тракта от заиления.

В 1977 г. фактически при обычной водности р. Терек (в нижний бьеф Каргалинской плотины сбрасывалось не более 527 куб.м/с воды) происходит очередное затопление Нижнетерских земель площадью около 50 тыс.га, главным образом южнее Аграханского залива. Ущерб, нанесенный при этом сельскому хозяйству Дагестана, был оценен в 8,3 млн советских руб. Всем становится ясно, что дальнейшая борьба за сохранение благоприятного для рыбников северного направления течения терских вод в сторону мелководий Кизлярского залива обречена. Терек, залив северную часть Аграхана, четко обозначил новую траекторию своего дальнейшего развития – через Южный Аграхан в сторону Мектебского сброса. Такой ход событий явно сулил трагедию для сельского хозяйства и социально-экономического комплекса Дагестанского междуречья.

Возникшая ситуация стала поводом для проведения экстренного совещания у Председателя Совмина РСФСР от 01.08.1977, на котором было наконец принято важное для жителей Нижнетерчья решение о вскрытии перемычки на Прорези через Уч-Косу и пуска вод р. Терек в Каспийское море по кратчайшему пути. Взрывные работы по вскрытию перемычек в голове Прорези были произведены 13.08.1977.

По решению Чрезвычайной противопаводковой комиссии Совмина ДАССР от 08.08.77 г. "Главдагестанводстрой" приступил к расчистке и расширению Кубякинского банка для обеспечения миграции рыб из северной части Аграханского залива в р. Терек. Правда, эти работы так и не были завершены. Остановилась реализация и многих других проектов водохозяйственного обустройства нижнего течения р. Терек, что, вероятно, объясняется резким снижением внимания к проблемам этой реки со стороны высшего хозяйственного руководства из-за стабилизации паводковой ситуации на ней.

Первоначально терская вода в образовавшееся с пуском канала Прорезь озеро Южный Аграхан поступала по нескольким протокам, в частности по Батмаклинскому банку. Кроме того, в него сбрасывались дренажные воды коллектора им. Дзержинского и канала Тальма. Излишек озерной воды (в период половодья) отводился через южные и северные шлюзы. Долгие годы эта система регулирования уровня воды функционировала довольно успешно. Но в годы экономической стагнации ирригационная система Дагестана пришла в упадок: коллектор им. Дзержинского (Главный коллектор) работает в половину своей мощности; заилились и обмелели протоки. Через полуразрушенные шлюзы Южного Аграхана вытекает вода в объеме, превышающем ее поступление. В меженный период и засушливые годы обмелевший и "дымящийся" из-за постоянных тростниковых пожаров водоем – малопривлекательное место для мигрирующей рыбы и перелетной птицы, а также для рыболовов и охотников.

При паводковом сбросе терских вод в Южный Аграхан уровень воды в водоеме поднимается на 1,5–1,8 м. Под водой оказываются расположенные у озера населенные пункты и основное пристанище для охотников и рыболовов – база Главкут. Часто в этих условиях происходит размыв земляных оградительных валов в южной части озера. В результате значительные площади приаграханских земель затоплены.

На рисунке 1.5 основные участки дельты (в приустьевой зоне Терека), подверженные затоплению терскими паводковыми водами, отмечены темно-зеленым цветом.

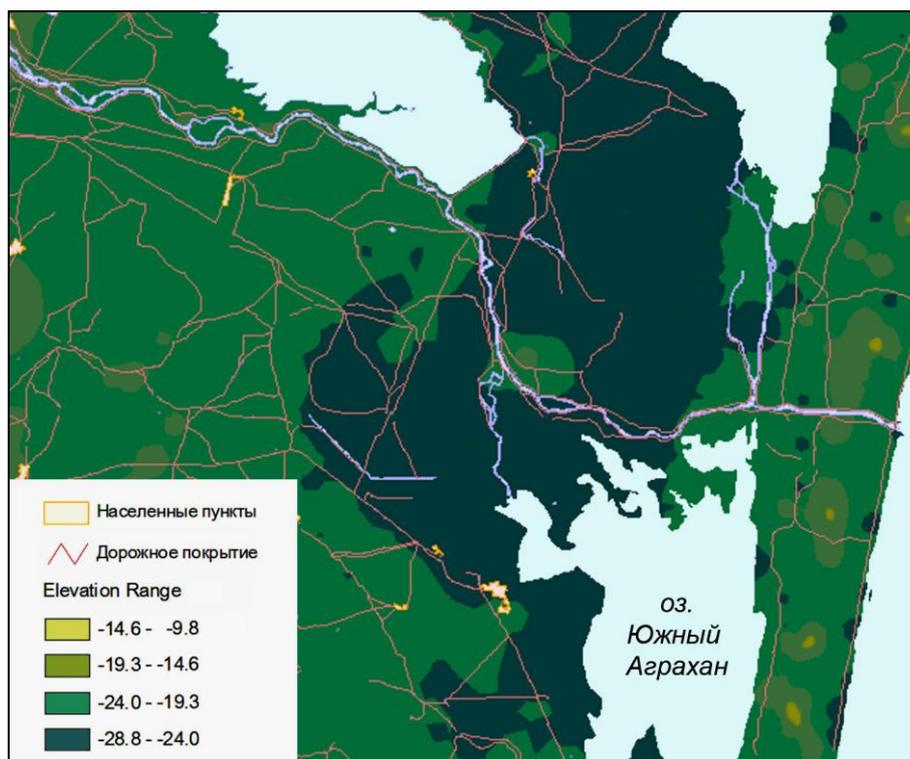


Рисунок 1.5. Карта рельефа местности в районе расположения Южного Аграхана

В связи с частыми разливами в Приаграханье нарушено функционирование нескольких центральных усадеб отгонного животноводства. Кроме того, в период паводка прекращается транспортное сообщение по грейдерной дороге между с. Новая Коса и приморскими селами Крайновского взморья. На топографической карте, составленной на основе съемки местности в 2008 г., отмечены затопленные и фактически не функционирующие более 3-х лет участки этой дороги (рис. 1.6).

Во время паводковых разливов Терека Южный Аграхан принимает огромное количество речных наносов. В результате озеро активно заносится и заливается, сокращается площадь водной поверхности, уменьшается в размерах его реликтовый участок, который местные жители именуют "большой водой", а приезжие рыболовы – "чистой водой".

Ситуацию усугубляют фиксируемые в последние десятилетия крупномасштабные гидроклиматические изменения, одним из важных последствий которых стало довольно резкое падение уровня Каспийского моря. Современный уровень Каспия минус 27,6 м (в 2012 г.), что на 0,9 м ниже, чем почти 17 лет назад. Данное понижение привело к различным неблагоприятным гидрологическим процессам в береговой зоне, к числу которых относится снижение горизонта грунтовых вод, обмеление и высыхание приморских лагун и озер.

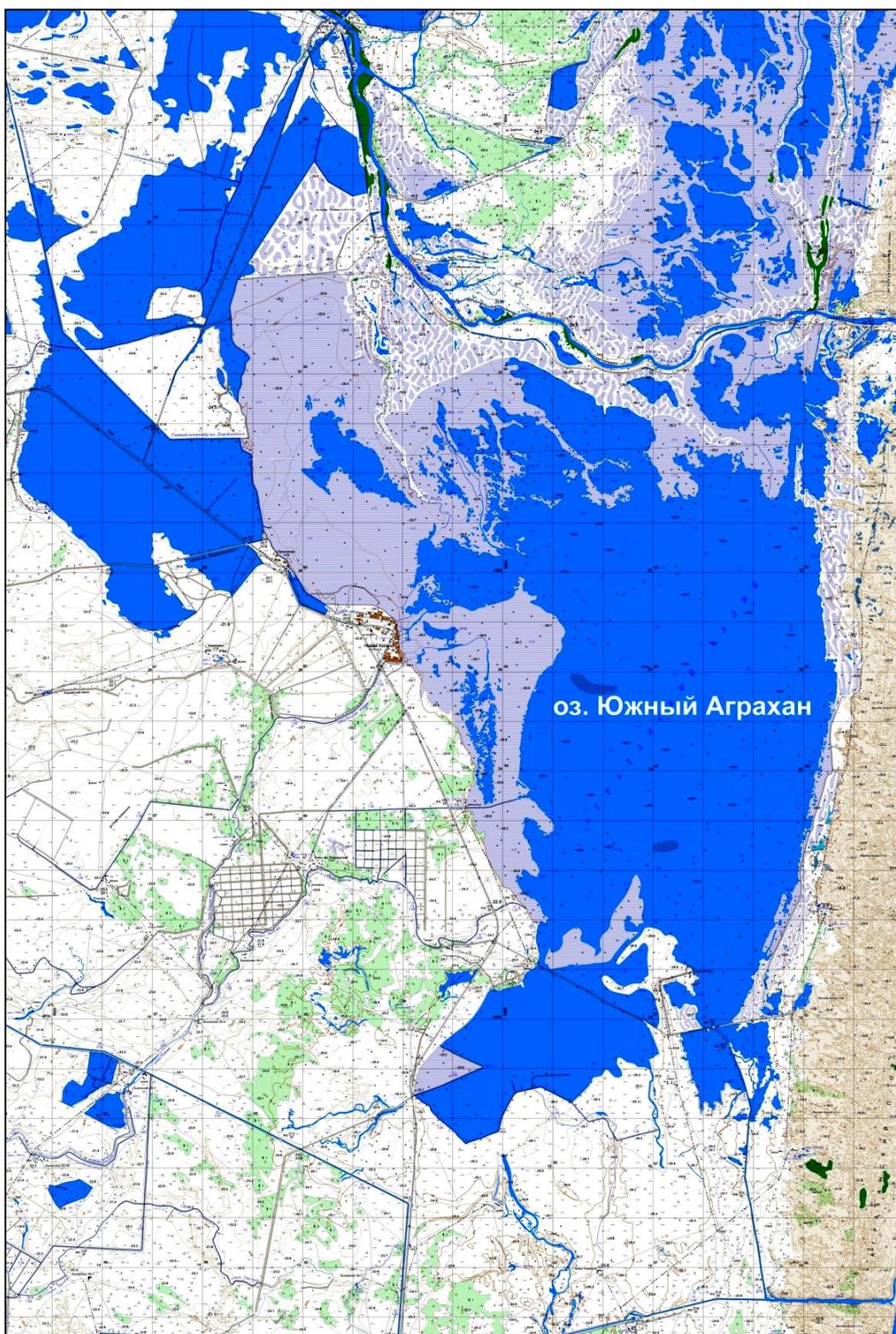


Рисунок 1.6. Топографическая карта Приаграханья по съемкам 2008 г.

Уровень воды в Южном Аграхане в последние годы стабильно снижается. По данным гидрологического поста в Новой Косе только в течение 2011 г. уровень воды в озере снизился более чем на 0,5 м. Нормативная отметка уровня оз. Южный Аграхан с учетом безопасности жизнедеятельности на его берегу (с. Новая Коса и Главкут) – –25,7 м БС. Она является и экологическим оптимумом озера.

За последние 30 лет площадь "большой воды" сократилась примерно на четверть. Состояние и размеры этой сравнительно глубоководной (глубины от 3 до 5 метров), с песчаным дном, части водоема можно считать главными критериями общего экологического здоровья Южного Аграхана. В случае исчезновения акватории "большой воды", по сути, перестанет существовать и сам водоем, превратившись в болото. Наиболее активно пока заболачиваются южная и западная части озера.

Человек способен успешно уживаться с речными паводками, о чем свидетельствует богатый мировой опыт [Аполлов, 1963; Шикломанов, 1989; Мягков, 1995 и др.]. Однако в условиях Нижнетеречья не все так однозначно. Регулярные паводковые разливы терских вод с одной стороны поддерживают жизнь Южного Аграхана, обводняя его, с другой стороны переносимые вместе с речными водами и осаждающиеся в озере наносы ускоряют его деградацию и отмирание. Реальность катастрофического сценария эволюции озера обусловлена тем, что канал Прорезь, через который терские воды с 1977 г. напрямую через Аграханский полуостров поступают в море, уже не справляется с возложенной на него паводкогасящей функцией. Как утверждают сотрудники ГОИН О.В. Горелиц и И.В. Землянов [2013], к XXI в. положительный эффект, достигнутый сооружением Прорези, полностью исчерпан. Соответственно возникла реальная угроза того, что Новый Терек после очередного крупного паводка повернет на юг и пройдет по ложу Южно-Аграханского водоема, выйдя в море в районе устья Юзбаш-Сулакского коллектора (рис. 1.7). В этих условиях ложе водоема в считанные годы заполнится речными наносами, а соседние водные пространства превратятся в обширные заболоченные дельтовые угодья. В 1950–1960-х годах подобные процессы привели к заилению ложа северной части бывшего Аграханского залива.

Приведенный прогнозный сценарий был очевиден уже двадцать лет назад. В самом начале 1990-х годов по инициативе Западно-Каспийского бассейнового водного управления и при активном участии Дагестанского географического общества была разработана концепция экологического обустройства Нижнетерской зоны [Социально-экологические проблемы... , 1995].

Тогда особое значение придавалось вопросам защиты озера от наносов Терека путем, во-первых, направления паводковых вод в левобережную зону низовья Каргалинского Прорыва, во-вторых, полного обвалования примыкающего к озеру 10-километрового участка правого берега магистрального рукава, в-третьих, строительства и активного использования паводкогасящих водохранилищ выше Каргалинского гидроузла (Ногайское и Хамаматюртовское). Предусматривалось также строительство Тамазатюбинской насосной станции для откачки засоленных дренажных вод Главного коллектора в р. Терек и пуска свежих речных вод в этот коллектор для подпитки озера Южный Аграхан (рис. 1.7). Ситуация в экономике в 1990-х годах внесла свои коррективы, и ни один из этих проектов не был реализован.

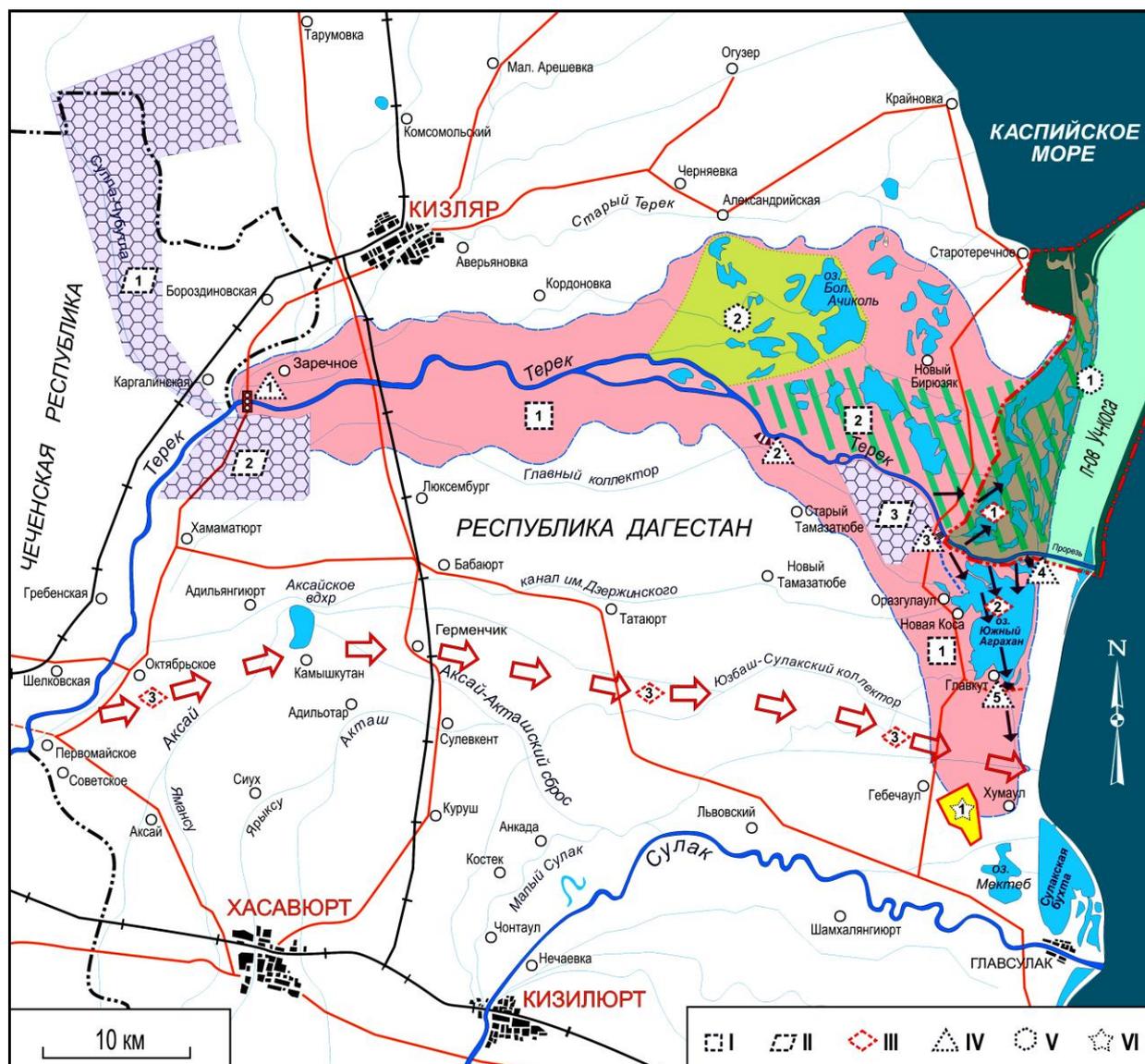


Рисунок 1.7. Основные объекты водохозяйственного прогнозирования, проектирования и строительства в Нижнетерекской зоне:

I – зоны разливов реки Терек: 1 – зона максимальных паводковых разливов, 2 – спроектированная зона паводковых разливов; II – паводкогасящие водохранилища: 1 – Ногайское, 2 – Хамаматоровское, 3 – Тамазатюбинское; III – направления прорывов реки: 1 – наименее опасное (планируемая разгрузка в сторону Северо-Аграханских водоемов), 2 – опасное (стихийная разгрузка в сторону оз. Южный Аграхан), 3 – крайне опасное (катастрофическое); IV – гидротехнические сооружения: 1 – Каргалинский водораспределительный узел, 2 – Тамазатюбинская насосная станция (недостроенная), 3 – спроектированное водозаборное сооружение для стабильной подпитки озера теречной водой, 4 – водозапор на четвертой озерной протоке, 5 – водозапор на Гарумовской протоке; V – природоохранные территории: 1 – площадь перспективного Северо-Аграханского заповедника, 2 – площадь перспективного заказника рыболовно-охотничьего профиля; VI – территория спроектированного птицеводческого комплекса ("Птицеграда")

Очевидно, что проблемы озера Южный Аграхан – лишь составная часть обширного комплекса проблем всей Нижнетерской зоны. Прогнозно-географические исследования показывают, что с формированием новой дельты в устье Юзбашского канала не только произойдет скоротечное отмирание Южно-Аграханского водоема, но и возникнут объективные предпосылки для внезапного прорыва к морю русла Терека (примерно от участка размещения головных сооружений коллектора Дзержинский вблизи с. Первомайское Хасавюртовского района) напрямую через Бабаюртовский район [Водные ресурсы..., 1996]. Эта катастрофа станет бедствием федерального масштаба, поскольку возможно затопление и разрушение десятков населенных пунктов, железной и автомобильных дорог, других жизненно важных для страны и республики объектов, выйдут из хозяйственного оборота огромные площади сельхозугодий и т. д. Потребуется миллиарды рублей для восстановления разрушенного хозяйства и возвращения Терека в прежнее русло.

Предполагаемый прорыв Терека по траектории с. Первомайское – устье Юзбашского коллектора является тем "дамкловым мечом", который уже давно навис над Кумыкской равниной. Чтобы избежать миллиардных затрат на ликвидацию последствий такого прорыва, следует: 1) поддерживать притеречные земляные валы на границе с Чеченской Республикой в нормальном состоянии; 2) осуществить весь комплекс гидротехнических мероприятий по обеспечению паводковой безопасности всего нижнего течения Терека посредством строительства наливных водохранилищ, укрепления береговых валов и проведения на устьевом участке дноуглубительных работ; 3) возродить Южно-Аграханский водоем, сделав его экологически привлекательным как для людей, так и представителей дикой природы.

1.2. Происхождение и этапы эволюции водоема

Южно-Аграханский водоем расположен в Бабаюртовском районе Республики Дагестан, в пределах Терско-Сулакской низменности, в юго-восточной части дельты Терека, к югу от основного дельтового рукава реки (Каргалинский Прорыв, или Новый Терек). Северная граница водоема проходит по $43^{\circ}37'$ с.ш., южная – по $43^{\circ}28'$ с.ш., западная граница – по $47^{\circ}20'$ в.д., восточная граница – по $47^{\circ}30'$ в.д.

Южный Аграхан можно считать самым большим по площади озером Дагестана. Однако морфологические и морфометрические показатели озера весьма изменчивы в многолетнем плане и даже в течение года. Так, в период паводков из-за прорывов южной дамбы его площадь может увеличиваться на 6–7 км². В настоящее время общая площадь Южно-Аграханского водно-болотного угодья составляет около 106 км². Озеро имеет обширную акваторию, окаймленную плавнями и тростниковыми зарослями. На открытую водную поверхность приходится 62 км², на окружающие ее заболоченные – более 43 км². Средняя глубина озера достигает 1,4 м, а максимальные глубины могут превышать 5 м. Наибольшей ширины плавни достигают в северо-западной части озера. Они испещрены многочисленными протоками и небольшими плесами, часто изолированными от основ-

ного водоема. В северной части, вдоль нижнего участка Каргалинского Прорыва, сохранились небольшие участки пойменных лесов и заросли кустарников. В рельефе северной части выделяются русла протоков и сухоречий, прирусловые валы, заболоченные понижения. С восточной стороны с Южным Аграханом граничат закрепленные и незакрепленные растительностью песчаные дюны (высотой до 10–15 м) Аграханского п-ова. С юга и запада плавневые массивы и заросли тростника сменяются солончаковыми лиманными лугами и солянково-попынными комплексами, частично занятыми под сельскохозяйственные угодья. В целом вся окружающая территория имеет равнинный рельеф со слабым уклоном в сторону Каспийского моря. Вдоль южной, юго-восточной и северной границ Южного Аграхана построены насыпные (земляные и каменные) дамбы. Они обеспечивают поддержание уровня воды в озере на некоторых экологически приемлемых отметках (–25,5...–25,7 м БС), а также безопасность населения, хозяйства и околководных биоценозов.

Климат района местоположения Южного Аграхана отличается сухим жарким летом, умеренно мягкой зимой. Среднее количество осадков не превышает 400 мм, испарение с водной поверхности – 900 мм. В холодные зимы озеро или его часть покрыты льдом.

Гидрологические условия в озере зависят от климатических условий, водообмена с Каргалинским Прорывом, поступления коллекторных вод, регулирующей функции гидротехнических сооружений. Поступление воды в Южный Аграхан осуществляется: 1) путем поверхностного (по пойме, плавням и остаткам бывших протоков) перетекания речных вод из русла Каргалинского Прорыва во время половодья и паводков, 2) по Главному коллектору им. Дзержинского, 3) по каналам им. Дзержинского и Тальма, 4) по рыбоходным каналам, 5) с осадками и грунтовыми водами. Расход воды происходит благодаря: 1) испарению с водной поверхности и транспирации растениями, 2) сбросу в Гаруновский рыбоходный канал (на юге, в районе Главного Кута) и далее в Юзбаш-Сулакский коллектор и море, 3) сбросам в Каргалинский Прорыв (в северо-восточной части водоема) через 4 искусственные протоки и за счет фильтрации сквозь насыпную каменную дамбу.

Минерализация воды в озере повышена, по сравнению с речными водами, и сильно зависит от поступления воды из русла Каргалинского Прорыва и коллекторов. Содержание в воде растворенных веществ изменяется в течение года и испытывает многолетнюю изменчивость. В период разливов терских вод она уменьшается, а при их отсутствии возрастает до значений, соответствующих солоноватым водам (3,5–6,5 г/л). Ухудшение качества воды в озере происходит за счет увеличения содержания меди, фенолов, нефтяных углеводородов и нитритов [Водные ресурсы Дагестана, 1996; Бутаев и др., 2006]. Массовое развитие надводной и подводной растительности в озере способствует накоплению в донных осадках и в воде органических веществ. Кислородный режим благоприятен вследствие мелководности, но неустойчив. В водоеме существуют условия для образования застойных зон.

Берега Южного Аграхана освоены слабо. Главный населенный пункт – с. Новая Коса находится на западном побережье озера. Село окружено дамбой, защищающей его от подтопления водами озера. Численность населения, в основном занимающегося рыболовством, переработкой рыбы и животноводством, составляет 570 чел. (2008 г.). На территориях, примыкающих к Южному Аграхану, развито отгонное животноводство, вы-

ращивание зерновых культур, кормов и овощей. На базе Главной Кут созданы условия для приема и высокосервисного обслуживания любителей охоты и рыбалки.

Юго-восточная часть дельты Терека, включая оз. Южный Аграхан, достаточно хорошо изучена. До начала 1990-х годов здесь много работали специалисты разных научных, учебных и отраслевых организаций: ГОИН, ГГИ, Бакинского отделения Закавказского гидрометеорологического института, ИВП РАН, МГУ, Терско-Сулакской устьевой гидрометеостанции (ТСУС, Махачкала), Южгипроводхоза, Севкавгипроводхоза, КаспНИИРХ и его филиала в Республике Дагестан и др. С 1990-х гг. программы наблюдений на постах и научных исследований существенно сократились. Лишь в последнее десятилетие их объемы стали восстанавливаться (экспедиции ГОИНа, работы Западно-Каспийского БВУ, МГУ, Дагестанского государственного университета, Дагестанского филиала КаспНИИРХа, Прикаспийского института биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН).

Режим реки, магистрального рукава дельты, а значит, условия питания Южного Аграхана исследуются по данным целого ряда гидрологических постов Даггидромета (рис. 1.8, табл. 1.2). Гидропосты в низовьях Терека – это Каргалинская (возле одноименного гидроузла), Аликазган (ниже одноименного моста через Новый Терек) и Дамба (в голове Прорези). В западной части Южно-Аграханского водоема с 1965 по 1987 гг. действовал гидрологический пост Новая Коса. В 1990-е гг. его работа была прервана, но с 2006 г. новокосинский водный пост снова начал выдавать информацию о гидрологическом состоянии озера.

Генезис озера достаточно хорошо изучен и описан в научной литературе [Беляев, 1963; Байдин и др., 1971; Гидрология устьев..., 1993 и др.]. Как уже ранее отмечалось, оно возникло на месте южной части бывшего Аграханского залива в результате естественных дельтоформирующих процессов в устье Терека и водохозяйственных мероприятий.

Аграханский залив до возникновения Каргалинского Прорыва (Нового Терека). До начала Каргалинского периода развития дельты Терека (до 1914 г.) речные воды поступали в Кизлярский и Аграханский заливы Каспия. Сток в Аграханский залив осуществлялся по рук. Старый Терек (в северную часть залива) и разветвлениям рук. Новый Терек, или Кордонка (в среднюю часть залива) (рис. 1.9). При впадении Новый Терек формировал свою дельту выдвигания, уже в то время (конец XIX в. – начало XX в.) делившую Аграханский залив на две части – узкую и мелководную северную и обширную

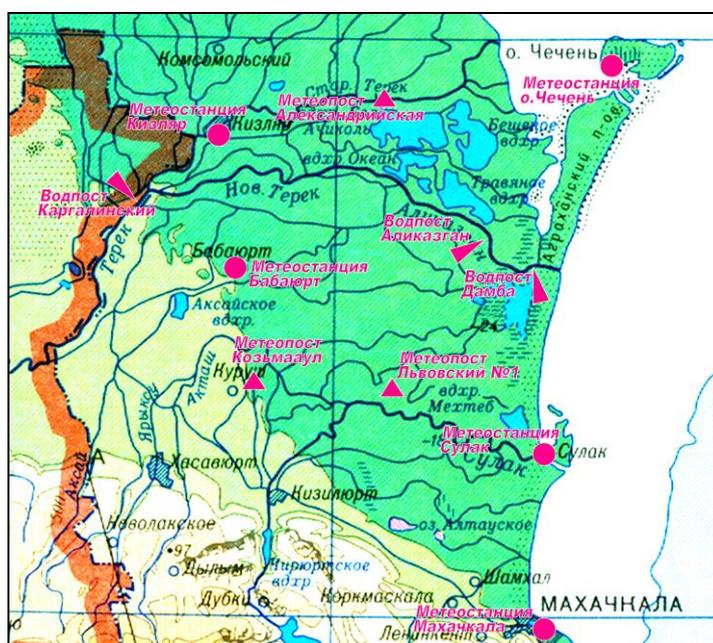


Рисунок 1.8. Карта водных и метеорологических постов Даггидромета в низовьях Терека и Сулака

и глубоководную южную. В южную часть Аграханского залива во время половодья дополнительно поступали воды р. Акташ, а также впадала р. Аграхан – одно из прежних направлений течения р. Сулак. Восточным берегом Южного Аграхана, как и сейчас, был западный край Аграханского п-ова, а юго-западный и западный берега занимали обширные плавни.

Таблица 1.2. Сведения о гидрологических постах в дельте Терека

Водоток, водоем	Пост	Расстояние от устья, км	"0" графика поста, м БС	Период действия	
				открыт	закрыт
река Терек	Степное	165	20,78	01.03.1932 г. в 1999 г.	в 1992 г. действ.
	Гребенская	142	9,63	08.05.1925	действ.
	Каргалинская	108	-0,63	01.05.1923 г. (01.09.1934 г.)	15.03.1985 г.
рукав Новый Терек (Каргалинский Прорыв)	нижний бьеф Каргалинского гидроузла	105	-2,0	05.10.1960 г. 01.07.1970 г.	31.12.1967 г. действ.
	Аликазган	21	-25,0	23.06.1960 г. 01.02.1970 г.	31.12.1967 г. действ.
	Дамба	4	-30,18	04.03.1974 г.	действ.
озеро Южный Аграхан	Новая Коса	–	-30,18	01.01.1965 г. в 2009 г.	31.12.1987 г. действ.

Уровни воды Аграханского залива и Каспийского моря практически совпадали. Площадь залива в 1901–1903 гг. (при уровне моря –25,6 м БС) составляла 300 км², длина – 40 км, глубина по фарватеру 2–3 м, наибольшая ширина – 13,5 км, а в проливе – 2 км [Байдин и др., 1971].

Логично предположить, что в этот период водный режим Южного Аграхана в значительной мере определялся режимом и объемами притока речных вод. Весной и в начале лета происходил подъем уровня воды по сравнению с отметками уровня моря. Излишки речных вод свободно поступали в Каспийское море через горловину северной части залива (Чаканные Ворота). Лишь во время сильных нагонных ветров из Крайновского взморья в южную часть Аграханского залива проникали солоноватые воды. В целом воды Южного Аграхана были распреснены, содержали взвешенные частицы лишь во время половодья и паводков (в северной части залива). Заиление залива практически не происходило.

В июне 1914 г. в районе станицы Каргалинская произошел крупный прорыв вод Терека к морю в юго-восточном направлении. Он ознаменовал начало современного (Каргалинского) цикла дельтообразования в устьевой области Терека, складывающегося из трех этапов: 1914–1939 гг., 1940–1977 гг., с 1977 г. по настоящее время.

Аграханский залив в период 1914–1939 гг. Первый (озерно-плавневый) этап развития дельты начался прорывом реки по руслу небольшого правобережного дельтового протока Каргалинка и резким уменьшением обводнения северной части дельты. До прорыва в проток Каргалинка в апреле и мае 1914 г. уходило в среднем не более 12–13%

стока в основном русле Терека. Через несколько месяцев после прорыва в Каргалинский проток уже поступало в среднем 51,3 и 64,6% стока реки [Беляев, 1963; Гидрология устьев..., 1993]. К концу 1914 г. в прорыв сбрасывалось до 70–80% стока Терека, а в 1930–1935 гг. – от 90 до 92%.

Характерной чертой этого этапа развития Аграханского залива стало возросшее влияние речных вод на центральную и южную его части. Влияние вод Терека прослеживалось преимущественно в обводняющем, опресняющем и термическом воздействии на гидрологическое состояние залива.

Вследствие сброса терских вод на поверхность дельтовой равнины к западу от Аграханского залива возникли обширные разливы и озерно-плавневые водоемы. Общая площадь разливов и озер превысила 740 км² [Байдин и др., 1971]. Аграханский залив освободился от водной растительности и увеличил свою площадь. Отметки уровня в заливе были почти равны отметкам моря.

Новообразованные озера и плавни перехватывали почти все речные наносы, что приводило к их постепенному занесению, зарастанию и формированию русловой системы рукава Каргалинский Прорыв. Речные воды, освободившись от взвеси, поступали в центральную и южную части Аграханского залива. Основным направлением сброса речных вод в залив стал небольшой проток Аликазган, существовавший в этом месте задолго до Каргалинского Прорыва (он дренировал водоемы на юго-востоке старой дельты Терека).

Озерно-плавневый этап в развитии Каргалинского прорыва совпадал по времени с понижением уровня моря и увеличением стока Терека. Значительное и быстрое снижение уровня Каспия (почти на 2 м) произошло в период 1929–1941 гг. (рис. 1.10). Оно должно было привести к аналогичному понижению уровня в Аграханском заливе, к сильному осушению его мелководных участков и уменьшению площади. Это произошло, но с меньшими для Аграханского залива гидролого-морфологическими последствиями. Причина – повышенный сток воды Терека в этот период (вплоть до 1946 г.), основная часть которого поступала в Аграханский залив, и положительные уклоны дна и водной поверхности самого залива.

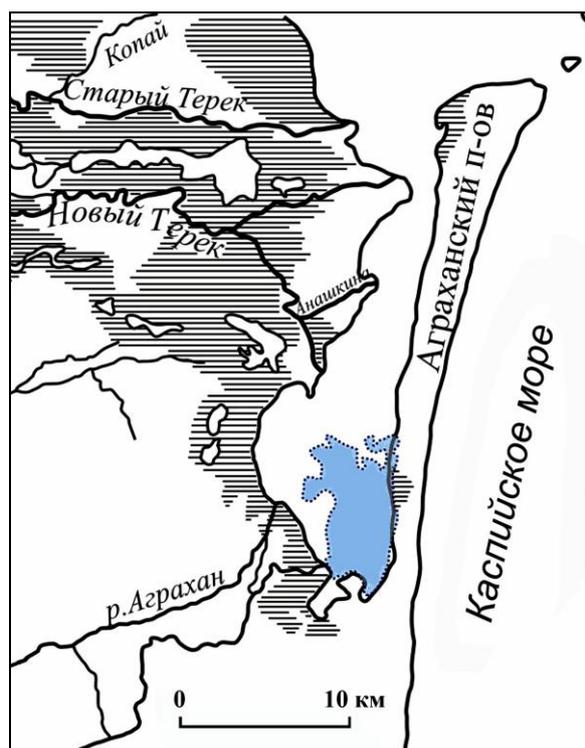


Рисунок 1.9. Схема Аграханского залива, примыкающих территорий и акваторий по состоянию на начало XX в. и водное зеркало оз. Южный Аграхан в начале XXI в. (современная береговая линия озера отмечена пунктиром)

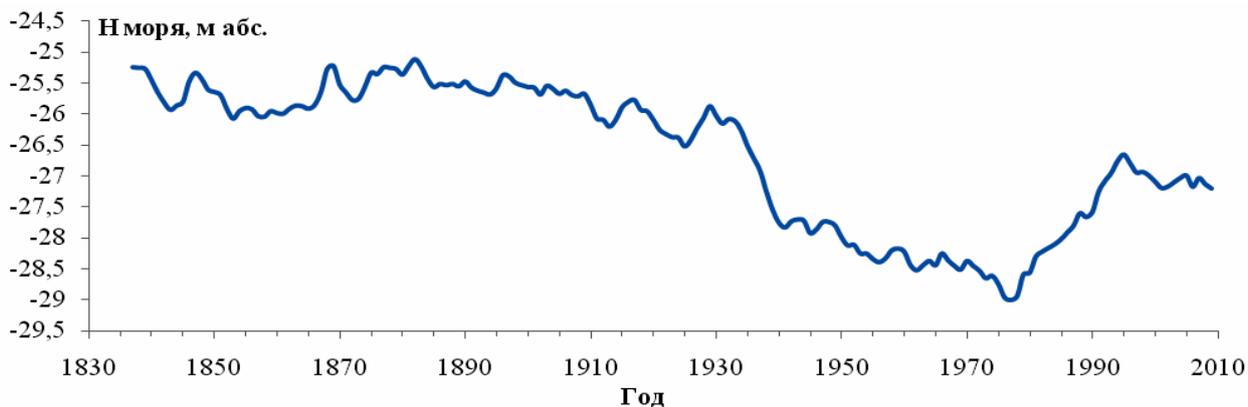


Рисунок 1.10. Многолетние колебания уровня Каспийского моря (ГП Махачкала)

В Аграханский залив поступал не весь сток Терека. По длине Каргалинского Прорыва расходы воды уменьшались примерно на 25% вследствие оттока речных вод в прилегающие к руслу озера, плавни и водотоки, потерь стока на испарение и транспирацию. Наносы полностью отлагались на поверхности дельты и в руслах водотоков на участке между ст. Каргалинская и пос. Аликазган (в среднем 20,4 млн т/год). Поскольку они почти не поступали в Аграханский залив, его заиления почти не происходило. Некоторое уменьшение площади водного зеркала было связано с сильным понижением уровня Каспийского моря.

Южный Аграхан в период 1940-1977 гг. К концу 1930-х гг. озерно-плавневый этап в развитии дельты Терека в основном завершился и начался второй этап, во время которого с южной частью Аграханского залива произошли наиболее значительные морфологические изменения и он стал отдельным водоемом.

После 1940 г. в центральную часть залива начали поступать речные наносы, которые ранее накапливались на поверхности дельтовой равнины и в формирующемся русле Каргалинского Прорыва. Завершение этого процесса привело к транзиту воды и наносов непосредственно в Аграханский залив, формированию дельты выполнения залива (дельты Аликазгана). Если в 1939 г. у Аликазгана проходило лишь 3% стока взвешенных наносов Терека у Каргалинской, то к 1949 г. мутность воды возросла до 106–117% от мутности Терека у Каргалинской. В результате в устье протоки Аликазган возникло аккумулятивное образование, в пределах которого с 1943 г. началось деление русла на дельтовые водотоки [Беляев, 1963]. Вершиной дельты Аликазгана стало место разделения протока Аликазган на рукава в районе западного берега Аграханского залива и в 6 км ниже поста Аликазган. Здесь сформировались центральное русло (Главный Банк) как непосредственное продолжение рукава Каргалинский Прорыв, левый рукав (Кубякинский Банк) и правые рукава (Банк Куни и Батмаклинский Банк).

К 1956 г. русло Главного Банка приблизилось к восточному берегу Аграханского залива, то есть выдвинулось на 9 км. К 1962 г. дельта Аликазгана удлинилась еще на 3 км (ее площадь составила 68 км²). Она окончательно разделила Аграханский залив на две части – Северный Аграхан и Южный Аграхан [Байдин и др., 1971]. Отложение наносов в заливе продолжилось в основном в северном направлении. Здесь оформились два параллельных продолжения Главного Банка – рукава Средний Банк и Северный Банк (рис. 1.11).

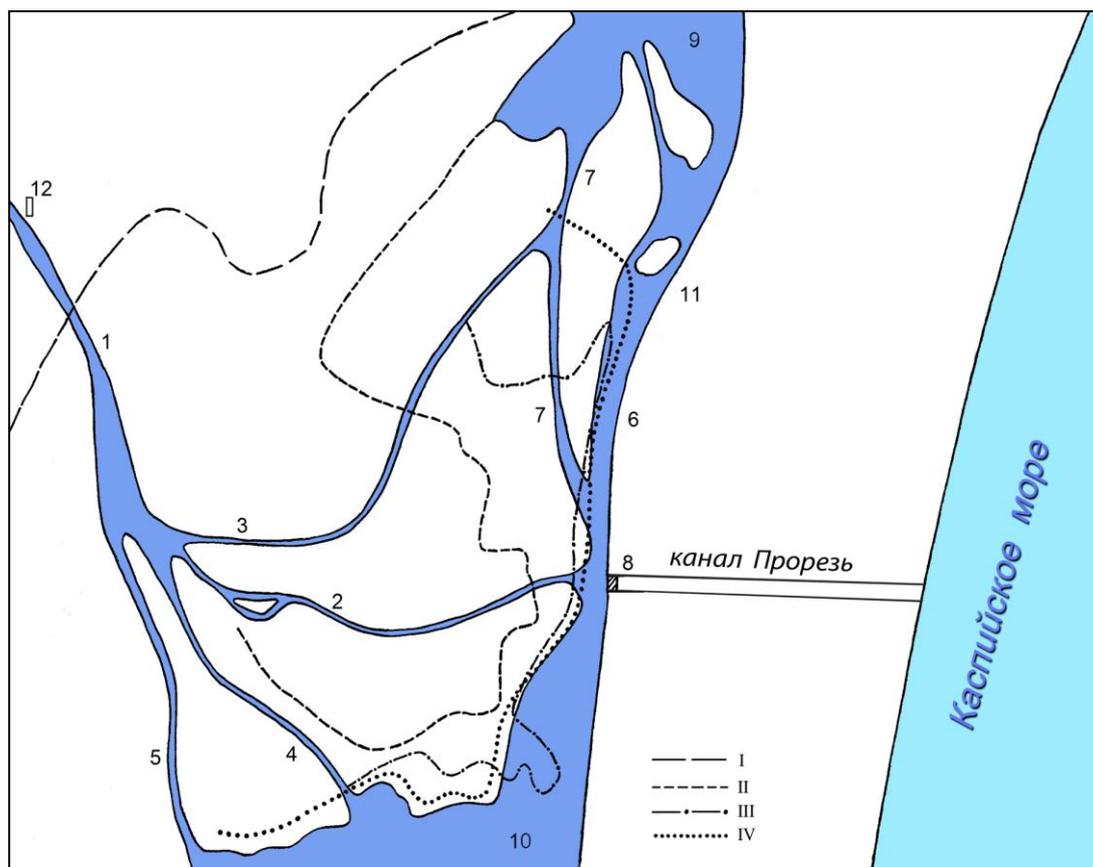


Рисунок 1.11. Схема гидрографической сети дельты Нового Терека (Аликазгана) по состоянию на конец 1966 г. и очертания берегов Аграханского залива в 1901–1903 гг. (I), 1956 г. (II), 1962 г. (III), 1965 г. (IV) по [Байдин и др., 1971]:

Рукава: 1 – Аликазган, 2 – Главный Банк, 3 – Кубякинский Банк, 4 – Банк Куни, 5 – Батмаклинский Банк, 6 – Средний Банк, 7 – Северный Банк; 8 – прорезь с верхней перемычкой (дамбой); 9 – залив Северный Аграхан, 10 – залив Южный Аграхан; 11 – западный берег Аграханского п-ова; 12 – ГП Аликазган.

Годовые величины удлинения основного русла дельты Аликазгана и увеличения ее площади в 1953–1962 гг. достигли средних величин 444 м/год и 2,4 км²/год соответственно. В 1962–1973 гг. скорость удлинения основного рукава в дельте Аликазгана (Среднего Банка) составила 1,0 км/год, интенсивность роста площади дельты – 3,45 км²/год. Интенсивность нарастания дельты со временем возросла, чему способствовали малая глубина залива, постоянно увеличивающийся сток наносов в зоне формирования дельты Аликазгана. С увеличением площади дельты Аликазгана в этот период произошла соответствующая потеря площади залива за счет аккумуляции наносов. Средняя интенсивность этой аккумуляции составляла 3,1 км²/год.

Дельта Аликазгана на несколько километров продвинулась и в сторону Южного Аграхана. Одновременно происходило зарастание и занесение западного и юго-западного участков водоема [Беляев, 1963], на которые поступали наносы, выносимые из

рукавов Куни и Батмаклинского банка, р. Акташ. Заращение залива стимулировалось поступлением биогенных веществ и удобрений с полей в составе коллекторных вод.

Южная часть залива находилась в подпоре от дельты Аликазгана, и уровень в ней был выше, чем в северной части залива и море. Длина южной части составляла 15–18 км, максимальные глубины достигали 3,5–4,0 м. Фактическая площадь южной части залива в конце 1960-х гг., принимаемая по изогипсе –26 м БС, была равна 91 км², а по внешней границе тростника 89 км² [Байдин и др., 1971]. Открытое водное зеркало (без тростника) составляло всего 28,6 км². При изменениях абсолютной отметки уровня от –28 до –27 м БС площадь и объем южной части залива изменялись соответственно от 3,9 км² и 1,0 млн м³ до 75,6 км² и 35,3 млн м³.

Быстрое развитие дельты Аликазгана и удлинение дельтовых водотоков сопровождалось заилением русел отдельных рукавов [Беляев, 1963], поскольку фактический расход наносов оказался больше транспортирующей способности потока. Это привело к направленной аккумуляции наносов, повышению отметок дна и водной поверхности в низовьях Каргалинского Прорыва. В 1929 г. наибольшая глубина русла в районе Аликазгана составляла 15 м (при ширине русла 38 м). В 1948 г. максимальная глубина в этом створе уменьшилась до 5,65 м (ширина реки 63,8 м). В 1956 г. она уменьшилась еще на 40% (ширина реки 74 м). За 1939–1947 гг. уровень воды в районе гидрологического поста возрос приблизительно на 2 м, а за 1947–1962 гг. – на 0,6 м. Интенсивность процесса сдерживалась значительным понижением уровня моря.

Одновременно осуществлялся переход от многорукавной к малорукавной русловой сети вследствие заиления некоторых рукавов дельты Аликазгана. К 1969 г. сток практически не поступал в Батмаклинский и Кубякинский банки, в банк Куни, а практически полностью сосредоточился в русле Каргалинского Прорыва (в рукаве Главный Банк).

Наращивание дельты Аликазгана в северном направлении прекратилось 3 января 1973 г., когда во время ледохода была прорвана перемычка Прорези через Аграханский полуостров. Она была сооружена в целях сброса паводочных вод непосредственно в Средний Каспий для предотвращения наводнений в дельте Терека [Байдин и др., 1971; Гидрология устьев..., 1993]. В результате этого события длина русла от ГП Аликазган до моря скачкообразно сократилась с 30 до 20 км. Это способствовало резкому увеличению уклонов водной поверхности до $27,2 \cdot 10^{-5}$ и скоростей течения, вызвало сильнейший размыв на участке русла выше Прорези. Волна регрессивной эрозии распространилась на 20–30 км и привела к снижению уровня на ГП Аликазган к концу 1973 г. на 0,3–0,4 м [Гидрология устьев рек..., 1993; Михайлов, Михайлова, 1998]. Врезание потока в нижней части Каргалинского Прорыва повлекло осушение северной части Аграханского залива и нанесло большой ущерб рыбному хозяйству. Поэтому по настоянию рыбохозяйственных организаций 31 октября 1973 г. прорезь в головной части была перекрыта.

Восстановление условий аккумуляции наносов привело к быстрому повышению отметок дна и уровня воды в русле Каргалинского Прорыва, что создало опасность наводнений и, главное, возникновения нового направления прорыва Терека к морю. Этому способствовало выдвижению дельты Аликазгана в северном направлении. Интенсивность выдвижения дельты и увеличение ее площади в 1974–1977 гг. составили соответственно 2,25 км/год и 6,0 км²/год.

На уменьшении глубин в заливе сказалось и понижение уровня Каспия, который с 1974 по 1977 г. снизился с –28,62 до –29,01 м БС, то есть на 0,4 м. Нижний край дельты

Аликазгана приблизился к выходу из Северного Аграхана в Кизлярский залив. Если бы развитие дельты Аликазгана продолжилось, то очень скоро эта дельта вышла бы в Кизлярский залив Северного Каспия и превратилась бы из дельты выполнения в дельту выдвигания.

Нижнетеречье и Южный Аграхан в современный период. С целью минимизации опасности сильных наводнений в период половодья 1977 г. было принято решение вновь открыть прорезь через Уч-Косу в Каспийское море. 11 августа 1977 г. прорезь была открыта, и длина рукава сократилась на 17,5 км.

Открытие прорези совпало с периодом самого низкого (по крайней мере, за 400 последних лет) уровня Каспия (рис. 1.10). Среднегодовой уровень моря в 1977 г. был равен $-29,01$, а среднемесячные уровни в августе, сентябре и октябре этого года составили $-28,97$, $-29,02$ и $-29,16$ м БС соответственно. Возникла новая гидродинамическая ось дельты с восточной направленностью стока терской воды в море (рис. 1.12).

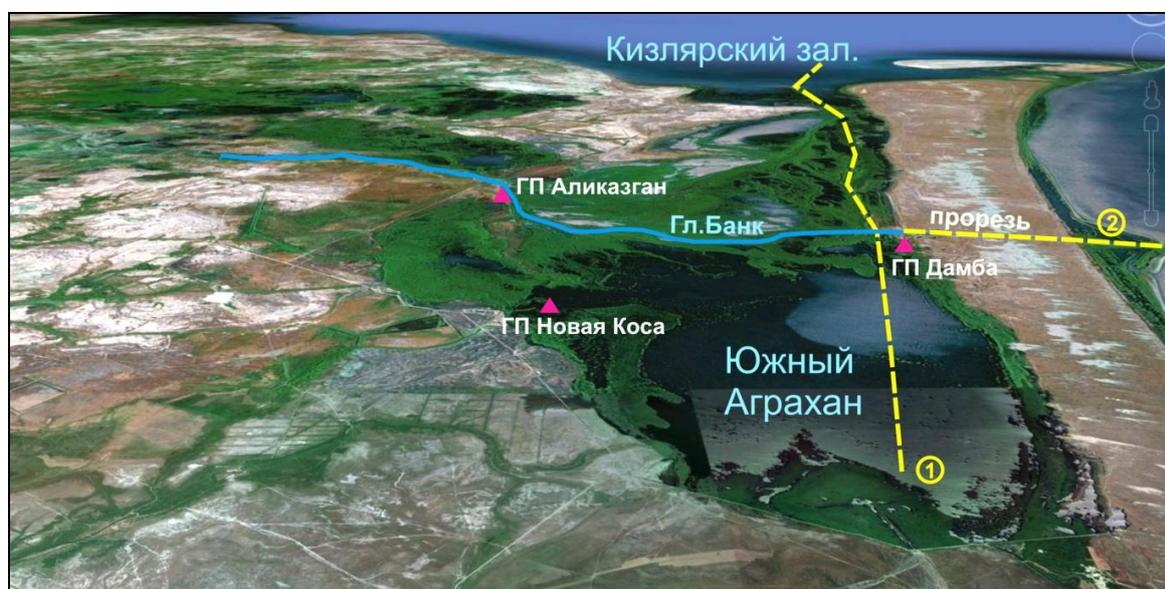


Рисунок 1.12. Основные гидропосты и гидродинамические оси восточной части дельты Терка: 1 – ось Аграханского залива, 2 – ось канала Прорезь через Уч-Косу. Картографическая основа – космический снимок Google Earth в наклонной проекции

Значительное спрямление рукава в условиях низкого стояния уровня моря интенсифицировало мощные процессы регрессивной эрозии на нижнем отрезке русла. Они привели к быстрому понижению отметок дна и водной поверхности в Прорези, Главном Банке и на вышележащем участке реки (Аликазгане). В Главном Банке понижение отметок дна вследствие регрессивной эрозии составило 3 м и более. В 1981–1982 гг. волна попятной эрозии достигла поста Аликазган, то есть с запозданием на несколько лет, и распространялась вверх по рукаву с затухающей интенсивностью в течение 5–6 лет. Вслед за эрозионной волной вверх по рукаву стали продвигаться кривая подпора от быстрого поднимающегося уровня моря и связанная с ней волна уже попятной аккумуляции наносов [Гидрология устьев..., 1993; Михайлов, Михайлова, 1998; Алексеевский и др., 2007].

На участке поста Аликазган ширина русла вследствие размыва немного уменьшилась, а средняя глубина увеличилась. Размыв дна привел к резкому снижению уровней воды и угрозы наводнений (более чем на 2 десятилетия). Среднегодовые уровни на посту Аликазган понизились на 1,5 м и более.

В результате размыва русла, понижения отметок дна и уровней воды истоки боковых протоков, отходящих в сторону Северного и Южного Аграхана от Каргалинского Прорыва, оказались на более высоких высотных отметках. Естественный отток речных вод в направлении этих водоемов практически прекратился. Мало того, произошло дренирование примыкавшей к руслу врезавшегося рукава части Аграханского залива. Северная часть залива значительно «обсохла», а сработку объема воды в южной части залива удалось предупредить за счет создания набросной плотины.

Лишь в годы с исключительно высокими паводками терские воды поступали в южную часть залива через Батмаклинский банк. Северная часть Аграханского залива обводнялась стоком по Кубякинскому каналу, сооруженному летом 1979 г. и начинающемуся в нескольких километрах ниже по течению от ГП Аликазган. Таким образом, с открытия прорези начался новый этап эволюции Южного Аграхана как самостоятельного и замкнутого водоема.

Отдельные гидрологические и ландшафтные процессы, происходившие в районе Аграханского залива в последние десятилетия, нагляднее всего иллюстрируют результаты сопоставления разновременных космических снимков и составленные на их основе и для восточной части дельты Терека ландшафтные карты (рис. 1.13) [Кравцова, Илюхина, 2002].

Состояние озера Южный Аграхан и примыкающих территорий через год после открытия Прорези и в начале повышения уровня Каспия характеризуют материалы высотной аэрофотосъемки, выполненной предприятием «Аэрогеология» 10.08.1978. Дешифрирование снимка, проведенное сотрудником географического факультета МГУ В.И. Кравцовой, показало, что в 1978 г. в дельте Аликазгана еще сохранялись питавшие оз. Южный Аграхан Батмаклинский Банк и Банк Куни и впадавший в Северный Аграхан Кубякинский Банк (искусственное русло Кубякинского канала находилось в стадии сооружения). Врезание русла Главного Банка привело к обнажению его приурезовой полосы и резкому уменьшению стока в рукава дельты Аликазгана, обводняющего северную и сильно заросшую часть Аграханского залива (рис. 1.13 а).

На момент съемки участки открытой воды занимали 20–30% площади северной части залива. Южная часть Аграханского залива полностью изолирована от русла Главного Банка. Площадь акватории водоема составляла около 60 км². Водоем окружен обширными тростниковыми плавнями. По его северной границе располагались плавневые выступы дельтовых рукавов, в которых нет воды. Лишь в Батмаклинском Банке фиксируется слабый сток, образующий при впадении в озеро "факел" мутных вод.

Дальнейшее повышение уровня Каспийского моря (на 2,35 м за 1978–1995 гг.) и распространение подпора (примерно на 28 км), климатическое увеличение стока воды и наносов, выдвигание "новой" дельты Терека на западном берегу моря привели к восстановлению аккумулятивной направленности русловых процессов, повышению отметок дна и уровней воды в русле Каргалинского прорыва, изменению гидравлических характеристик водного потока.

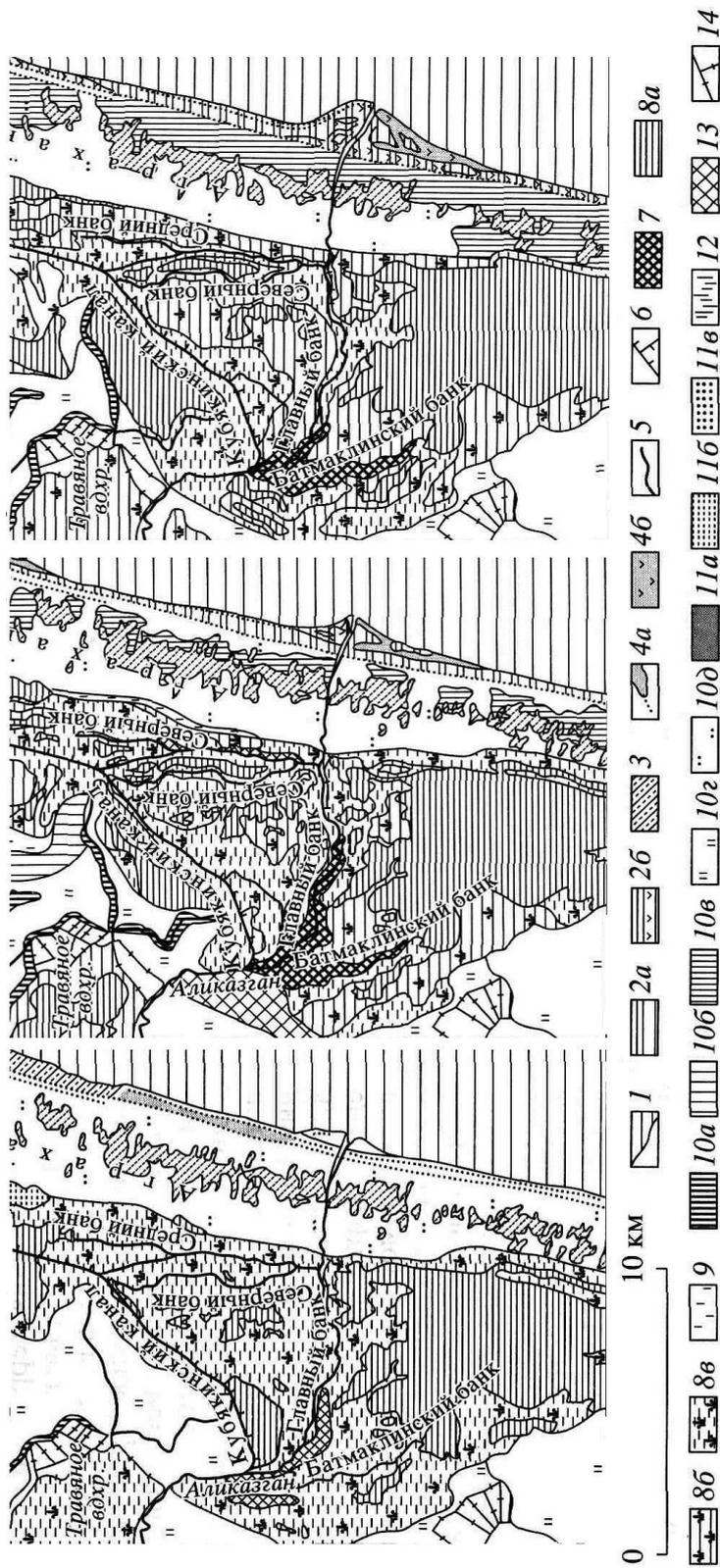


Рисунок 1.13. Состояние средней и южной части Аграханского залива в 1978 г. (а), 1991 г. (б) и 1997 г. (в)

[Кравцова, Илюхина, 2002].

1 – береговая линия моря, 2а, 2б – лагуны соответственно с открытой водной поверхностью и заросшие тростником; 3 – ветровая осушка, местами занятая тростником; 4а, 4б – береговые валы (бары) соответственно не занятые растительностью и заросшие тростником; 5 – естественные водотоки; 6 – каналы; 7 – осохшие прибрежные части русел и отложения речных наносов; 8а–8в – тростниковые плавни дельты в бывшем заливе, водохранилищах соответственно на участках с открытой водной поверхностью, частично и сплошь заросших тростником; 9 – подтопленные прибрежные участки; 10а–10д – растительный покров суши, представленный соответственно: зарослями тростника, тамариска по руслам водотоков; лугово-солончаковой растительностью с кустарниками на участках повышения уровня грунтовых вод по ложбинам, псаммофитно-степной растительностью с кустарниками на участках повышения уровня грунтовых вод вдоль гряды песчаных дюн; лугово-степной растительностью дельтовых равнин; разреженной степной (злаково-полевой) и псаммофитной растительностью аккумулятивных песчаных равнин; 11а–11в – пески соответственно: ползучие (незакрепленные); развееваемые (незакрепленные); в котловинах выдувания; 12 – солончаки; 13 – сельскохозяйственные поля; 14 – дамбы

Русло нижнего участка Нового Терека в этот период повышалось приблизительно параллельно себе, становилось все более широким при почти неизменной или даже слабо увеличивающейся средней глубине (около 2,3 м в створе поста Дамба и 2–3 м в створе поста Аликазган) [Михайлов, Михайлова, 1998; Mikhailov et al., 2012]. Среднее повышение отметок дна реки в районе постов Аликазган и Дамба в период 1978–1995 гг. составило соответственно 0,75 и 1,90 м (рис. 1.14). Уровни воды на этих постах возросли на большую величину. Причина – влияние на изменение уровней воды (ΔH) на постах увеличения водоносности реки (то есть стоковой составляющей ΔH_Q (для поста Аликазган она оценена в 0,35 м), подпора со стороны моря и устьевое удлинения русла $\Delta H_{M+\Delta L}$ (на посту Аликазган она равна 0,05 м).

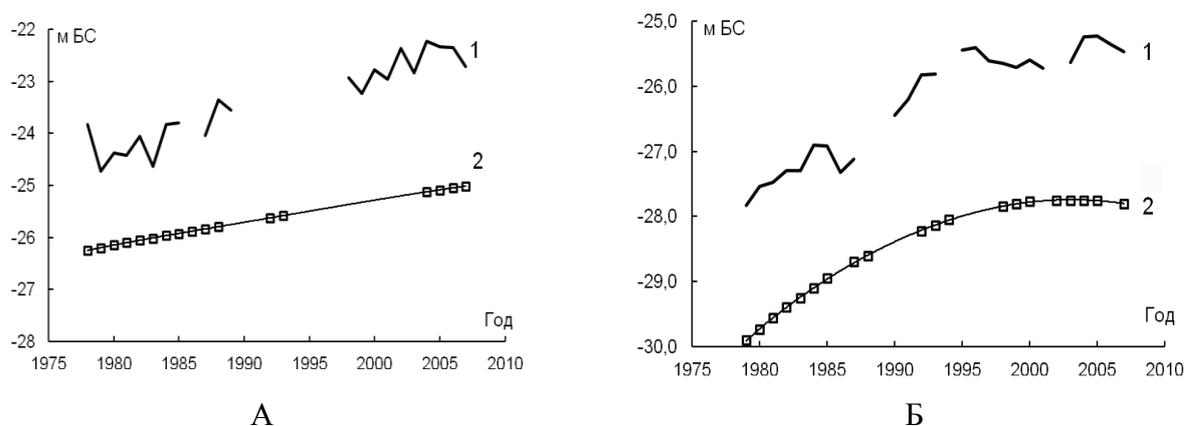


Рисунок 1.14. Многолетние изменения среднегодовых отметок уровня воды (1) и дна (2) на гидропостах Аликазган (А) и Дамба (Б)

Эти процессы изменили роль терских вод в формировании водного баланса Южного Аграхана за счет частичного восстановления питания водоема по руслам водотоков дельты Аликазгана. Одновременно возросла роль площадного (рассредоточенного) питания озера терскими водами в период их разлива, усилилась опасность нового прорыва вод Терека в направлении озера Южный Аграхан. Это подтвердили наводнения 2002 г., когда большие объемы воды стали поступать в район бывшего рукава Кордонка, и 2005 г., когда прорыв терских вод произошел в сторону Южно-Аграханского водоема. Гидрологическими предпосылками прорывов русла и наводнений в дельте Терека в эти годы стали экстремальные расходы воды в весенний период. Морфологической предпосылкой этих событий стало более высокое расположение отметок дна Каргалинского Прорыва и гребней защитных дамб, по сравнению с отметками поверхности дельтовой равнины.

К 1991 г. подъем уровня моря составил 1,72 м. На нижнем участке Каргалинского Прорыва с 1978 по 1991 гг. отлагались наносы, вызывая повышение отметок дна и водной поверхности. В этих условиях участились затопления поймы во время паводков при прорывах вдольрусловых валов. На это указывают полосы незадернованного грунта вдоль Главного Банка, протягивающиеся на 10 км и не достигающие 2–3 км до головной части Прорези через Аграханский полуостров. Часть воды уходила в боковые северные и южные протоки, включая Батмаклинский Банк. Полоса густых тростниковых зарослей

вдоль Батмаклинского Банка и современные отложения наносов по его берегам свидетельствуют о периодическом функционировании этого рукава. Однако до Южно-Аграханского водоема речные воды по этому рукаву не доходили. В Южном Аграхане оказались затопленными значительные площади тростниковых зарослей. Под воду ушли плавневые дельтовые выступы южных рукавов дельты Аликазгана – Браконьерского Банка и Еремина Банка, которые ранее не обводнялись.

На западном побережье Аграханского п-ова оказались обводненными крупные котловины выдувания, цепочка которых образовалась ранее под влиянием эоловых процессов. В 1978 г. они были полностью сухими, а в 1991 г. над водой возвышались лишь гребни дюн, надвинувшихся на плавни. Произошли изменения и в растительном покрове вследствие его гидрофитизации, более всего выраженные на участке расположения песчаных дюн Аграханского п-ва и в депрессиях рельефа на западном берегу озера вследствие повышения уровня грунтовых вод.

Отложения наносов наиболее четко фиксируются в Батмаклинском Банке, что свидетельствует о продолжающихся переливах речных вод в сторону Южного Аграхана во время высоких паводков. Некоторые правые водотоки, впадавшие в озеро, к 1997 г. заилились и заросли. В северной части района русловая сеть выражена более четко. Общая обводненность плавней увеличилась до 80%.

После 1995 г. уровень Каспийского моря стал снижаться (рис. 1.10), а уровни воды на посту Дамба в целом изменялись синхронно с колебаниями уровня моря, отметки дна стабилизировались (рис. 1.14). Но в последнее десятилетие, несмотря на падение уровня моря, в колебаниях уровня на посту Дамба прослеживается положительный тренд. Возможно, это объясняется устьевым удлинением русла (за счет выдвигания Новой дельты Терека) и вновь активизировавшейся в последние годы аккумуляцией наносов в прорези. Гидравлично-морфометрические характеристики в голове Прорези в целом стабилизировались. На посту Аликазган уровни воды и отметки дна, несмотря на понижение уровня моря, повышались, что свидетельствует о продолжающемся накоплении наносов в нижней части Нового Терека. В 2006 г. отметки дна в створе поста примерно соответствовали отметкам 1987 г. Высота поверхности дна и воды способствовала переливу речных вод в сторону северной и южной частей Аграхана, их обводнению, формированию наводнений в 2002 и 2005 гг.

Морфология южной части оз. Южный Аграхан изменилась мало, поскольку она не зависит от колебаний уровня моря. Основное влияние на озеро оказывают терские воды, поступающие в водоем при высоких отметках водной поверхности в Каргалинском Прорыве. Из правых рукавов дельты Аликазгана заметен только Батмаклинский Банк. Северо-западнее Батмаклинского Банка, где ранее (в 1997 г.) были участки открытой водной поверхности, образовались плавни со сплошными зарослями тростника, так называемое болото Батмаклинское. К северо-востоку произошло затопление участка Аграханского п-ова, примыкающего к Прорези. Сильно заросли и превратились в плавни западная (примыкающая к пос. Новая Коса) и южная части озера. Южнее дамбы обвалования произошло затопление обширной местности вдоль Гаруновского сброса.

К 2011 г., при стабилизации уровня моря около отметок $-27,2 \dots -27,5$ м БС, процессы зарастания Южно-Аграханского водоема тростником и превращения его в плавни продолжались. Ответвлявшиеся ранее на север рукава отмерли, заилился Кубякинский канал. Общая обводненность северной части бывшего Аграханского залива уменьшилась

до 20%, при сосредоточении воды в крупном плавневом озере. Южная часть Аграханского залива также в определенной мере изменилась. Плотной заросла тростником его прибрежная периферийная зона, особенно в северо-западной части. Из бывших южных рукавов дельты Аликазгана прослеживается только фрагмент уже не функционирующего Батмаклинского Банка (рис. 1.15), в районе ответвления которого проведены мелиоративные работы и созданы обвалованные водоемы и сельскохозяйственные поля. В северо-восточной зоне южной части Аграханского залива заросли тростника вдоль бывших рукавов (Браконьерского Банка, Главного Еремина Банка) частично затоплены; возможно, здесь происходили переливы вод из Главного Банка и обратно.



Рисунок 1.15. Заиленное русло Батмаклинской протоки, декабрь 2012 г. (аэрофотоснимок)

1.3. Роль Терека в гидрологическом режиме озера

Период до 1977 г. В условиях мелководности и малой емкости Южного Аграхана, большого стока воды и особенно наносов Каргалинского Прорыва, понижения уровня моря режим слабопроточной южной части Аграханского залива в первое время регулировался в основном режимом стока магистрального рукава и в меньшей мере сбросами в водоем вод Акташа и коллекторов, испарением и морфологическими процессами в этой части дельты Терека. До полного разделения Аграханского залива на 2 части, которое произошло в 1960-х гг., на уровень режим Южного Аграхана дополнительно могли оказывать воздействие сгонно-нагонные колебания. Но серьезные нагонные затопления

берегов были возможны лишь в северной части Аграханского залива, и даже при сильном сгоне большая часть Аграханского залива не осыхала.

С достижением внешним краем дельты Аликазгана западного берега Аграханского п-ова водный, гидрохимический и гидробиологический режим Южного Аграхана стал полностью зависеть от поступления речных вод – по рукавам (банкам) и рассредоточенно – во время весенне-летних разливов (то есть по поверхности дельтовой равнины и через плавни), а также от сброса использованных вод через систему каналов и коллекторов.

Процент стока Терека, достигавшего южной части Аграханского залива, регулировался распределением стока в Каргалинском узле разветвления, потерями стока на участке ст. Каргалинская – дельта Аликазгана, характером распределения стока воды между южной и северной группой рукавов дельты Аликазган, процессами повышения отметок дна на устьевом участке реки, величинами, частотой и продолжительностью максимальных расходов воды, состоянием вдольбереговых защитных дамб. Сочетание этих факторов обусловило учащение затоплений Аграханского залива и примыкающих к нему территорий в период летних паводков. Особенно значительные затопления и наводнения были в 1958, 1963, 1967, 1970 гг. Последнее наводнение значительно обводнило Южный Аграхан и вызвало увеличение его размеров. Размер и частота затоплений могли бы быть больше, если бы не низкая начиная с 1947 г. водность реки и регулирование стока рукава Каргалинским вододелителем.

В период строительства Дельтового канала и Каргалинского шлюза (1936–1938 гг.) в Каргалинский Прорыв поступало 80,9–85,8% общего стока Терека. В 1946 по 1953 гг. доля стока в русле прорыва варьировала от 90,7 до 86,4%. В 1957–1960 гг., после ввода в строй Каргалинского гидроузла, в магистральный рукав сбрасывалось менее 80% суммарного стока реки [Беляев, 1963]. В 1966–1977 гг. в Каргалинский Прорыв уходило 65% годового стока Терека.

Потери стока на участке ст. Каргалинская – Аликазган достигали примерно 25% (1965–1977 гг.); максимальные расходы воды уменьшались в 1,8–1,9 раза, а минимальные – в 1,7 раза [Гидрология..., 1993]. До 1959 г. потери стока, вероятно, были больше. Но после сильного наводнения 1958 г. вдоль рукава были созданы дамбы обвалования (1959–1966 гг.). Больше всего воды на участке Каргалинская – Аликазган расходовалось на боковой отток и испарение в период с июня по сентябрь. Часть водного стока уходила в плавни и больше всего в июне. В дальнейшем какая-то часть поступала обратно в рукав.

О поступлении речных вод в Южный Аграхан в этот период известно следующее [Байдин и др., 1971]. В межень и низкое половодье часть водного стока Главного Банка уходила в южную часть Аграханского залива, где расходовалась на испарение, транспирацию и фильтрацию. В маловодные годы и в период низкой межени речные воды вообще могли не поступать в Южный Аграхан. Воды Акташа и Аксая в низкое половодье и межень Южного Аграхана не достигали, а плавни, разделявшие водоем и устья этих рек, обсыхали. Водоем становился малопроточным и испаряющим.

В многоводные годы и высокое половодье избыток воды из Южного Аграхана поступал обратно в Главный Банк (в его приустьевой части) и далее в северные рукава. Выход воды на дельтовую пойму происходил обычно при $Q > 250 \text{ м}^3/\text{с}$ на посту Аликазган. В очень высокое половодье правобережные разливы Каргалинского Прорыва соединялись с разливами Акташа и Аксая, образуя один сплошной плавневый массив к западу и северо-

ро-западу от Южного Аграхана. В такие годы площадь водоема значительно увеличивалась и он хорошо промывался. Случались разливы и на левом берегу Каргалинского Прорыва.

К концу 1960-х годов водотоки, соединяющие Главный Банк и южную часть залива, заполнились песчано-илистыми наносами. К 1969 г. глубина в них уменьшилась до 0,2 м, а в устьях формировались микродельты. В 1966 г. в Батмаклинскую и Кунинскую протоки (Банки) поступало соответственно около 33–40% и 4–5% стока Нового Терека (при $Q = 220–250 \text{ м}^3/\text{с}$). К 1968 г. их доля составила уже 12–19% и 0,5–3% [Байдин и др., 1971]. При расходе менее $80 \text{ м}^3/\text{с}$ (пост Аликазган) сток в Кунинском Банке прекращался.

Это уменьшение было связано с аккумуляцией наносов и морфологическими переформированиями. Потери стока взвешенных наносов между Каргалинской и Аликазганом в 1940–1962 гг. составляли около 57% (или 8,45 млн т/год), а в 1963–1977 гг. – около 39% (или 5,16 млн т/год) [Гидрология..., 1993]. В пределах дельты Аликазгана в первый период ежегодно оставалось в среднем 6,38 млн т наносов (или 42,8%). Основная часть наносов аккумуляровалась в русле Главного Банка и к северу от рукава. Во второй период аккумуляция немного возросла – 6,43 млн т/год (или 49,1%). Оставшиеся наносы выносились за пределы Аграханского залива. В южную часть залива поступали менее мутные речные воды, благодаря фильтрующей роли расположенных севернее огромных массивов плавней и тростниковых зарослей. В плавнях, примыкавших к Южному Аграхану со стороны дельтовых водотоков, дно покрывалось черным глинистым илом, насыщенным органическими веществами и растительными остатками, а также ковром погруженной водной растительности [Байдин и др., 1971]. Дно наиболее глубоководной впадины устилало отложения илистого песка и песчанистого ила.

Колебания уровня озера в течение года полностью определялись режимом стока в русле Нового Терека. Внутригодовые колебания уровня воды в Южном Аграхане повторяли изменения уровня воды в рукаве с меньшим (примерно в 2 раза) размахом. Максимальные годовые уровни наблюдались в июне–июле и были выше среднегодовых на 0,5–0,9 м. Минимальные уровни формировались в мае и осенью (на 0,4–0,9 м ниже среднегодовых). На урочный режим оказывали влияние ветро-волновые колебания водной поверхности.

В многолетнем плане до 1972 г. и в период 1973–1977 гг. наблюдался рост уровня воды – примерно на 0,8–1,0 м. Одной из причин этого процесса стало отложение наносов в этой части водоема и повышение отметок дна, а также подпор со стороны дельты Аликазгана. Повышение уровня сопровождалось снижением падения между Новым Терекком и озером и, наоборот, его увеличением между озером и морем. Это уменьшало гидравлические преимущества южного направления стока речных вод и увеличивало отток в сторону северной части Аграханского залива и к югу от Южного Аграхана, где впоследствии был прорыт Гаруновский рыбоходный канал. Средняя отметка уровня воды в озере (пост Новая Коса) в 1965–1977 гг. составляла минус 25,6 м БС, а в море – минус 28,6 м БС (падение уровня равнялось 3 м). Урочная поверхность в оз. Южный Аграхан почти не имела уклона, тогда как в 1950-х гг. уклон водной поверхности в еще едином Аграханском заливе составлял 0,07‰ [Беляев, 1963].

Температурный режим Южного Аграхана определяется режимом температуры воздуха и радиационным балансом, а также режимом и степенью обводнения водоема речными водами. Нагрев воды начинался с января–февраля, наибольших значений темпера-

тура воды достигала в июле. У берегов в теплое время года водные массы нагревались сильнее, в центре – слабее. В холодное время года возникала обратная ситуация. В силу небольших глубин и сильного ветро-волнового перемешивания по глубине явная стратификация, во-первых, отсутствовала. Во-вторых, изменения температуры воздуха быстро сопровождалась такими же изменениями температуры воды, только с меньшим размахом. В холодные зимы (в любой месяц с декабря по март) часть водоема или вся его акватория замерзала. Наибольшая продолжительность ледостава у поста Новая Коса составила 109 дней в 1972 г., а всего периода с ледовыми явлениями – 125 дней. Теплые зимы были в 1971 и 1975 гг.

Период после 1977 г. Гидрологические условия существования Южного Аграхана в 1977–2012 гг. в значительной мере определены состоянием русла Нового Терека и его реакцией на выдвигание в море Новой дельты Терека, значительными колебаниями уровня моря и изменениями стока Терека. Немаловажным фактором также служит состояние гидротехнических сооружений, контролирующих изменение уровня воды в заливе. Эти сооружения, а также дамбы обвалования изолировали водоем от влияния морских факторов, но не исключили его зависимость от гидрологических процессов в низовьях Терека.

Водность Нового Терека изменяется синхронно с водностью всего Терека, поскольку большая часть стока реки перераспределяется Каргалинским гидроузлом в магистральный рукав (Новый Терек). В 1978–1995 гг. его доля составила 72,5%, в 1996–2011 гг. – 82% стока реки, а в отдельные годы доходила до 87%. С 1988 г. средний сток и максимальные расходы Терека заметно увеличились. Это интенсифицировало морфологические и гидрологические процессы по всей длине рукава и в его устье, привело к учащению затоплений и двум крупным наводнениям 2002 и 2005 гг. Причина увеличения стока Терека – климатическая, сочетающаяся с уменьшением объемов водопользования в бассейне реки, особенно начиная с 1990-х гг. (табл. 1.3).

Таблица 1.3. Объемы водопользования (км³/год) и величина хозяйственного изменения стока Терека

Характеристика	1981– 1985	1986– 1990	1992– 1995	1996– 2000	2001– 2005	2006– 2009
Водозабор ¹	9,007	7,928	6,199	5,471	5,610	5,287
Водоотведение ²	1,768	1,099	0,779	0,474	0,406	0,399
Разность	7,239	6,829	5,420	4,997	5,204	4,888
Изменение стока ³	6,952	6,606	5,149	4,692	5,064	4,752

Примечания: ¹из речной сети и из подземных источников; ²в речную сеть; ³дополнительно с учетом изменения стока искусственными водоемами

Внутригодовой режим стока реки также претерпел некоторые изменения в течение последнего этапа (табл. 1.4). В частности, увеличились расходы воды (в 1,5–2 раза) и относительные объемы стока в период половодья и осенние месяцы. Максимальные годовые расходы воды чаще всего формируются в июне–июле.

**Таблица 1.4. Внутригодовое распределение стока в истоке Нового Терека
(гидропост Нижний бьеф Каргалинского гидроузла)**

Характеристика	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1965–1968, 1970–1977 гг.													
Q , м ³ /с	136	147	156	109	108	228	298	221	144	114	94	129	157
Q , %	7,2	7,8	8,3	5,8	5,7	12,1	15,8	11,8	7,6	6,0	5,0	6,8	100
1978–1995 гг.													
Q , м ³ /с	178	176	174	111	154	254	313	213	151	118	142	190	181
Q , %	8,2	8,1	8,0	5,1	7,1	11,7	14,4	9,8	6,9	5,4	6,5	8,7	100
1996–1998, 2001–2011 гг.													
Q , м ³ /с	184	182	201	185	262	476	472	320	195	195	216	201	257
Q , %	5,9	5,9	6,5	6,0	8,5	15,4	15,3	10,4	6,3	6,3	7,0	6,5	100

По длине Каргалинского Прорыва средний и максимальный сток уменьшается (табл. 1.5). Но это уже не те огромные водопотери, которые наблюдались на втором и особенно первом этапе Каргалинского цикла дельтообразования. В среднем за современный период они равны 10–20% (на участке Каргалинская – Аликазган) и сократились с 15–25% в начале периода до 5–15% в последнее десятилетие.

**Таблица 1.5. Изменения расходов воды Q (м³/с),
расходов взвешенных наносов R (кг/с) и мутности воды s (кг/м³) Нового Терека
(прочерк – отсутствие данных; в скобках – % доля от величины стока в истоке рукава)**

Период, год	Характеристика	Каргалинская	Нижний бьеф КГУ	Аликазган	Дамба
1978–1985	$Q_{\text{ср}}$	230	164 (100)	131 (80)	85 (52)
	$Q_{\text{макс}}$	840	660 (100)	534 (81)	357 (54)
	$R_{\text{ср}}$	317	280 (100)	260 (93)	135 (48)*
	$s_{\text{ср}}$	1,38	1,71	1,98	1,59*
1988–1992	$Q_{\text{ср}}$	297	221 (100)	187 (85)	–
	$Q_{\text{макс}}$	–	841 (100)	549 (65)	–
	$R_{\text{ср}}$	–	300 (100)	256 (85)	–
	$s_{\text{ср}}$	–	1,36	1,37	–
2004–2009	$Q_{\text{ср}}$	323**	269 (100)	235 (87)	172 (64)**
	$Q_{\text{макс}}$	–	771 (100)	685 (89)	–
	$R_{\text{ср}}$	–	411 (100)*	183 (45)*	125 (30)**
	$s_{\text{ср}}$	–	1,53*	0,79*	–

Примечания: *по неполному ряду, **по восстановленному ряду

В мае–июле 2005 г. разница в среднемесячных расходах воды на постах Нижний бьеф Каргалинского гидроузла и Аликазган составила $400 \text{ м}^3/\text{с}$, то есть за 3 месяца на пойму вылилось около $3,2 \text{ км}^3$ речных вод. Это был год катастрофического половодья. Заметно больше на участке Каргалинская – Аликазган уменьшаются расходы взвешенных наносов. Но, как свидетельствуют данные измерений на гидропостах, это происходит не во все годы и сезоны года. Наоборот, иногда фиксировалось продольное увеличение стока наносов и мутности воды.

Ниже Аликазганского моста сток воды и наносов Нового Терека распределяется по трем направлениям. Основная его часть по бывшему Главному Банку и прорези стекает в море. Часть стока поступает в северную часть бывшего Аграханского залива, а оставшаяся часть – в оз. Южный Аграхан. Они формируют потери стока на участке между гидропостами Аликазган и Дамба (табл. 1.5), от которых зависит величина и интенсивность водообмена в Южном Аграхане и в северной части залива. Величина среднегодовых водопотерь варьирует в среднем от 30–45% (в 1979–1985 гг.) до 25–35% (в 2004–2008 гг.) от объема стока воды на верхней границе устьевое участка реки. Сезонная величина потерь могла достигать 55%, а в абсолютных значениях превысить $200 \text{ м}^3/\text{с}$. Относительная величина вдольрусловых потерь взвешенных наносов составляла 51% в 1979, 1981–1984 гг. и 49% в 2004 г. Она является причиной направленного повышения отметок дна и уровней воды на участке Аликазган – Дамба.

Величина и характер оттока речных вод в правобережную и левобережную части бывшей дельты Аликазгана изменялись с изменением водности, морфологии и морфометрии и, как следствие, пропускной способности рукава, а также водохозяйственных мероприятий в этой части устья (сооружения искусственных каналов и водосбросов, обвалования русел водотоков и водоемов и т. п.) и естественной эволюции боковых водотоков. В 1973 г. и особенно после 1977 г. в результате значительного врезания Нового Терека в собственные отложения водотоки дельты потеряли связь с магистральным рукавом [Гидрология устьев..., 1993]. Проблема обводнения Северного Аграхана была решена в 1979 г. сооружением Кубякинского (рыбохозяйственного) канала.

Что касается оз. Южный Аграхан, то в него терские воды поступали в основном на Батмаклинском участке правобережных проток Терека, находящемся на более высоких высотных отметках по сравнению с озером. Часть этой воды возвращалась обратно в Терек через четыре искусственные протоки в северо-восточной части озера (район нынешнего Кунинского залива). Уменьшение притока терских вод в озеро после 1977 г. активизировало его заболачивание. В настоящее время поступление терских вод в бытовом режиме в озеро по системе Батмаклинских проток фактически прекратилось из-за их заиления.

Для поддержания оптимального уровня в северо-восточной части водоема в 1980-х гг. была сооружена насыпная дамба и 4 искусственные протоки с фиксированным порогом $-25,7 \text{ м БС}$ [Гидрология устьев..., 1993; Водные ресурсы Дагестана, 1996; Землянов и др., 2006]. Максимальная пропускная способность проток в настоящее время оценивается в $100 \text{ м}^3/\text{с}$. Естественная фильтрация озерных вод в рукав через тело дамбы составляла в 1980-х гг. $5\text{--}20 \text{ м}^3/\text{с}$.

В 1992–1993 гг. для обеспечения захода рыбы в водоем создан рыбоходный канал Южный Аграхан – Юзбаш-Сулакский коллектор (Гаруновский сброс) с головным шлюзом-регулятором. В первые годы эксплуатации в Гаруновский сброс попадало до 8–10 м³/с воды.

Как и в прежние годы, в Южный Аграхан продолжали сбрасывать воду из каналов им. Дзержинского и Тальма, высокоминерализованные воды коллектора им. Дзержинского. В 1973 г. их суммарный расход составил 10,1 м³/с, или 319 млн м³ воды в год [Шикломанов и др., 1975]. Для поддержания же оптимального уровня воды (-25,7 м БС), по оценкам Гидрорыбпроекта (отчет 1976 г.), необходимо 284 млн м³ воды в год. В периоды 1981–1990 гг. и 1995–2000 гг. максимальный суммарный сброс в водоем по этим каналам не превышал соответственно 450 и 350 млн м³. В целом этого должно было хватать для существования Южного Аграхана. В 2000-х гг. сбросы из каналов в озеро, согласно различным источникам, уменьшились вследствие значительного ухудшения состояния мелиоративной системы в дельте Терека.

Несмотря на сравнительно большие потери стока Каргалинского Прорыва на участке Аликазган – Дамба в 1980-х гг., речные воды не оказывали уже такого влияния на режим Южно-Аграханского водоема, как в 1960–1970-е гг. Поэтому в 1980-х гг. колебания уровня Южного Аграхана в течение года имели существенно меньший (по сравнению с 1960–1970-ми гг.) размах. Одновременно с ухудшением водообмена с Главным Банком прекратилось интенсивное заилиение водоема, о чем свидетельствует ход среднегодового уровня с 1978 по 1987 г., лишенный какого-либо тренда. Главные потери стока на участке Аликазган – Дамба определялись в основном забором воды в Кубякинский рыбоходный канал и далее в Северный Аграхан.

Уменьшение площади поперечного сечения русла Нового Терека вследствие интенсивной аккумуляции наносов, возрастание водности и стока наносов реки, стабилизация после 1995 г. уровня Каспийского моря на отметках около –27 м БС увеличили частоту и масштабы поступления воды на дельтовую равнину. Соответственно, увеличилась и роль площадного (рассредоточенного) поступления терских вод в оз. Южный Аграхан. Это способствовало активизации прежних и появлению новых боковых протоков как на правом берегу, так и на левобережье Главного Банка.

В целом гидрологическое состояние Южного Аграхана в решающей степени зависит от высоты расположения уровня воды в русле Терека, высоты берегов и дамб обвалования, уровня грунтовых вод в районе расположения чаши этого озера. По нашим оценкам, превышение уровня воды над гребнем берегозащитных валов на обвалованном верхнем участке Главного банка в настоящее время возможно при расходах на посту Аликазган более 750 м³/с (рис. 1.16), то есть при их обеспеченности менее 7%.

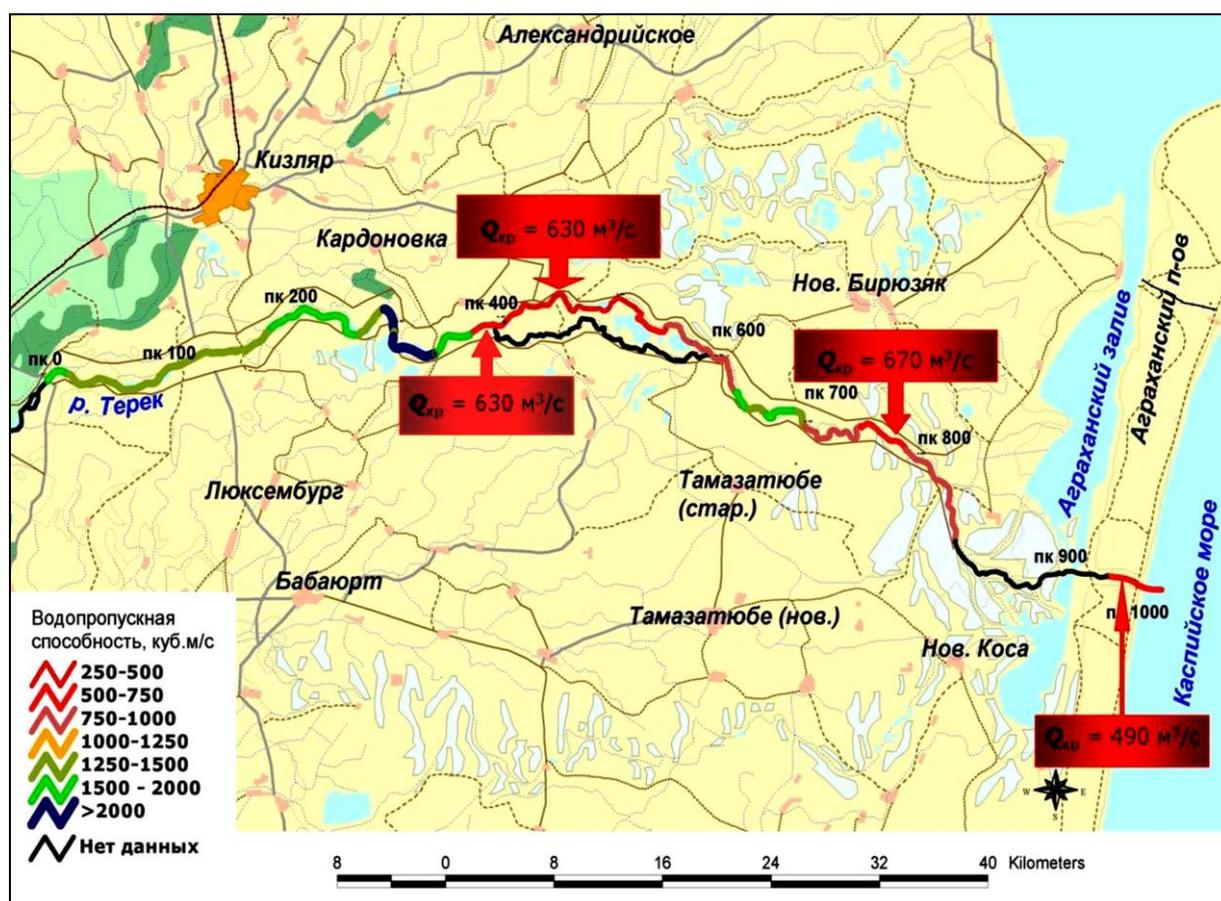


Рисунок 1.16. Оценка возможности превышения уровня воды над уровнем берегозащитных валов

Структуру современного распределения стока Нового Терека на участке Аликазган – Дамба характеризуют данные экспедиционных измерений ГОИНа (табл. 1.6). При небольших расходах воды в рукаве меньше всего речных вод поступает в сторону Южного Аграхана. Увеличение расходов воды в рукаве приводит к увеличению абсолютной и относительной величины водного стока, перераспределяемого в сторону этого водоема.

Поступление больших объемов речных вод во время наводнений 2002 и 2005 гг. улучшило гидролого-экологическое состояние Южного Аграхана [Горелиц и др., 2006], что определилось увеличением глубин и площади водоема (при сбросе паводковых вод Нового Терека в Южный Аграхан уровень водоема поднимался на 1,5–1,8 м). При этом снижалась минерализация воды, улучшалось качество озерных вод, акватория водоема частично освобождалась от водной и околководной растительности.

Таблица 1.6. Естественное перераспределение стока в низовьях Нового Терека (Каргалинского Прорыва) на участке пост Аликазган – пост Дамба в 2004–2005 гг. (в % стока на посту Аликазган) по [Землянов и др., 2006]

Створ	Распределение стока		
	750 м ³ /с	397 м ³ /с	220 м ³ /с
Пост Аликазган	750 м ³ /с	397 м ³ /с	220 м ³ /с
Отток на левый берег, %	33	27	18
Отток на правый берег, %	33	26	8
Пост Дамба, %	34	47	74

Позитивный эффект сочетался с негативными последствиями. К ним относится ущерб, причиненный паводковыми водами населению и хозяйственному комплексу региона. Большое поступление речных вод сочетается с возрастающим выносом речных наносов, отложение которых уменьшает объем озерной котловины (рис. 1.17).

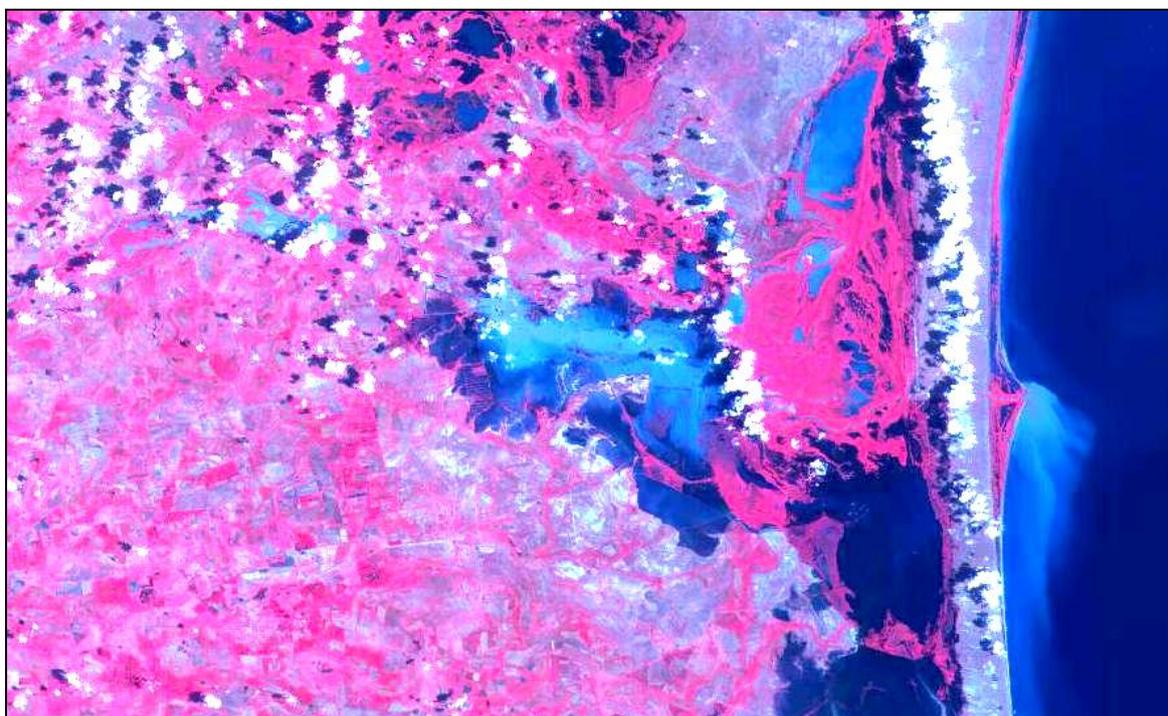


Рисунок 1.17. Затопление местности в районе оз. Южный Аграхан, лето 2005 г.

Обследование экспедицией ГОИНа дельты Аликазгана в 2002 г. показало, что мощность слоя отложившихся наносов вблизи русла составила 50–70 см, а в северных районах и на побережье Кизлярского залива – 5–10 см. В этих условиях может возрасти вероятность прорыва Терека к морю по направлению Новый Терек – Южный Аграхан – оз. Мехтеб. Другое возможное направление прорыва может совпадать с направлением основного русла Терека – канал им. Дзержинского – Юзбаш-Сулакский коллектор [Водные ресурсы Дагестана, 1996].

Возможно, что быстрое современное ухудшение гидроэкологического состояния озера связано с разрушением ряда гидротехнических сооружений, поддерживавших уровень в водоеме на приемлемых отметках до наводнения 2005 г. Чтобы спасти от продолжительного затопления домостроения в с. Новая Коса и рыболовно-охотничьей базы Главкут, были произведены взрывы на южной и северо-восточной дамбах (рис. 1.18).



Рисунок 1.18. Южная дамба оз.Южный Аграхан с естественными и искусственными прорывами (отмечены кружками), космоснимок 2005 г.

Разрушение южных и северо-восточных земляных валов спасло освоенную территорию от длительного и мощного затопления. Однако в последующие годы отсутствие регулирующего влияния водооградительных валов и выведение из строя гидротехнического сооружения на южной дамбе (рис. 1.19) привело к неконтролируемым сбросам озерных вод в приемные водные объекты. Это неблагоприятно сказалось на экологическом состоянии Южного Аграхана.



Рисунок 1.19. Нижний бьеф Гаруновского водоотводного сооружения, декабрь 2012 г.

С августа 2010 г. по апрель 2011 г. уровень воды в озере, по данным наблюдений Дагестанского гидрометцентра на посту Новая Коса, снизился на 92 см. Между тем средние отметки уровня зеркала Южного Аграхана за последние 6 лет (2006–2011 гг.) остаются примерно на том же уровне, что и в конце 1980-х годов (–25,7). Этот средний уровень колеблется в значениях от –25,0 до –25,8 м БС.

В таких гидрологических условиях экологическая реабилитация Южно-Аграханского водоема должна включать мероприятия не только по восстановлению существующих сооружений, но и созданию канала, по которому часть терских вод направляется в озеро. Участок размещения головного сооружения такого канала, его конструктивные особенности выбирались с учетом задач поддержания оптимальных отметок уровня воды в озере, распределения озерных вод, минимизации выноса терских наносов в водоем, стоимости создания элементов ГТС. Эти мероприятия предусматривается проводить в сочетании с мероприятиями по увеличению пропускной способности и обвалованию русла реки, удалению из озера речных отложений.

1.4. Подземные воды Приаграханья

Артезианские воды. При поиске месторождений нефти и газа, а также пресноводных артезианских горизонтов в Северном Дагестане пробурены сотни скважин. Многие из них впоследствии стали использоваться в целях питьевого водоснабжения как для местного населения, так и значительного поголовья сезонно перегоняемого на равнинные пастбища скота.

Обычно для предохранения скважин от обрушения, а также сдерживания давления пласта и предотвращения растрескивания верхней, менее прочной зоны, в скважинах устанавливаются так называемые обсадные колонны. Однако со временем происходит коррозия и износ обсадных колонн, способствующая загрязнению продуктивных горизонтов подземных (грунтовых и артезианских) пресных воды либо высокоминерализованными, либо содержащими нефтепродукты, тяжелые металлы, мышьяк и другие опасные элементы выше- и особенно нижележащими подземными водами. Данная проблема актуальна практически для всех месторождений Терско-Кумского артезианского бассейна, широкомасштабное нефтегазовое освоение которого началось более полувека тому назад [Джамалов, 1977; Щербуль, 2013].

В настоящее время практически все артезианские скважины Северного Дагестана эксплуатируются в режиме самоизлива. Только в непосредственной близости от озера Южный Аграхан, представляющего собой один из наиболее освоенных в спортивно-туристическом плане районов Дагестана, в подобном режиме функционирует около десятка артезианских скважин (рис. 1.20).

На основании проведенных многочисленных исследований химического состава самоизливающихся артезианских вод установлено, что наиболее токсичными загрязнителями этих вод в Северном Дагестане являются соединения мышьяка. Как утверждает председатель Общественного экологического совета РД профессор В.И. Черкашин, примерно 40% подземных вод из артезианских скважин в рассматриваемом регионе содержат от 2 до 14 ПДК (при норме – 0,05 мг/литр) мышьяка. Последний, как известно, накапливаясь в организме людей, крайне негативно влияет на иммунную систему и наследственность человека. У значительной

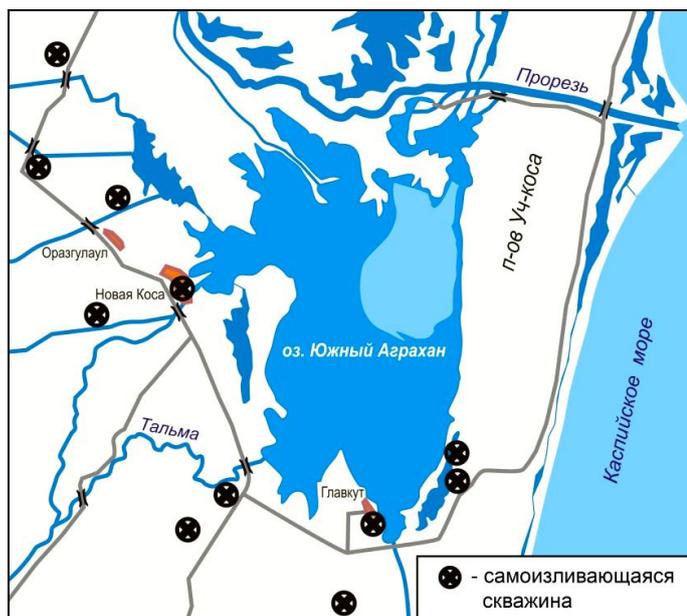


Рисунок 1.20. Расположение самоизливающихся артезианских скважин в Приаграханье

части артезианских скважин воды содержат тяжелые металлы, марганец, органические вещества и даже фенолы в концентрациях, достигающих 2–5 ПДК. В итоге свыше 55% питьевых вод артезианских скважин дагестанских равнин в настоящее время не отвечают нормативам ГОСТа 2874-82 "Вода питьевая" [Черкашин, 2013].

Самоизлив высокоминерализованных термальных вод ведет к медико-экологической и эстетической деградации окружающих ландшафтов. Одним из экономических последствий этого становится серьезное ограничение в дельте Терека познавательного, спортивного (любительское рыболовство и охота) и экологического туризма.

По мнению ряда гидрогеологов и экологов республики, пришедшие в негодность скважины следовало бы ликвидировать либо перевести на краново-диафрагменный режим. Необходимо также научно и экономически обосновать критические величины дебитов отбора артезианских вод, произвести детальный учет всех новых скважин, в том числе пробуренных незаконным образом, выяснить, как долго они функционируют, в каком режиме эксплуатируются, сделать замеры давлений, дебитов и т. д. Не менее важно отладить систему стабильного и повсеместного мониторинга существующих скважин [Щербуль, 2013].

Грунтовые воды. На уровень и проточность оз. Южный Аграхан большое влияние оказывают грунтовые воды. Самый первый от поверхности водоносный горизонт (до глубины 10 м) в низовьях Терека приурочен к четвертичным аллювиально-морским отложениям хвалынского возраста. Он представлен в основном суглинками и глинами с прослоями песков и супесей. Водовмещающими и водотранспортирующими грунтами в нем выступают пески и супеси.

Глубина залегания грунтовых вод в Нижнетерской зоне в среднем составляет 2,0–2,5 м, но ближе к Тереку, его дельтовым водотокам и каналам, а также к берегам Каспий-

ского моря она уменьшается до 1,0–1,5 м. На неорошаемых угодьях глубина залегания грунтовых вод немного меньше, чем на орошаемых.

Степень минерализации грунтовых вод рассматриваемого региона возрастает с запада на восток, то есть в соответствии с изменением общего уклона территории. Минерализация грунтовых вод на орошаемых почвах колеблется в пределах 2–5 г/л, в отдельных случаях достигает 28 г/л и более. По химическому составу грунтовые воды Нижнетеречья в основном гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные [Мирзоев, Мирзоева, 2013].

О размещении, режиме и составе грунтовых вод в районе Южного Аграхана можно судить по данным, полученным ГУП РЦ "Дагестангеомониторинг" в ходе государственного мониторинга состояния недр в пределах рассматриваемого региона. Они относятся к участкам "Главсулак" (данные за период 2000–2007 гг.) и "Сулак–Месторождение" (1988–2007 гг.).

Участок "Главсулак" расположен в окрестностях пос. Главный Сулак и представлен скважинами №5 (находится в 2,5 км к западу от Каспийского моря) и скважиной №3 (в 400 м от морского берега). Участок "Сулак–Месторождение" представлен скважиной №4-н, расположенной на правом берегу р. Сулак, в 2,2 км южнее русла реки и в 9 км от берега моря.

В окрестностях озера Южный Аграхан (Терско-Сулакская низменность) глубина залегания грунтовых вод изменяется в достаточно широком диапазоне – от 0,5 до 3 м. Малые глубины (0,5–1,5 м) тяготеют к участкам, расположенным к южной оконечности этого водоема. Согласно результатам инженерно-геологических изысканий, выполненных ГУП РД "Дагестангражданкоммунпроект" в октябре 2012 г., минерализация подпочвенных вод составляет 44–66 г/дм³. Эта вода имеет здесь сульфатно-хлоридный магниевонатриевый состав. По данным гидрогеологического мониторинга внутригодовая амплитуда колебаний уровня грунтовых вод не превышает 0,3–0,7 м. Низкие уровни обычно приходятся на весенне-летний период, высокие – на осенне-зимний (рис. 1.21).

Поток грунтовых вод на рассматриваемом участке Терско-Сулакской низменности в основном направлен на северо-восток. Основная разгрузка осуществляется в море, часть расходуется на испарение. В местах наиболее интенсивного испарения грунтовых вод образуются слабые рассолы с выходом их на поверхность, особенно в депрессиях рельефа ("блюдцах", западинах), с солонцами и солончаками.

Главным режимобразующим фактором почвенно-грунтовых вод выступают атмосферные осадки. Ближайшие к Южному Аграхану и прилегающей территории гидрометеостанции, позволяющие эту зависимость понять, – это Главный Сулак и с. Бабаюрт (см. рис. 1.8). Но реакция гидрогеологической среды на атмосферные осадки не проявляется сразу из-за ее высокой инерционности, особенно в многолетнем плане. Данный вывод подтверждает следующий факт. С 1990-х гг. в южной части Терско-Сулакской низменности фиксируется увеличение количества осадков, однако уровни грунтовых вод на скв. №4-н достигают своего максимума только в 1994 г., то есть через 4 года (табл. 1.7). Обработка данных по осадкам методом скользящего среднего (по 5-летиям) и их корреляция со среднегодовыми уровнями грунтовых вод дала наилучшую сходимость при сдвиге на 2 года: $R=0,73$ (рис. 1.22).

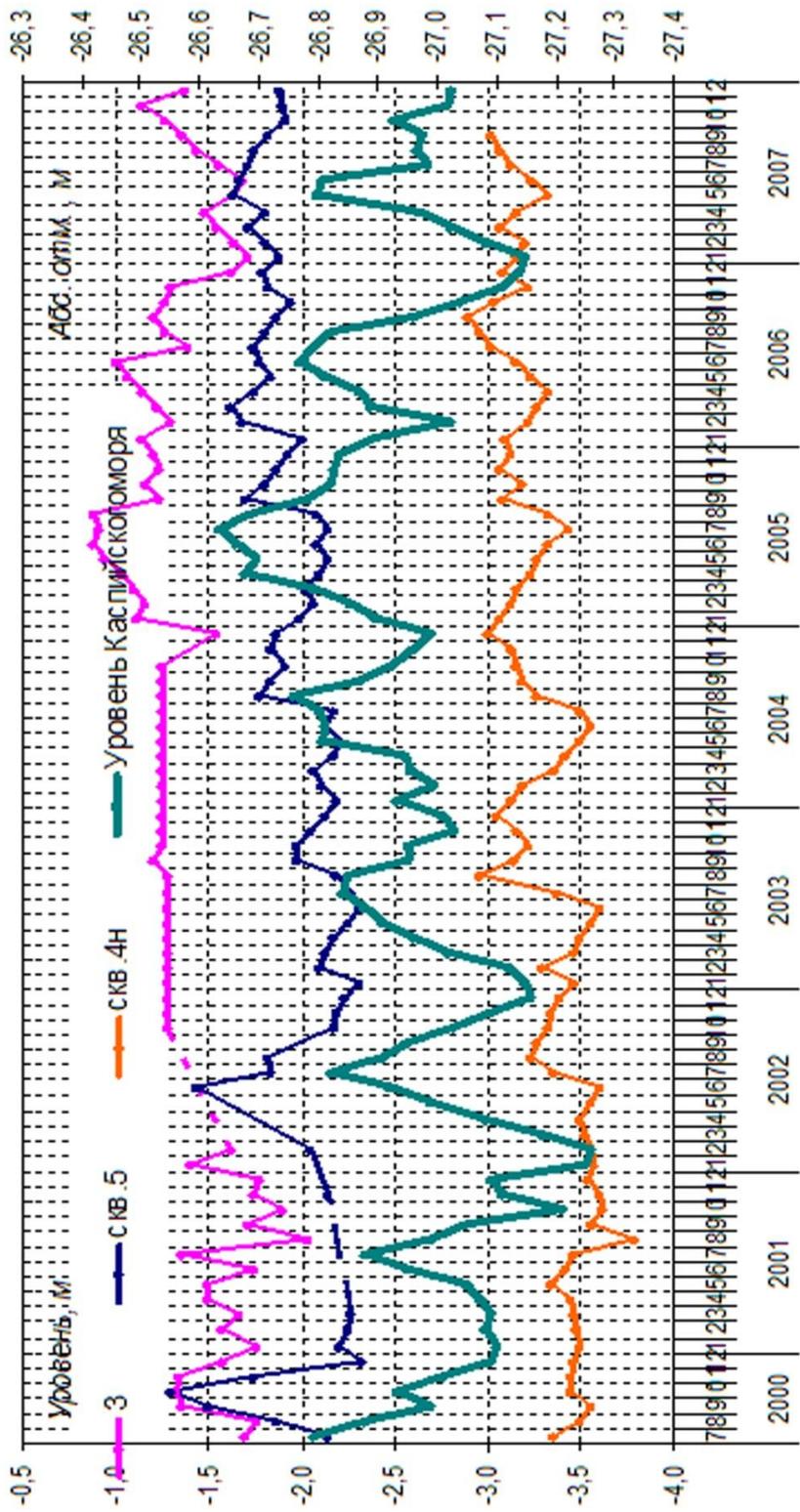


Рисунок 1.21. Изменения уровня грунтовых вод в окрестностях оз. Южный Аграхан и моря с 2000 по 2007 гг.

Таблица 1.7. Соотношение данных по осадкам (ГМС Главсулак) и уровню грунтовых вод (скв. №4-н), 1988–2007 гг.

Годы	Осадки, мм	Уровни, м
1988	319,24	-3,41
1989	300,66	-3,46
1990	372,72	-3,55
1991	379,84	-3,00
1992	383,62	-2,98
1993	410,68	-3,03
1994	426,86	-1,88
1995	384,66	-2,63
1996	401,96	-2,64
1997	377,60	-3,03
1998	364,22	-3,44
1999	382,80	-3,42
2000	359,40	-3,52
2001	349,44	-3,43
2002	367,58	-3,31
2003	371,70	-3,29
2004	366,42	-3,20
2005	381,44	-3,13
2006	398,08	-3,15
2007	362,80	-3,07

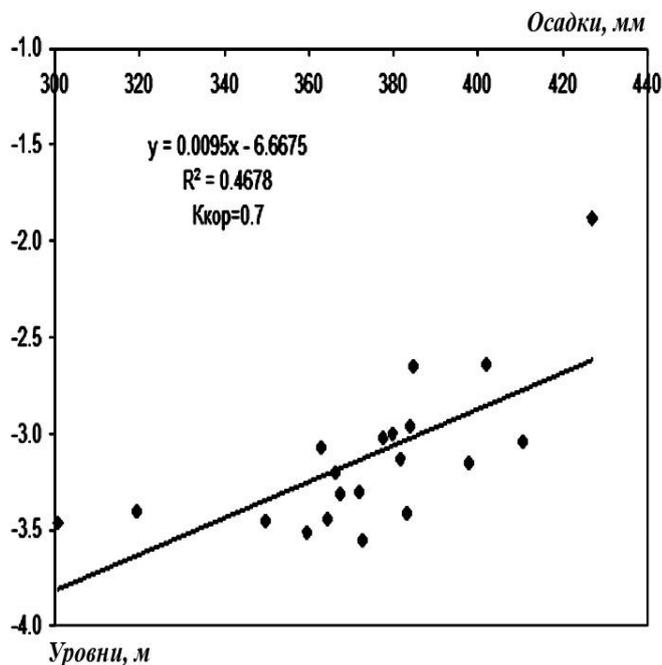


Рисунок 1.22. График зависимости годовых уровней грунтовых вод в скважине №4-н от осредненных по 5-летним периодам выпадения осадков (ГМС Главсулак)

Другим фактором режима грунтовых вод в приморской зоне выступает положение уровня Каспийского моря, тем более что его крупномасштабные вековые и внутривековые колебания отражают региональные изменения влажностного режима территории. Поэтому сглаженный многолетний ход уровней грунтовых вод в этой зоне имеет схожие черты (в тенденциях и отчетливой цикличности) с колебаниями уровня моря. Эта особенность и упомянутая инерционность динамики грунтовых вод – основа для разработки прогнозов положения уровня этих вод с опорой на знания уровня Каспия и других факторов. Определенные шаги по составлению такого прогноза были сделаны, при этом использовались данные по уровню Каспия с 2005 г., разностная интегральная кривая осадков на ГМС Главсулак, на которой каждый перелом характеризует переход от многоводного периода к маловодному и наоборот (рис. 1.23).

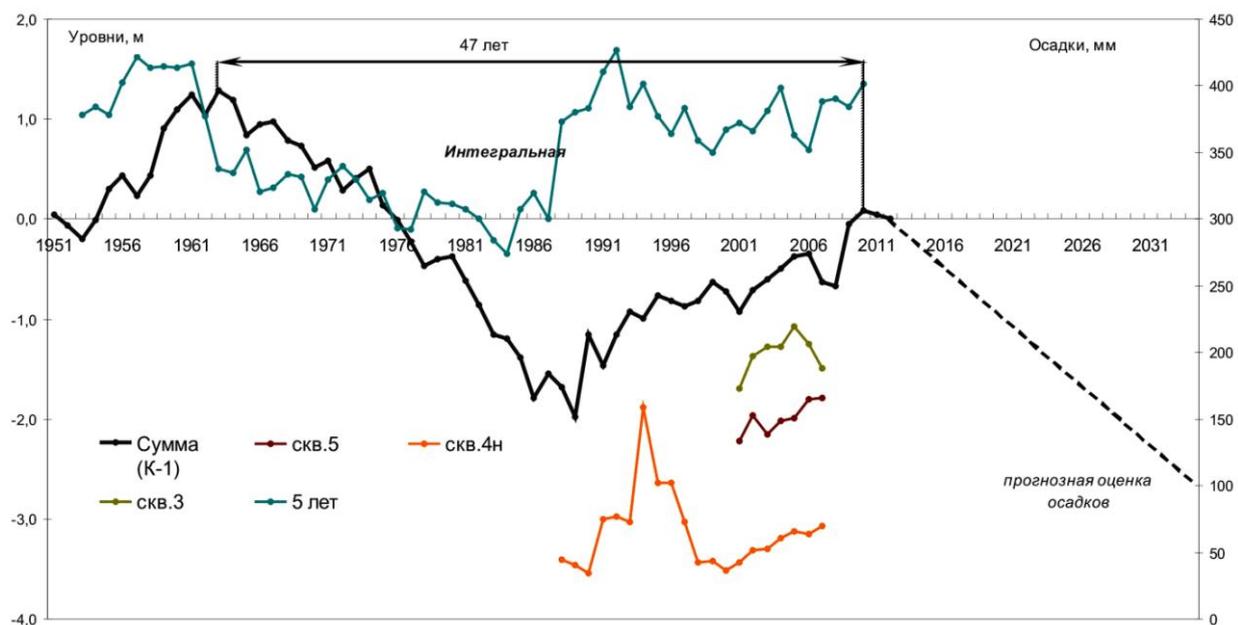


Рисунок 1.23. Разностная интегральная кривая и скользящие средние по 5-летним периодам выпадения осадков (ГМС Главсулак)

Видно, что в многолетнем ходе атмосферных осадков четко прослеживается 47-летний цикл. Маловодный период составляет 26 лет (1963–1989 гг.), многоводный – 21 год (1989–2010 гг.). По нашим прогнозно-поисковым оценкам, 2010 г. является годом окончания многоводного периода. В долгосрочной перспективе (до 2034 г.) можно ожидать снижение уровня подземных вод на рассматриваемой территории, а соответственно, и сокращение поступления их в Южно-Аграханский водоем. Поэтому намеченные эколого-реабилитационные мероприятия на оз. Южный Аграхан, в частности, по механическому углублению его дна и обеспечению дополнительной подпитки речными водами, с точки зрения нашего гидрогеологического прогноза, представляются вполне обоснованными.

2. ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ПРОБЛЕМА ЗАИЛЕНИЯ ОЗЕРА

2.1. Морфометрические характеристики озера

В ходе развития размеры и морфологическое строение Южного Аграхана и Приаграханья претерпели серьезные изменения. Об их направленности и масштабе позволяют судить разновременные картографические материалы.

С каждым новым катастрофическим паводком в низовьях Терека происходят новые существенные изменения в гидрографии всей дельты и отдельно в характеристиках Южно-Аграханского водоема.

Как ранее было сказано, окончательное разделение Аграханского залива на северную и южную части произошло в середине 1960-х гг. В 1970-е гг. прежде обширный и весьма глубоководный морской залив представлял собой сеть не крупных озер и узких протоков вокруг основного русла рук. Новый Терек (Аликазгана) и его продолжения – Главного Банка. Южный Аграхан к моменту завершения строительства Прорези через Аграханский п-ов был уже слабо связан с морем и имел вид не крупного водоема (рис. 2.1).

Открытие канала Прорезь (в августе 1977 г.) в условиях самого низкого стояния уровня Каспийского моря привело к ослаблению связи Южно-Аграханского водоема и с терским водами. Тем более что русло Аликазгана и Главного Банка было на значительном протяжении обваловано. Но это имело и позитивный эффект: озеро перестало заноситься речными наносами. Одновременное увеличение сброса в него вод каналов и коллекторов привело к его обводнению и увеличению размеров. В начале 1980-х гг. площадь Южно-Аграханского водно-болотного угодья составила 102 км² (табл. 2.1). Чтобы стабилизировать уровенные отметки в Южном Аграхане и обеспечить его проточность, в его северо-восточной и юго-восточной частях были построены сбросные и одновременно

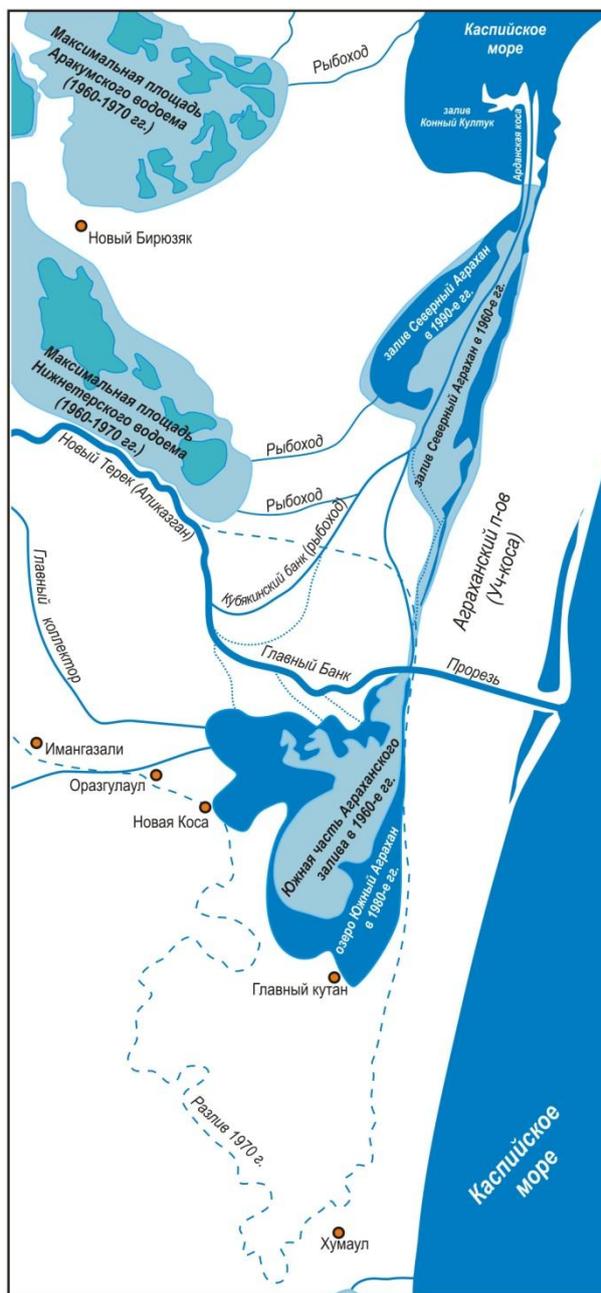


Рисунок 2.1. Изменение площади водоемов дельты р. Терек во второй половине XX в.

рыбоходные каналы. Все водно-болотное пространство Приаграханья (включая северо-аграханские водоемы) составляло на тот момент 14,8 тыс. га, или 148 км².

Таблица 2.1. Площадь и глубины и водно-болотных угодий Приаграханья на начало 1980-х гг.

	Северо-Аграханское водно-болотное угодье					Южно-Аграханское водно-болотное угодье				Площадь всех водоемов Приаграханья, га
	Губины, м				Итого, га	Губины, м			Итого, га	
	0,4-1,2	1,2-1,8	1,8-3,5	3,5-6,5		0,4-1,9	1,9-2,9	2,9-5,7		
Площадь, га	505	1500	1595	1000	4600	3000	4000	3200	10200	14800

Источник: [Мирзоев, 1983]

К началу 1990-х гг. площадь открытой воды в Южном Аграхане несколько сократилась, несмотря на значительный подъем уровня Каспия, и составила в 1991 г. 53 км² (табл. 2.3). Это произошло, главным образом, в условиях по-прежнему ограниченного поступления терских вод и естественного зарастания водоема. Общая же площадь Южно-Аграханского водно-болотного угодья практически не изменилась и оценивается авторами в 109 км². Сокращению площади водоема препятствовали повышение морского уровня, отметок дна и уровней воды в Прорези. В результате эффективность работы этого канала по сбросу в море терских и озерных вод уменьшилась. Подпор озерных вод обусловил стабилизацию и даже повышение отметок уровня Южного Аграхана. К 2009 г. этот эффект сохранился, что вместе с участвовавшими разливами терских вод, особенно в 2002 и 2005 г., привело к заметному увеличению площади как открытой водной акватории Южного Аграхана, так и окружающих плавней. Данный вывод иллюстрируют не только данные табл. 2.2, но и картографические материалы на рис. 2.2–2.3. Точность определения площади по ним составила 1 га.

Таблица 2.2. Изменение площади Южно-Аграханского водоема с 1991 по 2009 гг., тыс. га

1991 г. (уровень водного зеркала – –27,4 м БС)		2009 г. (уровень водного зеркала – –25,8 м БС)		Прирост (+) / убыль (–) площади	
Открытая вода	Камышово-тростниковые заросли	Открытая вода	Камышово-тростниковые заросли	Открытая вода	Камышово-тростниковые заросли
5,3	5,6	6,2	4,4	+0,9	–1,2

В 2009 г. площадь водного зеркала оз. Южного Аграхана составила 6208 га, или 62 км², а площадь камышово-тростниковых зарослей – 4360 га, или 44 км². Таким образом, общая площадь водно-болотного угодья Южный Аграхан (зеркало озера плюс мелководья, скрытые густой надводной растительностью) в настоящее время достигает ~10,6 тыс. га, или 106 км²

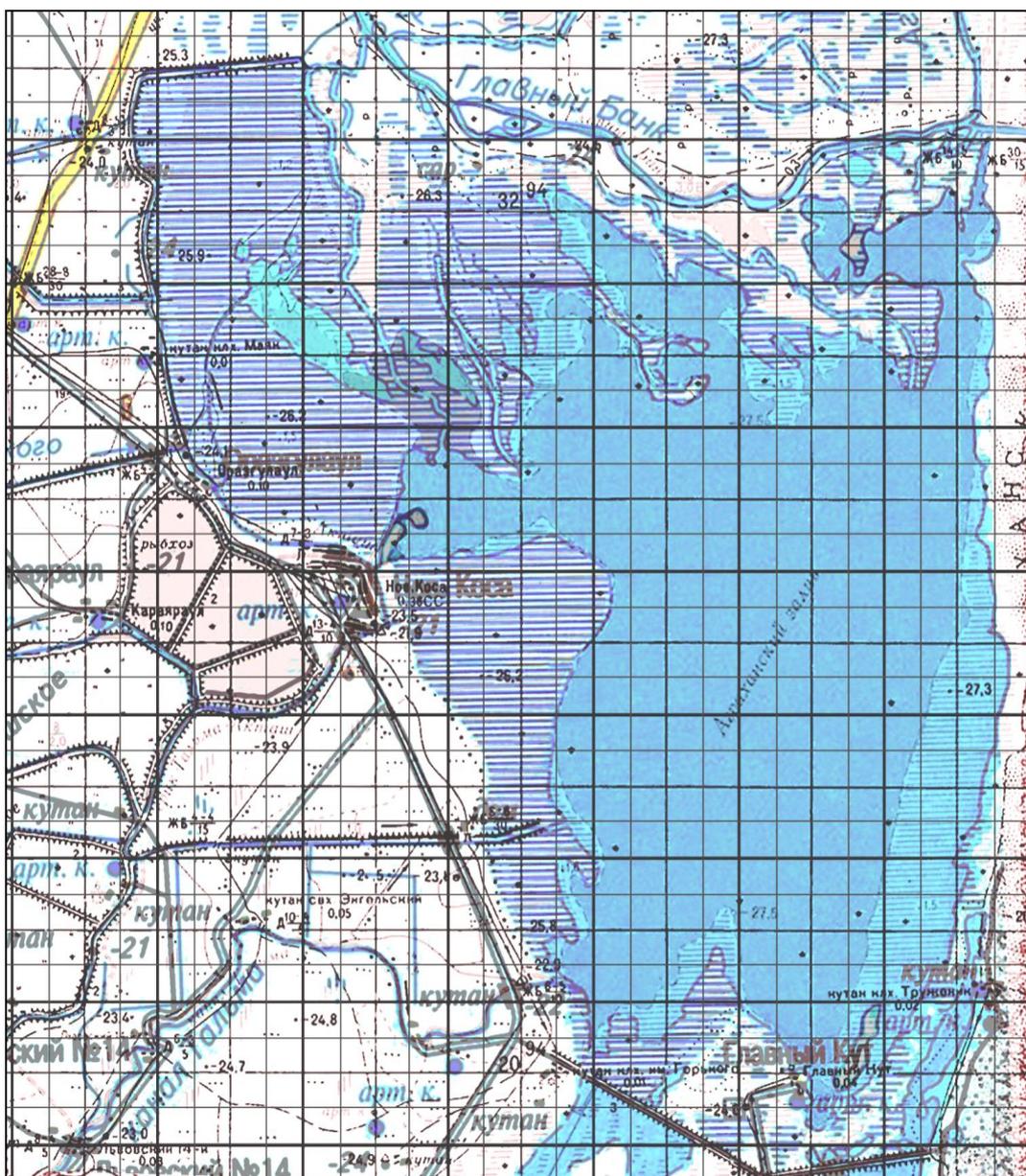


Рисунок 2.4. Наложение контуров водоема, относящихся к 1991 и 2009 гг.
(сторона квадрата сетки равна 500 м, площадь квадрата – 25 га)

С учетом данной тенденции можно предположить, что после новых крупных паводков, подобных 2002 и 2009 гг., площадь Ново-Косинской бухты еще более сократится. Поскольку бухта с севера подпирается наносами Батмаклинских проток, не исключено, что при сохранении отмеченной гидролого-морфологической тенденции, а также нынешней тенденции усыхания Южного Аграхана, с. Новая Коса в ближайшие годы лишится доступа к открытой воде. Данное обстоятельство служит весомым аргументом в пользу концепции возведения гидротехнического сооружения в голове Батмаклинских проток для регулирования паводковых потоков Терека в сторону Южного Аграхана.

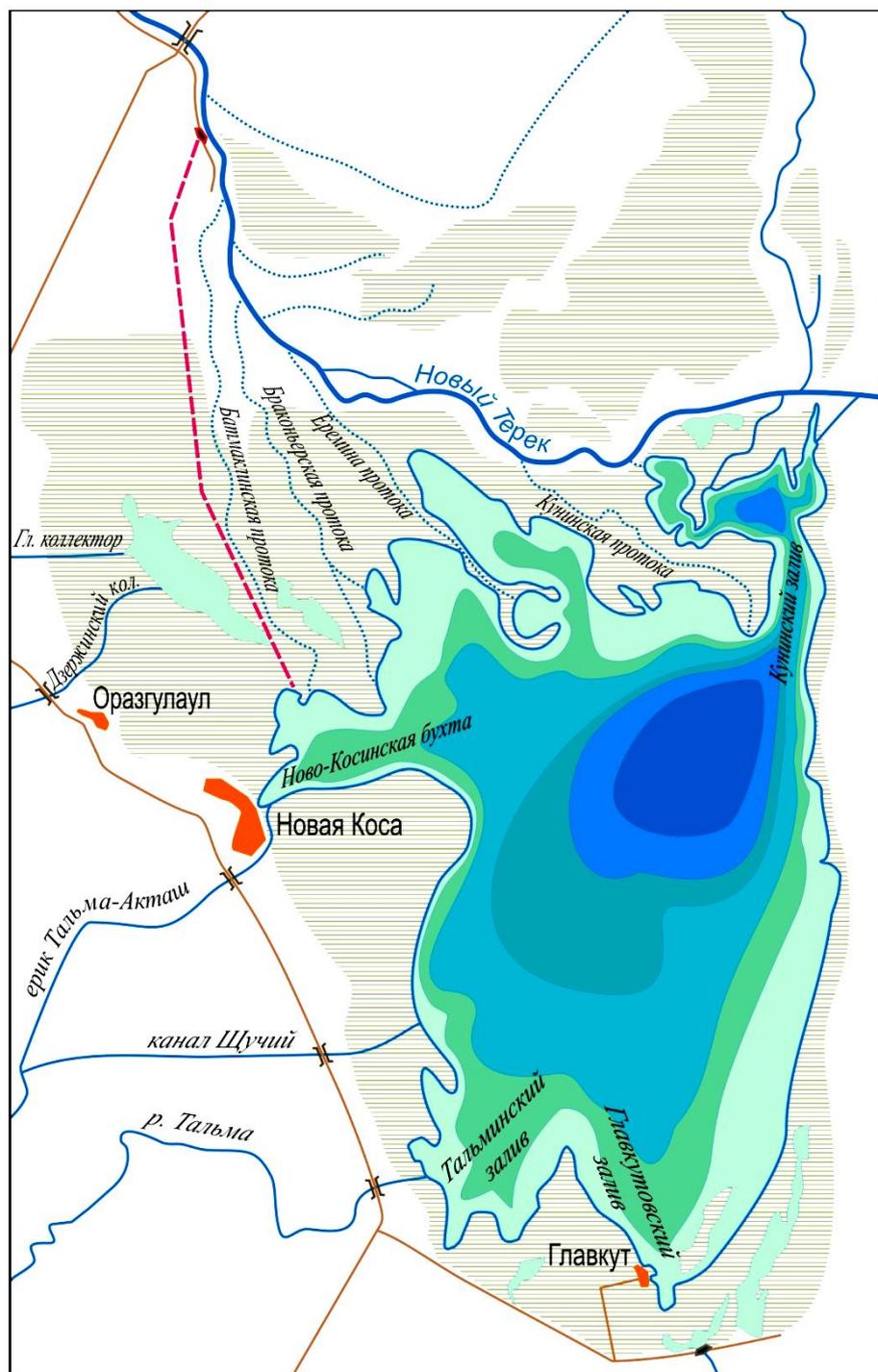


Рисунок 2.5. Глубинные зоны оз. Южный Аграхан по состоянию на осень 2012 г. при уровне водного зеркала озера $-26,7$ м БС.

1 – зона камышово-тростниковых зарослей; зоны открытой водной поверхности со средними глубинами: 2 – 0,8 м, 3 – 1,2 м, 4 – 1,6 м, 5 – 2,0 м, 6 – 2,4 м, 7 – 2,8 м

Для составления карты глубин Южно-Аграханского водоема в октябре–декабре 2012 г. были выполнены промерные работы. Измерения глубин производились ручным лотом на 40 вертикалях, равномерно разнесенных по акватории водоема, с точностью до 5 см. Эти данные в дальнейшем были сопоставлены с данными о глубинах водоема, измеренных в точках отбора проб для химического анализа донных отложений, проведенного экологической экспедицией Дагестанского государственного университета летом 2012 г. Обобщение результатов позволило определить шесть основных батиметрических зон в озере при современном уровне в -26,7 м БС (рис. 2.5).

Наименьшая по площади зона (402 га) – самая глубокая часть озера с глубинами в среднем 2,8 м. Она входит в состав так называемой акватории "большой воды", в пределах которой песчаное дно в основном лишено густой погруженной водной растительности, а глубины местами превышают 5 м. Однако глубоких участков (свыше 5 м) на озере мало и они занимают небольшие площади. В целом здесь доминируют глубины в диапазоне от 2,5 до 3,2 м. Окраина "большой воды" ограничена глубинами в среднем 2,4 м. Общая площадь этой зоны составляет 469 га. В целом же на озере преобладают небольшие глубины от 0,8 до 1,6 м. Средние глубины не превышают 1,4 м (табл. 2.3).

Таблица 2.3. Зонирование оз. Южный Аграхан по глубине при уровне воды –26,7 м БС (по состоянию на осень 2012 г.)

Характеристики	Основные глубинные зоны						Всё озеро	Болото	Всё водно-болотное угодье
	2,8	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8			
Средние глубины, м	2,8	2,4	2,0	1,6	1,2	0,8	1,4	0,3	1,0
Площадь, га	402	469	735	1516	1298	1788	6208	4360	10568
Объем воды, млн куб. м	11,3	11,3	14,7	24,3	15,6	14,3	91,5	12,5	104,0

На озере, хотя и не совсем четко, можно выделить участки со средними глубинами 1,6, 1,2 и 0,8 м, которые представляют собой наиболее крупные по площади и по объему водной массы (соответственно, 24,3, 15,6 и 14,3 млн м³) зоны Южного Аграхана. Окружающая озеро заболоченная территория на карте отмечена как зона камышово-тростниковых зарослей. Размеры этой зоны в общей площади Южно-Аграханского водно-болотного угодья (106 км²) составляют 44 км², или около 42% от всей площади угодья. Средние глубины воды здесь не превышают 0,3 м, хотя местами встречаются озера с глубинами до 1 м и более.

2.2. Водопотребление и расчет водохозяйственного баланса озера

Для экологически сбалансированного функционирования водоема большое значение имеет сохранение естественным образом сложившегося в течение продолжительного периода времени водного баланса. Существенное изменение структуры прихода и расхода воды в различные фазы гидрологического режима приводит к изменению уровня воды в водоеме, его объема и площади, степени проточности и минерализации.

После открытия канала Прорезь через Аграханский п-ов Южный Аграхан стал замкнутым водоемом, потеряв гидрологическую связь с Каспийским морем. В этих условиях параметры и режим озера стали еще сильнее зависеть от гидрологического режима Нового Терека. Вода из магистрального рукава поступает в озеро (во время весенне-летнего и проходящих на его фоне дождевых паводков) через Батмаклинскую и другие протоки. Их ширина варьирует в пределах 30–50 м, а глубина – от 0,25 м до 1,8 м. Кроме притока терских вод источниками воды для Южно-Аграханского водоема являются Держинский коллектор, канал им. Держинского, Акташский коллектор, Тальминский канал и ряд совсем небольших искусственных водотоков.

В межень излишки воды из озера сбрасываются в рукав через небольшие протоки в районе банка Куни и посредством четырех искусственных водотоков в северо-восточной части озера, а также по Гаруновскому сбросному каналу на юго-восточном берегу водоема. В верхнем бьефе шлюзовых ГТС каждого из этих проток на дне сооружены покатые бетонные барьеры ("лежачие гидрографы"), не допускающие сброс воды из озера ниже оптимального уровня с точки зрения обеспечения жизнедеятельности и безопасности, определяемого на посту Новая Коса (-25,7 м БС).

Водообмен с Новым Тереком и сброс воды из озера возможен благодаря положительному перепаду высот в направлении от Нового Терека к водоему и от него в сторону Прорези (табл. 2.4, рис. 2.6). Причем водообмен между рекой и озером активизируется при увеличении разности в отметках уровня воды Южного Аграхана и Нового Терека, прежде всего, при низких и высоких уровнях воды.

Таблица 2.4. Среднегодовой уровень воды озера Южный Аграхан (гидропост Новая Коса) и рукава Новый Терек (гидропосты Аликазган и Дамба) в 2006-2011 гг., м БС

	оз. Южный Аграхан, г/п Новая Коса	р. Новый Терек	
		г/п Аликазган	г/п Дамба
Средн.	-25,66	-22,50	-25,64
Высш.	-24,49	-20,40	-24,13
Низш.	-26,09	-24,33	-26,64

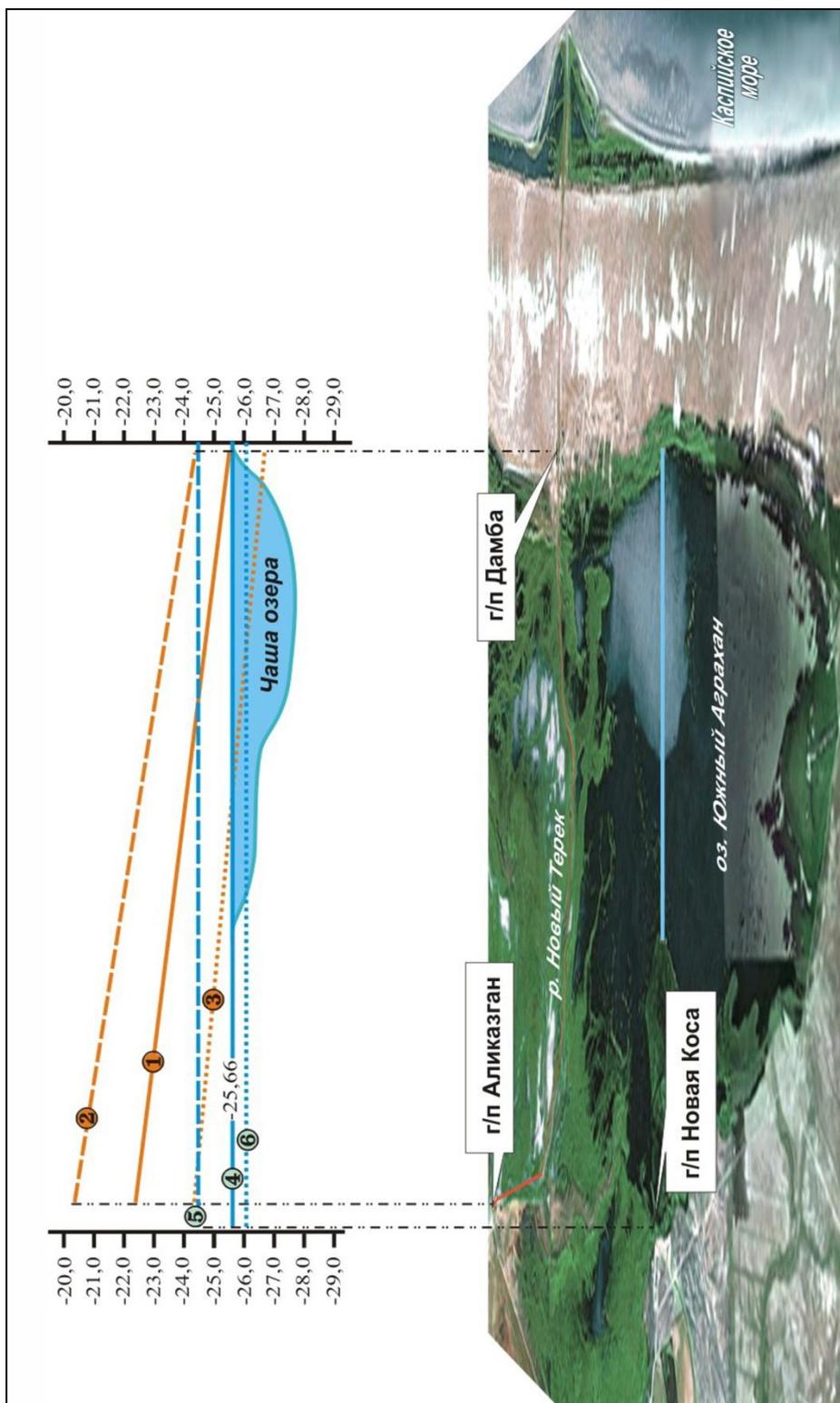


Рисунок 2.6. Уровень воды рук. Новый Терек относительно зеркала оз. Южный Аграхан в среднем за период 2006–2011 гг. Уровень магистрального рукава: 1 – средний, 2 – высший, 3 – низший; уровень озера: 4 – средний, 5 – высший, 6 – низший. Картографическая основа – космический снимок Google Earth в наклонной проекции

После прохождения катастрофических паводков 2002 и 2005 гг. в низовьях дельты Терека, впервые после сооружения Прорези, было зафиксировано восстановление естественного механизма распределения стока, аналогичного по своему характеру распределению стока в многорукавных дельтах. За период этих паводков отложение больших объемов наносов привело к поднятию уровня ложа Южного Аграхана на отдельных участках до 0,3–0,7 м. Значительный объем наносов отложился на участке Батмаклинских протоков. Это нарушило устоявшую за многие годы схему водообмена в системе рукав–озеро–рукав. Из этой цепи практически выпали Батмаклинская, Браконьерская и Еремина протоки, ранее активно участвующие в подпитке Южного Аграхана терской водой.

Уменьшение размеров озера требует корректировки ранее согласованного ГЭК Госплана СССР (1976) водохозяйственного баланса южной части Аграханского залива для года 75% обеспеченности в сторону его уменьшения. Более оптимален водохозяйственный баланс, который соответствует нынешней площади водоема, равной 10800 га (включая площадь мелководий с камышово-тростниковыми зарослями).

Для поддержания уровня зеркала озера на указанной оптимальной отметке, по расчетам сотрудников ГОИН, необходимо ежегодное поступление в Южный Аграхан пресных вод в объеме 284 млн м³, в том числе из Терека – 145,0 млн м³ и коллекторно-дренажных – 138,5 млн м³. Поступление такого количества воды в водоем способно обеспечивать ежегодное водообновление, оптимальный режим проточности и положительно влиять на условия воспроизводства в озере ценных пород рыб [Горелиц и др., 2006].

По расчетам авторов, для поддержания оптимального уровня воды в озере на отметке -25,7 м БС необходимо подавать 229,8 млн м³ воды в год, в том числе посредством нового водоподающего канала в районе Батмаклинских протоков из Нового Терека – 97,5 млн м³. Как и в предыдущие годы, коллекторно-дренажная сеть должна обеспечивать 106,6 млн м³, а оросительные системы – 24,0 млн м³. Как видно, эти величины меньше аналогичных показателей ГОИНа на 54,2 млн м³. На их корректировку в сторону снижения повлияли, главным образом, проекты строительства нового ГТС на правом берегу Терека и отходящего от него канала, который будет обеспечивать гарантированную подачу свежей вод в озеро.

Обеспечение приходных частей водохозяйственного баланса может быть достигнуто в ходе мероприятий, направленных на снижение отметок дна водоема в отдельных районах водоема с помощью земснаряда. При этом не потребуются изменения фиксированных отметок гидротехнических сооружений, которые в настоящее время обеспечивают отток излишек воды из водоема. Основные технологические параметры обеспечения водного баланса оз. Южный Аграхан раскрыты ниже при описании намечаемых гидро-мелиоративных мероприятий.

Таблица 2.5. Водохозяйственный баланс Южно-Аграханского водоема для года 75% обеспеченности, по данным за 2012 г.

Статьи водного баланса	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
ПРИТОК ВОДЫ													
Река Терек, млн м ³	5,4	8,3	8,3	8,3	9,1	9,1	10,9	9,4	9,1	8,3	5,7	5,7	97,6
мл/с	2,1	3,2	3,2	3,2	3,5	3,5	4,2	3,5	3,5	3,2	2,2	2,2	
Держинский коллектор, млн м ³	6,9	6,3	11,2	12,4	8,5	11,0	7,3	8,9	10,6	9,8	6,8	6,9	106,6
мл/с	2,4	2,6	4,3	4,8	3,3	4,3	2,8	3,4	4,7	3,6	2,6	2,6	
Оросительная сеть, млн м ³	-	-	-	-	5,7	7,2	5,4	5,7	-	-	-	-	24,0
м ³ /с	-	-	-	-	2,2	2,8	2,1	2,2	-	-	-	-	
Всего, млн м ³	12,4	14,5	19,5	20,7	23,3	29,1	23,6	24,0	19,7	18,1	12,5	12,5	229,8
м ³ /с	4,7	5,8	7,9	8,6	11,7	11,3	9,1	9,8	8,3	6,8	4,8	4,8	
РАСХОД ВОДЫ													
Возврат в море, млн м ³	12,4	14,5	18,5	17,6	12,5	14,7	12,0	12,4	11,0	12,9	13,5	13,5	163,3
Потери на испарение, млн м ³	-	-	1,1	2,1	4,6	7,3	6,0	6,7	4,9	2,8	-	-	35,4
Потери на транспирацию, млн м ³	-	-	-	1,1	6,2	7,1	5,6	4,9	3,9	2,3	-	-	31,1
Всего, млн м ³	12,4	14,5	19,6	20,8	23,3	29,1	23,6	24,0	19,8	28,0	13,5	13,5	229,8

2.3. Основные концепции гарантированного обеспечения озера водой

Для обеспечения благоприятных условий функционирования на оз. Южный Аграхан нерестово-выростных угодий по воспроизводству полупроходных рыб необходимо реализовать комплекс инженерных мероприятий по восстановлению нарушенного гидрологического режима этого водоема. Ключевым элементом общей системы планируемых инженерных мероприятий, направленных на восстановление гидрологического режима Южно-Аграханского водоема, считается гарантированное обеспечение ежегодного притока в водоем 97,6 млн м³ воды в год из реки Терек.

Следует отметить, что в бассейне р.Терек за последние 40 лет на фоне общей тенденции повышения среднегодовых температур воздуха происходит увеличение годовых сумм осадков. По данным ДагЦГМС, средний годовой расход воды в истоке рук. Новый Терек за период 1995–2005 гг. превысил средние многолетние значения предыдущего десятилетия в 1,5 раза, а сток наносов – в 3 раза (рис. 2.7). В 2005 г. средний годовой расход воды (364 м³/сек) был максимальным за период с 1965 г., а сток наносов (18,1 млн т) в 2 раза превысил средние многолетние значения. Средние из максимальных расходов воды за последний период выросли на 17%, по сравнению со средними многолетними значениями, и достигли 1080 м³/сек [Горелиц и др., 2006; Алексеевский и др., 2007].

Общая стратегия осуществления инженерных мероприятий должна всемерно учитывать ныне реализуемую схему противопаводковой защиты территории и народнохозяйственных объектов Нижнетеречья, а также сложившиеся особенности естественного хода развития гидролого-морфологических процессов в правобережной части дельты Терека [Аругюнян, 2006]. Также, как нам представляется, при определении схемы подачи в Южный Аграхан речных вод важным является учет сформулированных специалистами ГОИН и ДагЦГМС рекомендаций по проектированию в дельте реки Терек сооружений различного назначения

Кроме безальтернативных инженерных мероприятий, направленных на восстановление нарушенного гидрологического режима (очистка ложа водоема, реконструкция верхнего бьефа Гаруновского сбросного канала и др.), существует несколько общих концепций обеспечения подачи воды из рукава Новый Терек в оз. Южный Аграхан. К главным из них были отнесены следующие пять:

1. Строительство водоподающего канала из рук. Новый Терек в оз. Южный Аграхан в створе Батмаклинского банка на участке 875-го пикета.
2. Строительство водозабора и подпитывающегося канала на участке ПК-845 (1,5 км ниже Аликазганского моста).
3. Строительство водозабора и канала для подачи воды на участке ПК-820 (1 км

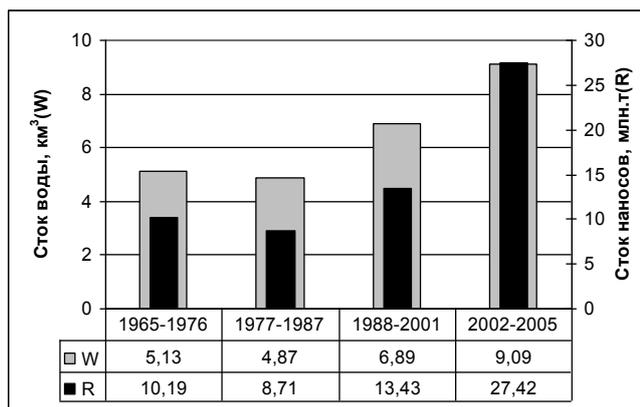


Рисунок 2.7. Среднегодовой сток воды и наносов в вершине дельты Терека в 1965–2005 гг. (пост Нижний бьеф Каргалинского гидроузла)

выше Аликазганского моста).

4. Реконструкция существующего водозабора на участке ПК-775 (5,0 км выше Аликазганского моста) и строительство канала для подачи воды в озеро.

5. Организация сброса паводковых вод в специальное наливное водохранилище на участке ПК-720 и последующее отведение осветленных вод в сторону Южного Аграхана через Главный Держинский коллектор.

6. Забор воды из рук. Новый Терек через створы насосной станции на участке ПК-660 и подача ее по Главному Держинскому коллектору каналу в Южный Аграхан.



Рисунок 2.8. Карта-схема с вариантами решения проблемы обеспечения озера Южный Аграхан терской водой.

Звездочкой и буквой "К" обозначены места перспективного строительства или реконструкции существующих ГТС на правом берегу рук. Новый Терек. Нумерация вариантов ГТС соответствует их последовательности описания в тексте

Вопросы применимости предлагаемых вариантов в реальных условиях приустьевой зоны р.Терек следует решать с учетом ландшафтных, технических, организационно-экономических и др. условий обеспечения гарантированной подачи речной воды в оз. Южный Аграхан. Карта-схема с указанием места реализации каждой

из шести концепций обеспечения водой озера Южный Аграхан (от К-1 до К-6) представлена на рис. 2.8.

Первый вариант (К-1). Строительство водоподающего канала из рук. Новый Терек в Южный Аграхан в створе протоки Еремина (Главный банк) предполагает наименьшие затраты, поскольку на этом участке рукав находится в непосредственной близости от озера (ПК-875). Следует заметить, что здесь терская вода в период паводков может перемещаться в направлении озера и без проведения каких-либо инженерных мероприятий. Однако, в условиях средних и малых расходов воды данное перераспределение уже не является гарантированным. Кроме того, при незначительном понижении отметок дна русла на участке Главного банка, например из-за изменения общего базиса эрозии – снижения уровня Каспийского моря, новый канал также перестает выполнять возлагаемые на него функции.



Рисунок 2.9. Правый берег Нового Терека в 1,5 км ниже Аликазганского моста

Второй подход (К-2) к решению проблемы связан со строительством водозабора и подпитывающего канала на участке ПК-845 (1,5 км ниже Аликазганского моста – К-2). На данном участке реки существуют благоприятные условия для строительства водозаборного сооружения для подачи терской воды в Южный Аграхан (рис. 2.9). Морфометрические и гидрологические характеристики, присущие этому участку, позволяют спроектировать водозаборное сооружение, минимизирующее забор влекомых наносов в водоподающую систему. Длина канала не будет превышать 3–4 км, что немаловажно с экономической точки зрения.



Рисунок 2.10. Правобережный вал в районе проектируемого водозабора

Очевидными преимуществами этого варианта являются: сравнительно короткое расстояние от водозабора до акватории озера; наличие высоковольтной ЛЭП вдоль правобережного вала; минимальные эксплуатационные затраты. Реализация данного варианта на практике снимает многие сложности, связанные с земельными вопросами, носящие в этом регионе довольно острый характер (рис. 2.11). Этот вариант обеспечивает гарантированную подпитку Южного Аграхана в течение всего календарного года, о чем свидетельствуют данные по соотношению средних отметок на участке К-2 (вблизи Аликазганского моста) и озера (с. Новая Коса).

Главный недостаток этого варианта – его ненадежность с точки зрения долгосрочных тенденций в изменении уровней воды в море и рукаве. При понижении уровня Каспийского моря на 1,5–2,0 м ниже существующей отметки (приблизительно –27,0 м БС), произойдет меньшее по величине, но все же снижение уровней воды и отметок дна в районе расположения водозабора. В таких условиях новое ГТС сможет подавать воду в озеро только в период высоких уровней воды в рукаве, т.е. во время половодья и паводков.

Третий вариант (К-3) решения проблемы – строительство водозабора и канала для подачи воды в паводочный период на участке ПК-820 (1 км выше Аликазганского моста). На данном участке русло рукава имеет особую конфигурацию, выгодную для строительства здесь водозаборного узла и канала для подачи воды в Южный Аграхан. Длина канала не превысит 7–8 км, что немаловажно с экономической точки зрения. Расчетный профиль водной поверхности в исследуемом створе при расходах 75%-ной обеспеченности (расчетная отметка –21,0 м БС) и характерные уклоны местности позволяют осуществлять забор воды в озеро при бытовых расходах и в меженный период. Однако трасса канала пересечет действующую грунтовую автомобильную дорогу. Данный факт снижает привлекательность рассматриваемого варианта по сравнению с предыдущим.



**Рисунок 2.12. Водозаборное сооружение на правом берегу р. Терек в районе ПК-775
(на рис. 2.8 этот пикет обозначен кружком К-4)**



**Рисунок 2.13. Отводящий канал от водозаборного сооружения на участке
р. Новый Терек в районе ПК-775**

Реализация на практике данного варианта позволит осуществить гарантированную подачу осветленной воды в Южно-Аграханский водоем в течение всего календарного года как в среднесрочный, так и долгосрочный перспективе. Основным недостатком данного варианта – сравнительно высокая стоимость ремонтно-строительных работ и эксплуатационных затрат по реализации проекта. Во-первых, строительство и эксплуатация новой трассы канала будут сопряжены с необходимостью решения весьма острых проблем землеотвода. Во-вторых, возникнет проблема заиления русла Главного коллектора, что не выгодно нынешним владельцам этого гидротехнического сооружения.

Пятый вариант (К-5) – организация сброса паводковых вод в специальное наливное водохранилище на участке ПК-720 (см. рис. 2.8) и последующая подача из него уже осветленных вод в Южный Аграхан через Главный Дзержинский коллектор. Расстояние от точки сброса воды в коллектор до оз. Южный Аграхан равно примерно 17 км. Данный вариант является разновидностью четвертого подхода к решению проблемы. Он предполагает использование существующего водозаборного сооружения и строительство на правом берегу низовьев Терека искусственного водоналивного (паводкогасящего) водохранилища. В этом случае потребуется организация прямой подачи терской воды в объеме 5–6 м³/с сначала в емкость водохранилища, а затем, уже освобожденной от наносов воды, непосредственно в Главный Дзержинский коллектор. В экологическом и паводкозащитном отношении данный вариант наиболее привлекателен. Однако вопросы землеотвода и эксплуатации русла коллектора, балансодержателем которого выступает ФГБУ "Министерство мелиорации земель и сельскохозяйственного водоснабжения Республики Дагестан", сложны для решения.

Наконец, **шестой вариант (К-6)** решения проблемы предполагает забор терской воды в створе Тамазатюбинской насосной станции (ПК-660) с последующим ее транзитом по Главному Дзержинскому коллектору в Южный Аграхан. Эта крупная станция была построена в советское время для перекачки дренажных вод из коллектора в реку с компенсационной подачей терской воды в обезвоженный коллектор. На ней в 1980-х гг. было установлено сложное электрооборудование, которое в 1990-е гг. было демонтировано и считается утерянным. Для восстановления работы насосной станции требуются значительные финансовые средства. Другая, не менее важная, финансовая проблема – оплата электроэнергии, необходимой для работы мощных насосов по откачке коллекторно-дренажных вод.

Критический анализ рассмотренных вариантов обеспечения гарантированного притока расчетного объема воды из Нового Терека в Южный Аграхан показывает, что экономически обоснованным может считаться тот проект, который, во-первых, всемерно учитывает сложившийся естественный ход гидролого-морфологических процессов в дельте реки, во-вторых, связан с наименее конфликтными (с точки зрения существующих административно-правовых норм и регламентов) вариантами природопользования.

На современном этапе эволюции дельты Терека предпочтительным является вариант подачи воды в оз. Южный Аграхан на основе второй концепции, предполагающей строительство ГТС (ПК-845) и водоподающего от него канала в 1,5 км ниже Аликазганского моста. Подача расчетного количества воды в Южный Аграхан при бытовых расходах Но-

вого Терек с помощью этого гидросооружения позволит обеспечить стабильный приток осветленной воды в озеро.

Пятый и шестой варианты подачи терской воды в озеро посредством реконструкции существующих ГТС, соответственно, ПК-720 и ПК-660, создания паводкогасящего водохранилища следует рассматривать в качестве возможных проектов на долгосрочную перспективу. Их надобность во многом будет определяться усилением хозяйственных, спортивно-туристических и экологических функций озера Южный Аграхан.

2.4. Комплекс мелиоративных мероприятий

Помимо решения вопроса с источниками водоснабжения Южного Аграхана и маршрутами транзита речных вод в озеро, необходимо проведение еще целого ряда мелиоративных мероприятий как инженерного, так и не инженерного характера. Комплекс этих мероприятий в условиях Южного Аграхана предусматривает:

- возведение нового водозаборного гидротехнического сооружения (или нескольких) и отводящего от него канала для подачи терской воды в озеро (см. разд. 2.3), реконструкцию существующих водоподающих сооружений;
- реконструкцию северного и южного водосбросных гидротехнических сооружений;
- расчистку протоков, устьев и русел рек от наносов с помощью земснаряда на электропитании;
- освобождение отдельных участков озера от речных отложений с помощью земснаряда с дизельным двигателем;
- создание зимовальных ям для рыбы с помощью дизельного земснаряда;
- механизированную очистку озера от водной растительности;
- биологическую очистку озера от водной растительности с помощью травоядной рыбы (белого амура и толстолобика)
- отлов хищных и малоценных пород рыб, птиц и млекопитающих для обеспечения оптимальных условий искусственного и естественного воспроизводства водных и околоводных биоресурсов.

Гидротехнические приемы мелиорации. К основному комплексу мероприятий по мелиорации оз. Южный Аграхан относятся, во-первых, строительство ГТС и канала для подпитки озера терской водой и, во-вторых, дноуглубительные работы преимущественно в южной мелководной части акватории озера. Наиболее предпочтительный участок расположения нового ГТС на правом берегу Нового Терека обсуждался в предыдущем параграфе (2-я концепция).

Район проведения земснарядных работ на озере Южный Аграхан указан на рис. 2.14.

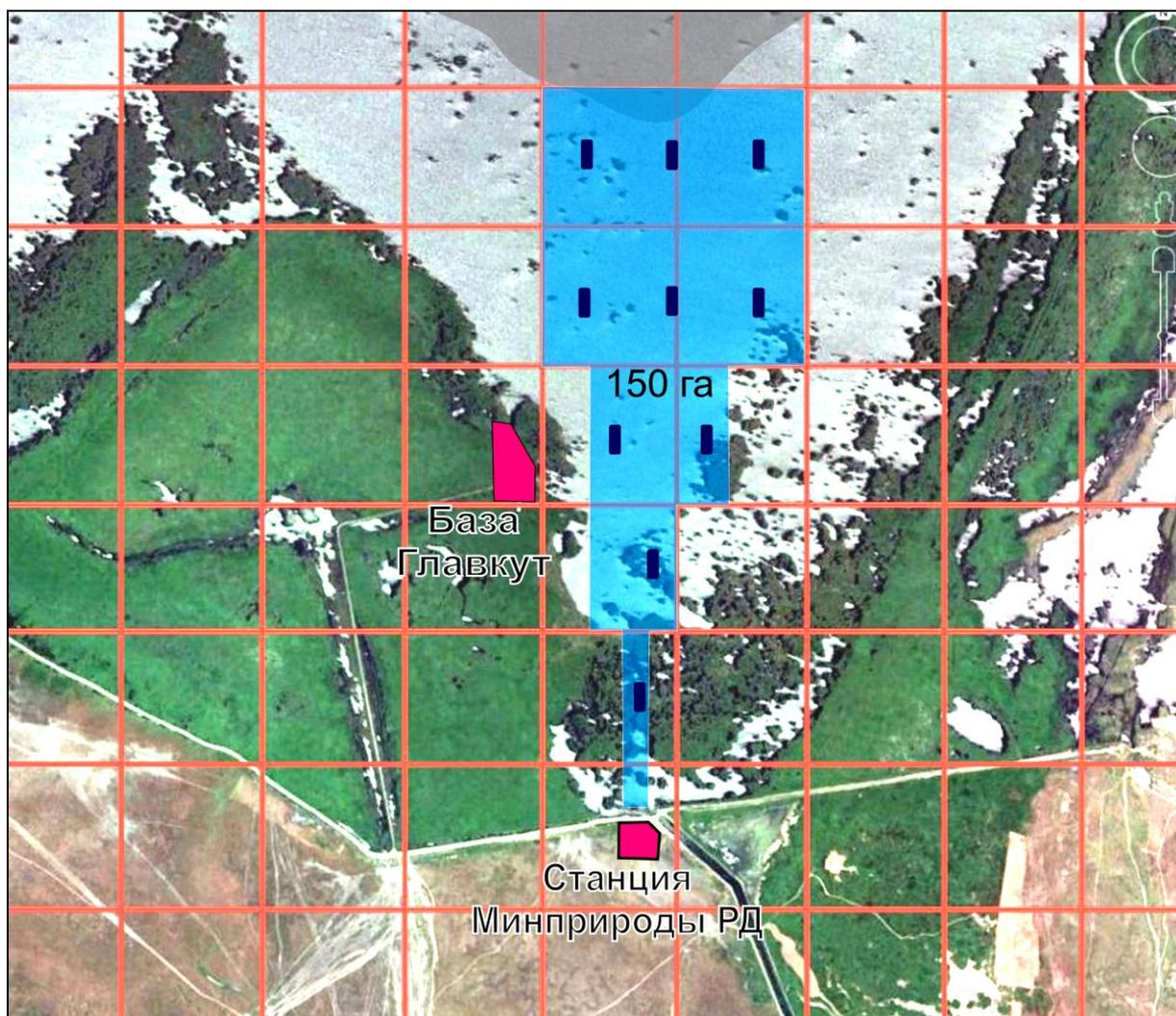


Рисунок 2.14. Район выемки грунта (окрашен в светло-синий цвет) в Главкутовском заливе оз. Южный Аграхан и места расположения зимовальных ям (темно-синий цвет). Длина стороны квадрата сетки – 500 м, площадь квадрата – 25 га

Чтобы создать глубоководную зону в Главкутовском заливе площадью 150 га и с глубинами 3 м, требуется выемка приблизительно 2-х метровой толщи донных отложений общей массой 3 млн м³. Оптимизация затрат на проведение дноуглубительных работ и уменьшение возможных гидроэкологических рисков требует детальной проработки вопросов по техническим особенностям и продолжительности данного мероприятия (с учетом типа и производительности работы земснаряда), объему работ, определению мест складирования поднятых со дна отложений (есть опыт использования озерной пульпы для укрепления существующих дамб, а также создания орнитологических островов и кос в акватории озера.), изменению качества озерных вод, в том числе с учетом химического состава вырабатываемого земснарядом пульпы. Проведенный в 2012 г. в лаборатории института ПИБР ДНЦ РАН анализ проб донных отложений в Главкутовском заливе оз. Южный Аграхан может служить предварительным этапом в исследованиях такого типа (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Результаты лабораторных определений содержания ионов тяжелых металлов и нефтеуглеводородов (мг/кг) в донных отложениях оз. Южный Аграхан (залив Главкут)

Показатель	Концентрация	ПДК
Co ²⁺	0,88	5,00
Zn ²⁺	25,0	23,0
Pb ²⁺	20,0	20,0
Cd ²⁺	0,80	1,00
Ni ²⁺	10,0	4,00
Cu ²⁺	12,5	3,00
Cr ³⁺	0,70	6,00
Нефтепродукты	1080	2000

Создание глубоководной зоны с использованием земснарядов может одновременно сопровождаться выбором мест и обустройством зимовальных ям для рыбы. Последние будут представлять собой небольшие, прямоугольной формы ямы общей глубиной до 5 м. Такие ямы на запланированном участке озера (Главкутовский залив) должны располагаться по направлению основного течения, то есть с севера на юг. Для продления срока существования ямы её северную сторону следует укрепить специальным подпорно-удерживающим сооружением в виде установленных рядом железобетонных "ежей" (тетраэдров). Тетраэдры необходимы и на других участках дна ямы для защиты зимующей рыбы от браконьерских орудий лова: подсечных тройников, волокуш, вентерей, переметов и др. (рис. 2.15).

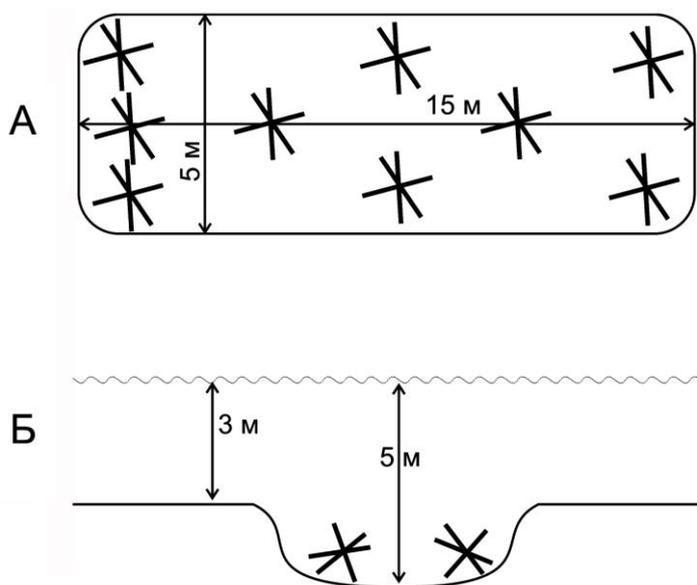


Рисунок 2.15. Схема зимовальной ямы на дне озера с тетраэдрами:
А – вид сверху, Б – вид сбоку

В число инженерных мелиоративных мероприятий и с целью оптимизации водного режима озера следует обязательно включить обвалование водоема, на тех участках, где оно отсутствует, и реконструкцию уже существующих земляных дамб. Местами, как, например, в случае с южным валом озера Южный Аграхан, дамбы могут использоваться как автодорога.

Агротехнический метод мелиорации. Сущность данного метода заключается в использовании традиционной для сельскохозяйственной деятельности косильной техники, а также в последующем применении скошенной водной растительности (прежде всего тростника) для производства гранулированных кормов, широко используемых в животноводстве. Кошение – это самый простой механический способ борьбы с зарастанием водоемов. Исследованиями на малых, озерного типа водохранилищах установлено, что трехкратное подводное выкашивание с помощью водно-моторной косилки жесткой водной растительности в вегетационный период полностью уничтожает корневую систему растений [Кузьмина, 2013].

Существует целый ряд камышекосилок, применяемых на водоемах. Наиболее широко в России используется косилка ЛК-12. Она предназначена для кошения камыша под водой с максимальной глубиной кошения – 1 м. Косилка эксплуатируется в зонах с умеренным климатом. Для кошения водной растительности, уборки скошенной растительности и плавающих отходов и складирования их на берегах или на баржи может быть применена также лодка–косилка "С 480 Н". В настоящее время наибольшее распространение получили камышекосилки «Эзокс», а для скашивания и удаления растительности используют косилки РР-22 и КНД-1,5. Максимальная рабочая глубина применения данных систем – примерно 3,5 м [Магомедов, Фаталиев, 2010].

Скошенную жесткую растительность можно продуктивно использовать для производства гранулированных кормов в животноводческих хозяйствах. Такой опыт, в частности, широко применялся в Астраханской области в 1980-х гг. В эти же годы по решению Дагобкома КПСС на Кизлярском электромеханическом заводе был построен специальный цех по производству тростниковых гранулированных кормов. Строительство подобного кормоцеха в районе с. Новая Коса способствовало бы обеспечению местных жителей рабочими местами, а также повышению продуктивности местного животноводства.

Биологический метод мелиорации. Для создания оптимальных экологических условий воспроизводства и нагула рыб в Южно-Аграханском водоеме необходимо осуществить, кроме того, комплекс биомелиоративных мероприятий, направленных в первую очередь на сокращение площади макрофитов. В настоящее время заросли высшей водной растительности покрывают около 60 % площади водоема или 7,2 тыс.га. Всего в озере насчитывается 23 вида водных растений, относящихся к 14 семействам. Наибольшие площади занимают четыре формации основных доминантов: тростника, рдеста гребенчатого, курчавого и блестящего. Запасы погруженной растительности водоема составляют в целом 124 тыс. т в сыром весе. Согласно расчетам специалистов ПИБР ДНЦ РАН, общая годовая продукция всей водной растительности Южного Аграхана равна 575 тыс. т в сырой массе.

Высшая водная растительность, являясь одним из основных продуцентов органического вещества в экосистеме, играет видную роль в трофическом статусе водоема. Кроме того, заросли водных растений имеют важное значение для нереста многих промысловых рыб, в качестве убежища и места нагула молоди, среды обитания важнейшей в кормовом

отношении фитофильной фауны. Макрофиты являются активными агентами самоочищения, способствуют обогащению воды кислородом, предохраняют берега от эрозии и т.д. Общеизвестно, что развитие мягкой погруженной растительности на 10–25% водной площади считается полезным в рыбохозяйственных водоемах [Магомаев, 1994]. Однако чрезмерное развитие макрофитов способствует накоплению органических остатков и заболачиванию, ухудшает гидрохимический режим, угнетает развитие планктонных и бентосных организмов, сокращает площади нагула рыб, что ведет к снижению рыбопродуктивности водного объекта.

Практика водного и рыбного хозяйств выработала различные методы борьбы с водной растительностью: механические, химические и биологические. Применение механических методов очистки водоемов от зарослей связано с большими материальными расходами и не всегда эффективно. Это, в частности, показал опыт борьбы с зарастанием Нижнетерских водоемов республики [Магомаев, Щацаев, 1983].

Имеющийся положительный опыт массового применения химических средств для ликвидации растительности в ряде зарубежных стран показал их негативное влияние на зоопланктон, донную фауну, рыб и водоплавающих птиц. Применение химических средств в борьбе с зарастанием почти исключает возможность использования водоемов как рыбохозяйственных угодий. Поэтому данный метод является неприемлемым для Южного Аграхана.

Многочисленные исследования показали, что борьбу с зарастанием водоемов Нижнетеречья наиболее перспективно вести биологическими методами, в частности, путем интродукции в водоем новых хозяйственно ценных растительноядных видов рыб [Магомаев, Столяров, 1993]. Особая роль отводится *белому амуру*, высокоэффективному фитофагу, потребляющему практически все виды водной флоры. Белый амур по своей видовой специфике соответствует всем требованиям, предъявляемым к рыбам-мелиораторам: широкий спектр питания, избыточное потребление растений, трофическая пластичность, устойчивость к дефициту кислорода, зимостойкость, быстрый рост, высокие товарные и вкусовые качества [Магомаев, 1994].

Уже в возрасте 25–30 суток при длине тела 3–4 см амур начинает потреблять растительную пищу. Амур отдает предпочтение мягкой водной растительности. Он также охотно ест наземную и земноводную растительность, особенно тростник. Амур обладает способностью сравнительно легко переключаться в неблагоприятных кормовых условиях на новые виды растений. Это важное с мелиоративной точки зрения качество позволяет использовать белого амура для очистки водоемов с любым видовым составом макрофитов. В оптимальных температурных и кормовых условиях интенсивность питания амура очень высокая: количество съеденного в сутки корма может до 1,5–2 раз превышать массу рыбы. Кормовой коэффициент для белого амура по мягкой растительности (в среднем для двухлетков и трехлетков) составляет 30, по жесткой растительности – 40 [Омаров, Абдусамадов и др., 1983].

Многолетний опыт зарыбления водоемов растительноядными рыбами показал, что успех интродукции в большой степени определяется правильным подбором размерно-массового состава рыбопосадочного материала. Для этого необходимо учитывать климатические условия района, площадь и кормовую базу водоема, объем зарыбления, видовой и размерный состав хищников, а также возможность получения посадочного материала в массовых количествах.

Опыт рыбохозяйственной эксплуатации водохранилищ Северного Кавказа показал, что зарыбление таких водоемов целесообразно проводить тремя видами растительноядных рыб с преобладанием белого амура над толстолобиками в первые годы. Вселение амура приводит к выеданию водной растительности, служащей субстратом для нереста фитофильных рыб, в том числе и хищных, что способствует снижению численности последних и повышению выживаемости вселенцев.

Зарыбление водоемов в настоящее время ведется различным по качеству посадочным материалом: сеголетками массой 25–30, 40–50 г и двухлетками массой от 150 до 350 г. Высокий экономический эффект может быть получен при массовом зарыблении сеголетками, то есть относительно дешевым посадочным материалом, производство которого можно осуществлять в большом количестве. На выращивание сеголетков расходуется в 40–50 раз меньше средств по сравнению с двухлетками. Допустимо использование молоди массой 5–10 г при условии выпуска ее в открытые плесы водоема в первой половине августа. Высокий темп роста позволит сеголеткам к концу сезона выйти из-под "пресса" массовых хищников.

Из хищных рыб Южного Аграхана основную опасность для сеголеток белого амура и толстолобика представляет щука. Практика рыбного хозяйства богата примерами целенаправленного вылова в непроточных или малопроточных прудах хищных видов рыб. Однако применение каких-либо специализированных способов отлова щуки в таком крупном и проточном водоеме, как Южный Аграхан, практически бессмысленно. Более эффективным представляется определение естественной убыли сеголетков (влияния хищников и изменений экологических условий) по методике Л.А. Зыкова [2006]. Что касается другой хищной рыбы – окуня, то он для сеголеток травоядных рыб опасности не представляет, поскольку, во-первых, численность этого хищника в водоеме незначительна, во-вторых, сеголетки для него по размерам недосыгаемы (при выпуске в водоем масса последних достигает 40 г).

Учитывая, что для получения полного и быстрого мелиоративного эффекта в водоеме необходимо вселить огромное количество белого амура, на первом этапе ставится задача разредить заросли мягкой водной растительности, уменьшить ее фитомассу. С этой целью в южной, наиболее заросшей водной растительностью, части озера намечено проведение масштабных дноуглубительных работ.

Расчет норм посадки белого амура производится по методике [Золотова, Виноградов, 1974]. Норма посадки в водоем рассчитывается по фитомассе видов погруженной растительности, поедаемых амуром. Расчеты показывают, что плотность посадки сеголетков белого амура в Южный Аграхан должна составлять 200 шт./га. При ежегодном выпуске в водоем такого количества посадочного материала можно планировать получение не менее 50–70 кг/га белого амура. В дальнейшем, по мере накопления в водоеме старшевозрастных групп, нормы посадки устанавливаются в зависимости от интенсивности и степени развития водной растительности.

После очистки водоемов от излишних зарослей следует приступить к массовому зарыблению водоема *белым толстолобиком* с плотностью посадки 50–100 шт./га. Учитывая, что в водоеме отсутствуют значительные резервы кормовой базы для *нестрого толстолобика*, посадка обоих видов толстолобиков при зарыблении должна производиться в соотношении 10:1 (табл. 2.7).

Общее количество вселенных в озеро сеголеток травоядной рыбы должно составить

не менее 565 млн штук. Этапность вселения рыб-мелиораторов определена с учетом перспективы формирования глубоководной зоны в юго-восточной части акватории.

Таблица 2.7. Планируемые этапы вселения в оз. Южный Аграхан травоядных видов рыб и их численность, тыс. штук

Виды травоядной рыбы	2013–2018 гг.	Годы					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Белый амур	4320000	–	–	1440000	1440000	1440000	–
Белый толстолобик	1209600	–	–	504000	504000	201600	–
Пестрый толстолобик	120960	–	–	50400	50400	20160	–
Всего	5650560	–	–	1994400	1994400	1661760	–

Белый амур и толстолобики, потребляя высшую водную растительность и отцеживая значительное количество фитопланктона, детрита и оформленной органики, коренным образом меняют ход продукционных процессов. Опыт биомелиорации водоемов Нижнего Терека показывает, как результат зарыбления, значительное ускорение круговорота веществ и энергии в озерных экосистемах, стабилизацию гидрохимического режима и улучшение санитарного состояния водоемов [Мирзоев, 1983; Мухачев, 1990; Магомаев, 1994]. После зарыбления озера можно ожидать в ближайшие годы рыбопродуктивность не менее 1,0–1,5 ц/га (с перспективой доведения общих уловов до 1 тыс. т).

Важен вопрос стоимости данного мероприятия. Поставщиком посадочного материала растительноядных рыб может быть ОАО "Ширококольский рыбокомбинат" (с. Юрковка, Тарумовский район). Его стоимость 60 руб./кг. Затраты на посадку сеголеток растительноядных рыб в Южный Аграхан в первые два года (2015 и 2016 гг.) составят по 5,1 млн руб., а к 2017 г. они снизятся до 3,5 млн руб. Общие затраты за три года осуществления данного мероприятия достигнут 13,8 млн руб. (табл. 2.8).

Таблица 2.8. Прогнозная оценка затрат на биомелиорацию оз. Южный Аграхан и экономическая эффективность мероприятия

Затраты по годам вселения сеголеток, тыс. руб.				Экономическая эффективность по годам, млн руб.			
годы			всего за период 2015–2017 гг.	годы			всего за период 2018–2020 гг.
2015	2016	2017		2018	2019	2020	
5 141	5 141	3 490	13 772	4,2	4,8	5,4	14,4

Экономическая эффективность с учетом затрат и естественной убыли, согласно прогнозу авторов, будет со временем лишь возрастать: к 2018 г. она составит 4,2 млн руб., а к 2020 г. возрастет до 5,4 млн руб. Предполагается, что всего за период с 2018 по 2020 гг. общий экономический эффект от вселения в оз. Южный Аграхан сеголеток белого амура и толстолобика превысит 14,4 млн руб. [Разработка проекта..., 2013]

3. ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОЕМА

3.1. Особенности и динамика химического состава вод

Гидрохимический режим Южного Аграхана тесно связан с составом воды водотоков, питающих этот водоем и генетически определен комплексом климатических, гидрологических, почвенных, экологических и других условий, характерных для водосборного бассейна озера. Как и многие водоемы, функционирующие в условиях недостаточного увлажнения, гидрохимический режим оз. Южный Аграхан также находится в тесной зависимости от интенсивности испарения, отношения притока к фактическому объему воды в озере, структуре, периодичности и продолжительности стока. Помимо названных условий, важным фактором, определяющим химический состав вод исследуемого водоема, является характер протекающих в водной толще и на дне биологических процессов.

В сравнительно недавнее время химический состав вод залива определялся стоком терских и дренажно-сточных вод, внутриводоемными процессами и существовавшей постоянной связью водоема с морем. Начиная с 1960-х гг., морские воды практически перестали оказывать влияние на гидрохимический режим Южного Аграхана. Влияние же терских вод проявляется только в паводочный период. На фоне произошедших водоохозяйственных преобразований существенно изменилась структура приходной части водного баланса Южного Аграхана. Определяющую роль в формировании гидрохимического режима водоема начали играть коллекторно-дренажные и сточные воды.

Как известно, эффективность воспроизводства рыбных запасов во внутренних водоемах в значительной степени зависит от гидрохимических характеристик, в частности от таких показателей, как содержание в воде биогенных веществ, минерализации и рН воды. На физиологическое состояние рыб большое влияние оказывают колебания содержания растворенного кислорода в воде [Винберг, 1952], температура и мутность воды.

Согласно имеющимся данным, по химическому составу вода Южно-Аграханского водоема относится к сульфатно-хлоридному типу [Мирзоев, 1983], как правило, не имеет запаха и вкуса. Из-за повышенного содержания в ней взвешенных частиц цвет воды желтовато-белесый (отстоявшаяся вода – не имеет цвета). Прозрачность воды Южного Аграхана колеблется от 8 до 15 см, цветность изменяется от 10 до 50 градусов.

Изменение концентрации водородных ионов носит сезонный характер; в весенний период величина рН воды залива колеблется в пределах 7,57–7,76. В летне-осенний период вода в озере приобретает слабо-щелочную реакцию [Винберг, 1967; Беляев, 1963].

Содержание растворенного кислорода в воде меняется по районам озера и по сезонам года. Летом, особенно в утренние часы, на мелководье, в зарослях тростника наблюдается дефицит кислорода, содержание которого понижается до 1–2 мг/л. Это связано с отсутствием водообмена и с интенсивным окислением органики. В этих районах озера возможны заморы рыб. Летом в озере возникают сероводородные зоны с площадью до 1–2 га. С третьей декады июня в некоторых районах водоема присутствие сероводорода можно определить даже по органолептическим признакам. Вода в указанных районах становится бледно-желтого цвета, а содержание сероводорода достигает 1,2–5,9 мг/л. В

сентябре бледно-желтые пятна с поверхности воды постепенно исчезают.

Содержание ионов хлора летом изменяется от 45,6 мг/л до 580,2 мг/л; ионов SO_4 – от 111,8 мг/л до 15554,4 мг/л; ионов HCO_3 – от 102,6 до 250,4 мг/л; ионов Ca – от 88,8 мг/л до 303,2 мг/л; ионов Mg – от 65,2 до 197,4 мг/л.

В воде Южного Аграхана содержится много солей сульфатов (до 3800,5 мг/л). Это объясняется тем, что из Дзержинского коллектора в оз. Южный Аграхан поступают сточно-дренажные воды с полей с содержанием солей сульфатов до 989,9 мг/л. Они накапливаются в озере, создавая неблагоприятные условия для гидробионтов. Водоем сравнительно богат растворенными органическими веществами. Перманганатная окисляемость изменяется от 2,22 мг/л до 29,6 мг/л. Обилие органики также связано с большой зарастаемостью русел водотоков, впадающих в озеро. Как известно, органическое вещество в процессе минерализации обогащает воду биогенными веществами, которые являются важным фактором биологической продуктивности водоема [Магомаев, 1994].

На протяжении всего периода исследования содержание в воде такого важного элемента, как минерального фосфора изменялось от 0,000 до 0,007 мг/л, а содержание железа – от 0,000 до 0,3 мг/л. Нитратный азот содержится в воде в количествах от 0,46 до 0,72 мг/л только весной. В отличие от нитратов аммонийный азот присутствует во все сезоны года в количестве 0,33–0,82 мг/л. Также отмечалось, что в результате постоянного загрязнения, деструкции растительных остатков и большого прогрева воды в летние месяцы на небольших глубинах регистрировался фенол, содержание которого в воде озера колебалось от аналитического нуля до 0,007 мг/л.

Анализ результатов более поздних исследований, выполненных в Южном Аграхане, не выявляет ожидавшегося ухудшения гидрохимического режима водоема [Абдулхамидов, 2008]. Проведенные исследования показали, что весной этот водоем характеризуется благоприятным гидрохимическим режимом. На всех точках отбора проб содержание в воде растворенного кислорода при температуре 18–20⁰С находится в пределах 7,6–10,5 мг/л, что составляет 74–98% от нормального насыщения. Накопление углекислого газа и сероводорода в воде в весенний период не происходит.

Воды р. Терек и магистрального рукава также хорошо насыщены кислородом (9–10,5 мг/л). Коллекторная вода отличается относительно низким содержанием кислорода (6,1–6,9 мг/л), что, по-видимому, объясняется маловодностью коллектора, малыми скоростями течения, высоким содержанием в воде органики и др.

Летние исследования позволили установить, что Южный Аграхан отличается неравномерным насыщением газовыми компонентами (кислородом – O_2 , углекислым газом – CO_2 , сероводородом – H_2S). В частности, на центральных участках, где зарастаемость озера подводной и надводной растительностью мала, вода характеризуется благоприятным кислородным режимом (8,5–10 мг/л). Опасного для гидробионтов содержания в воде углекислого газа, сероводорода не наблюдается. Содержание CO_2 и H_2S не превышало соответственно 7–10 и 0,07–0,43 мг/л. В районах с интенсивной зарастаемостью озера содержание O_2 в воде заметно уменьшалось до 4,2–6,4 мг/л, или 58–66% от нормального насыщения. На этих же участках в летний период при температуре 25–28⁰С наблюдается накопление углекислого газа, сероводорода в концентрациях, превышающих ПДК для рыбохозяйственных водоемов. Это объясняется понижением уровня воды и распространением высшей водной растительности, что способствует накоплению органических веществ и снижению прозрачности воды.

При высоких температурах воды активизируется разложение органических веществ, что, в свою очередь, приводит к понижению содержания кислорода и накоплению токсичных газов. Содержание кислорода в коллекторной воде в летний период еще больше понижалось, по сравнению с весенним периодом (было 6,4 мг/л), и достигает 4,4–4,6 мг/л. В осенний период существенных изменений в динамике содержания газовых компонентов в воде на исследованных участках не выявлено. Вода хорошо насыщена кислородом (9,5–12,1 мг/л), величина показателя перманганатной окисляемости находится в пределах 15,1–24,2 мг/л. Это свидетельствует о замедлении процесса биохимического распада органических веществ из-за пониженной их концентрации весной и низкой температуры воздуха и воды (15–16⁰С).

По солевому составу вода Южного Аграхана относится к сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатному классу. Общая минерализация воды озера в течение года изменяется. Если весной при относительно низком уровне воды минерализация изменяется в пределах 4600–6350 мг/л, то летом она снижается до 3450–3755 мг/л. Осенью минерализация воды вновь возрастает до 5100–6350 мг/л. Эти колебания зависят в первую очередь от объема поступления в озеро опресненных вод. Поэтому в весенне-летний период соленая вода переходит в категорию солоноватых. Воды р. Терек по содержанию биогенных веществ близки по составу к водам озера. В коллекторной же воде выявляется более высокое содержание фосфора – 0,20 мг/л, что, возможно, связано с выщелачиванием из почв подвижных соединений фосфора.

Согласно результатам проведенных исследований, Южный Аграхан относительно неплохо обеспечен биогенными веществами. Летом суммарное содержание аммонийного и нитратного азота колеблется в пределах 0,32–0,41 мг/л; фосфата – 0,1–0,17 мг/л; общего железа – 0,08–0,19 мг/л. В исследованной коллекторной воде летом содержание усвояемого азота достигало 0,62 мг/л; минерального фосфата – 0,37 мг/л и железа – 0,35 мг/л. Водородный показатель воды в пределах акватории Южного Аграхана в разные периоды сезона был слабощелочной (рН =6,7) или слабощелочной (рН =7,8), что считается нормальным условием среди обитания промысловых рыб [Мирзоев, 1983].

Гидрохимическое опробование вод, проведенное авторами данного исследования в декабре 2012 г. в створах Дзержинского коллектора и в верхнем бьефе Гаруновского сбросного канала, не выявило ожидаемых больших различий в химическом составе вод. В воде, сбрасываемой из озера, по сравнению с составом втекающей коллекторно-дренажной воды, отмечаются только повышенное содержание нитратного азота (0,05–0,25 мг/л), сульфатов (224–286 мг/л), гидрокарбонатов (137–184 мг/л), повышена и общая минерализация воды (1779–1820 мг/л). Содержание хлоридов в сбрасываемых из водоема водах меньше (71 мг/л) (в коллекторно-дренажных водах – 151 мг/л). Выявленные особенности гидрохимического режима водоема характерны для зимнего периода, когда практически отсутствует потери воды на испарение и транспирацию, а интенсивность протекания биологических процессов понижена вследствие низких температур воды.

Отмеченная разнонаправленная динамика гидрохимического режима Южно-Аграханского водоема тесно связана с влиянием летних паводков 2005 г. на р. Терек. Они сопровождалась поступлением речных вод в озеро через относительно узкий земляной перешеек между северным берегом водоема и руслом реки. Мощные потоки терской воды в Южный Аграхан по естественным протокам и через бровки правобережных валов на Батмаклинском участке основательно "промыли" водоем. Несомненно, на определен-

ном промежутке времени это благоприятно отражается на гидрохимическом режиме водоема. Однако такая "промывка" одновременно сопровождалась притоком большого количества наносов, что, в конечном итоге, привело к изменению морфометрических показателей озера, в частности к повышению отметок его дна.

Таким образом, химический состав воды оз. Южный Аграхан в его мелководной части в решающей степени зависит от климата. Однако пока еще сохранившаяся глубоководная зона водоема создает специфические черты в его гидрохимическом режиме. Летом при установлении прямой стратификации температуры воды (понижении температуры от поверхности ко дну) на участках водоема, где биологические процессы относительно слабы, содержание O_2 увеличивается соответственно понижению температуры, хотя процесс насыщения падает. Совершенно противоположный характер распределения растворенных газов по глубинам наблюдается в мелководной части водоема с интенсивно протекающими биологическими процессами. Для них является типичным резкое уменьшение O_2 с глубиной, а иногда и полное его исчезновение у дна.

В водоемах с характерными чертами термической стратификации сезонные изменения биогенных элементов протекают различно у дна и в верхних слоях воды. В нижних слоях водоема из-за распада органических веществ обогащение воды биогенными веществами происходит особенно интенсивно. При отсутствии перемешивания зимой и летом в придонных слоях водоемов наблюдается максимальное содержание биогенных веществ. В период осенней и весенней циркуляции их содержание резко снижается. В верхних же слоях минимальное содержание наблюдается в течение продолжительного периода теплого времени года.

Присутствие в воде биогенных веществ прежде всего связано с развитием флоры и фауны водоема. Особенно ярко выражен режим биогенных веществ в хорошо прогреваемых и богатых жизнью водоемах, к которым относится оз. Южный Аграхан. Высокий уровень содержания биогенных элементов в озерной воде (особенно азота и фосфора) во многом обусловлен морфометрическими изменениями водоема, повлекшими значительное сокращение площади его глубоководной части. На начало процесса чрезмерной эвтрофикации Южного Аграхана довольно наглядно указывает и динамика развития высшей водной растительности. Поэтому без реализации комплекса мероприятий, направленных на улучшение гидрологического и гидрохимического режима Южного Аграхана, этот водоем может полностью потерять свое рыбохозяйственное, рекреационное и экологическое значение.

3.2. Фитопланктон, зоопланктон и зообентос озера

О микроорганизмах, обитающих в Южном Аграхане, их динамике и распределении в водной толще известно было немного. Лишь проведенные сравнительно недавно авторами полевые изыскания и лабораторные исследования позволили этот пробел в определенной мере восполнить.

Пробы фитопланктона отбирались в июне–июле 2009 г. на 5 стандартных станциях в пределах Южного Аграхана (рис. 3.1), батометром Молчанова, в поверхностном слое воды (0–3 м) при температуре воды 22–26⁰С. Для обработки проб использовался осадочный метод, рассмотренный в работах И.А. Киселева (1969) и П.И. Усачева (1961).

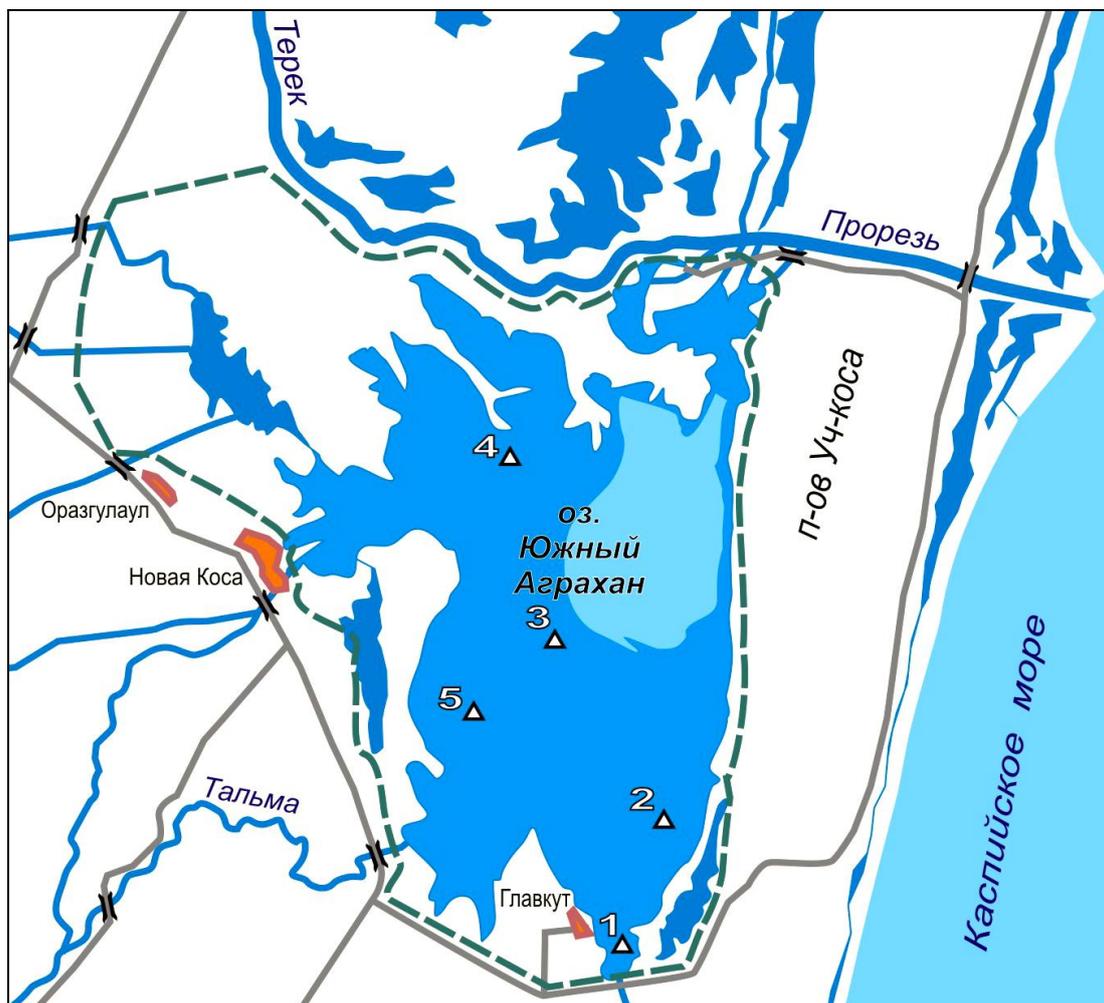


Рисунок 3.1. Карта-схема распределения гидробиологических станций на акватории Южного Аграхана

В течение 2-х недель пробы отстаивались в темном месте. Определение численности и биомассы гидробионтов выполнены по известной методике, приведенной в работе В.А. Абакумова (1983), в камере Ножотта под микроскопом. Пробы зоопланктона собра-

ны с мая по октябрь 2009 г. сетью Апштейна (малая модель из газа № 38, диаметр входного отверстия 25 см) и фиксировались 4%-ным формалином. Лабораторная обработка проводилась по общепринятым методикам.

Бентосные пробы отбирались с использованием дночерпателя Петерсена (малая модель с площадью охвата 0,025 м). Собранные пробы фиксировались 4%-ным формалином. На каждой станции определялись: температура воды, содержание кислорода в воде, соленость, рН. В дневные часы сбора материала прозрачность воды измерялась с использованием диска Секки. Всего на гидробиологических станциях Южного Аграхана было отобрано по 30 проб зоопланктона и зообентоса. В июне–августе также было отобрано 20 проб фитопланктона.

Для изучения химического состава был произведен отбор дополнительных проб воды и их лабораторный анализ. Отбор, консервация, хранение и транспортировку проб воды выполнялось в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 и ГОСТ Р 51592-2000. Оборудование для отбора проб готовилось в соответствии с ГОСТ 17.1.5.04-81 и ГОСТ Р 51592-2000. Объем отбираемой пробы воды составлял 1 дм³.

Отобранные пробы воды хранились в полипропиленовой (полиэтиленовой) или стеклянной посуде при температуре 3–4⁰С. Анализ проб воды выполнялся в течение 7 дней после отбора. Аналитические работы проводились в аккредитованной экологической лаборатории, соответствующей требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006, и с использованием инструментальной базы, входящей в государственный реестр средств измерений. Исследование макрокомпонентного и солевого состава проб воды осуществлялось с применением различных методов количественного химического анализа: гравиметрии, титриметрии, фотометрии. Для выполнения основных аналитических работ использовались спектрофотометр "Промэколаб-5400В" и аналитические весы 1 класса точности "ADVENTURER PRO".

Таблица 3.1. Показатели численности (млн экз./м³) и биомассы (г/ м³) фитопланктона оз. Южный Аграхан летом 2009 г.

№ станций	Июнь		Июль		Среднее	
	числен.	биомасса	числен.	биомасса	числен.	биомасса
1	5,664	0,32	3,360	0,90	4,512	0,61
2	0,768	0,24	2,212	0,35	1,490	0,30
3	3,940	0,09	13,756	1,65	8,848	0,87
4	10,980	1,22	2,024	2,01	0,650	1,62
5	8,351	0,44	0,576	0,48	4,464	0,46
Средн.	5,104	0,41	4,279	0,98	3,800	0,70

В фитопланктонных пробах из озера Южный Аграхан обнаружено 34 вида и разновидностей микроводорослей. В основном это солоноватоводные и пресноводные виды, характерные для опресненных участков. Распределение микроводорослей по станциям носило неравномерный характер. Наибольшее таксономическое разнообразие отмечено на станциях 3, 4, 5. Кроме того, на этих же станциях наблюдались наиболее высокие показатели численности и биомассы (табл. 3.1). Этот район отличается малыми глубинами, низ-

кой соленостью, большим притоком биогенных веществ, поступающими с терскими водами, т.е. благоприятными экологическими условиями, определяющими положительную динамику фитопланктонного сообщества.

Основной вклад в формирование биомассы фитопланктона принадлежит диатомовому комплексу – бациляриофитным водорослям (*Thalassionema nitzschoides*, *Nitzschia distans*, *N. acicularis*, *Amphora ovalis*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Cymbella lanceolata*). На отдельных участках биомасса диатомовых составляет 1,25 г/м³ при численности 1,248 млн экз./м³.

Зеленые (хлорофитные) водоросли занимают второе место по видовому разнообразию после диатомовых. К пресноводным по происхождению и наиболее часто встречаемым видам зеленых водорослей относятся *Scenedesmus quadricauda*, *S. biyugatus*, *Ankistiodesmus arcuatus*, *Pediastrum tetras*. На станции 4 отмечены наиболее высокие показатели биомассы этой группы водорослей – 1,16 г/м³ при численности 0,672 млн экз./м³ (рис. 3.2).

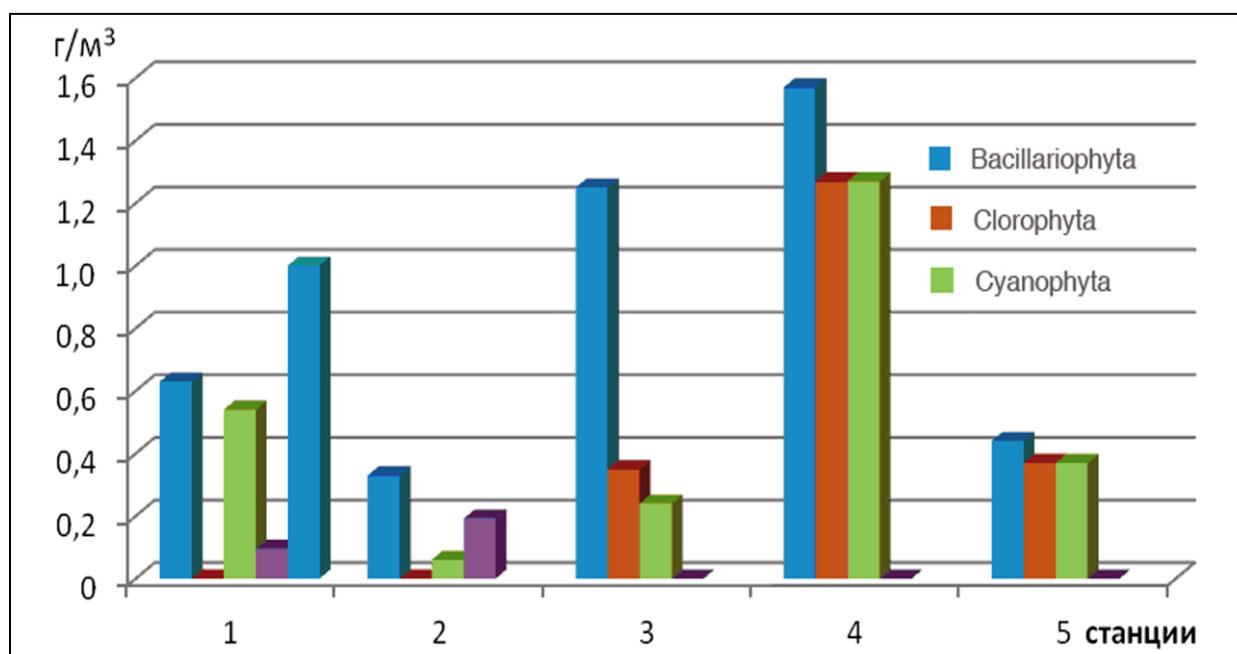


Рисунок 3.2. Распределение средней биомассы фитопланктона (г/м³) по группам и по станциям, лето 2011 г.

Сине-зеленые (цианофитные) водоросли представлены пятью видами, наиболее массовыми из которых являлись *Gloeocapsa minima*, *Merismopedia punctata*, *Oscillatoria sp.* Средняя биомасса сине-зеленых водорослей в исследуемый период составила 0,11 г/м³, а численность – 3,9 млн экз./м³. Массовая вегетация сине-зеленых водорослей, среди которых наиболее интенсивно развивалась *Oscillatoria sp.*, привела к повышению их численности до 12 млн экз./м³ и больше (станция 3). Несмотря на высокую численность, показатели биомассы сине-зеленых водорослей не были столь высоки из-за очень мелких размеров организмов.

Пирофитовые водоросли представлены значительно беднее – двумя видами (*Proocentrum scutellum*, *Exuviaella cordata*). Средняя биомасса летом составила всего 0,03

г/м³, а численность 24 тыс. экз./м³. Золотистые водоросли, представленные всего одним видом *Dinobryon sertularia*, в пробах встречались единично.

Зоопланктон озера. В материалах весенне-летнего периода в зоопланктоне озера Южный Аграхан обнаружено 48 видов и форм, включая личинки и икру рыб. Зоопланктон состоял в основном из пресноводного комплекса низших ракообразных, пресноводно-солонатоводных коловраток, простейших, круглых червей-нематод (фитонематоды), личинок ракообразных и насекомых (комаров) и других организмов. Из комплекса гидробионтов Терско-Каспийской морской части, прилегающей к оз. Южный Аграхан, здесь встречаются солонатоводные коловратки (брахионисы), веслоногие раки *Calanipeda aquae dulcis*, *Acartia clausi*, *Eurytemora grimmii*, *Euritemora affinis*, *E. velox*, циклопоиды, личинки балянусов и придонные гарпактикоиды.

Северо-восточные и северо-западные заросшие участки залива наиболее бедны зоопланктоном и представлены в основном личинками насекомых, моллюсков, круглыми червями и прочими организмами. Из встреченных в весенне-летний период форм зоопланктона более 70% являются гидробионтами пресноводного комплекса организмов. Характерной особенностью зоопланктона озера выступает то, что здесь пресноводные циклопоиды получили широкое видовое и количественное развитие. За счет этих веслоногих раков наиболее богатое таксономическое разнообразие отмечается в центральной части водоема (станции 3, 4 и 5) в летние месяцы (июль – август). Такое же видовое обилие, за счет копепод и их личинок, было отмечено и весной (май) в главкутовой части озера (станции 1, 2). Продуктивность водоема меняется от весны к осени. По результатам майских съемок в еще не заросших водной растительностью участках (станции 2–5) отмечается стабильное развитие зоопланктона.

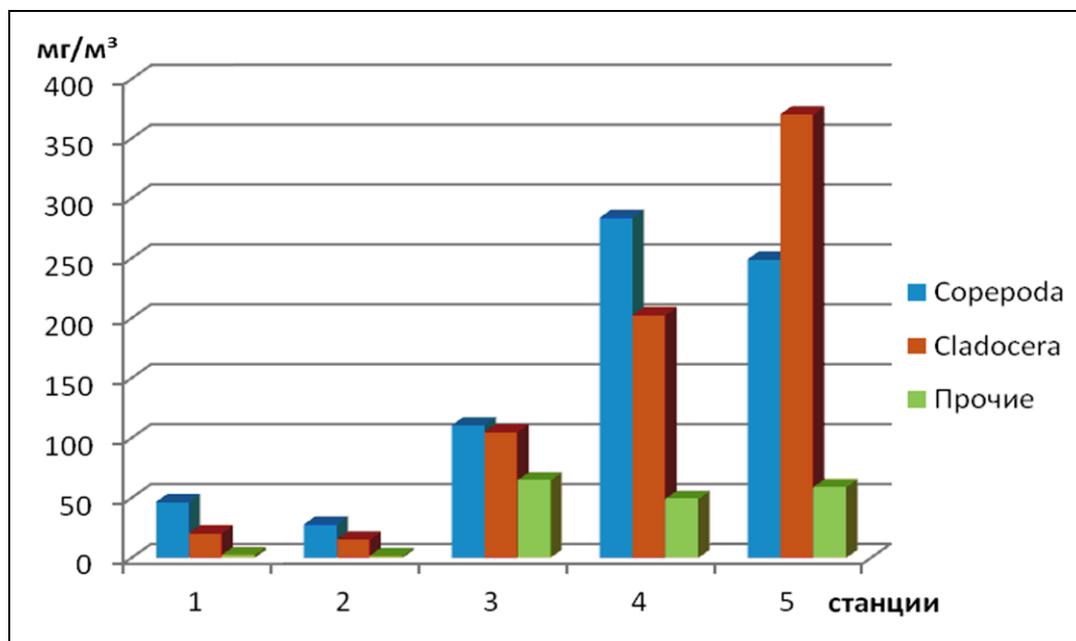


Рисунок 3.4. Распределение средней биомассы зоопланктона (мг/м³) по группам и по станциям озера, лето 2011 г.

Образованная в основном веслоногими раками средняя численность и биомасса составляют соответственно 27773 экз./м³ и 272,36 мг/м³. При этом максимальная биомасса зоопланктона доходит до 540 мг/м². К середине лета (июль) общая продуктивность зоопланктона увеличивается почти в два раза и на глубинных участках (станции 3–5) максимально высокие концентрации зоопланктона доходят до 1г/м³ и более. Это обусловлено массовым развитием в летний период ветвистоусых раков.

Анализ материала показывает, что в создании высоких концентраций зоопланктона летнего периода участвуют в основном пресноводные веслоногие раки: *E. velox*, *Harpacticoida*, более 10 видов *Cyclopoida*, а также ветвистоусые раки: *Diphanasoma brachiurum*, *Chidorus sphaericus*, *Bosmina longirostris cjrnuta*, *Moina brachiata*. Кроме обычных для озера групп ракообразных и коловраток, значительная часть июльского зоопланктона была представлена и личинками моллюсков, червей, а также насекомых, отнесенных нами в прочую группу. По всей видимости, нагрузка со стороны нагуливающейся молоди рыб, а также высокая августовская температура (26⁰С) отрицательно сказываются на продуктивности зоопланктона в этот период. При средней численности зоопланктона в 22665 экз./м³ средняя их биомасса уменьшилась почти в два раза и составила 188,2 мг/м³ (рис. 3.4). Наиболее высокие численность и биомасса (соответственно, 58150 экз./м³ и 420,2 мг/м³), отмеченные на станции 3, обусловлены стабильным развитием вышеуказанных пресноводных циклопид. Осенний зоопланктон представлен экземплярами в октябрьских пробах. Согласно им, на всех станциях отмечено резкое уменьшение числа всех групп и видов гидробионтов, а средняя биомасса составила всего 57,3 мг/м³ при численности 7460 экз./м³. Таким образом, в теплое время года зоопланктон наиболее интенсивно развивается на открытых участках залива и на глубинах более 1,5–2 м.



Рисунок 3.3. Сбор бентосных проб дночерпателем Петерсена

Влияние речного стока в южной и восточных частях озера особо не сказывается на развитии зоопланктона, в том числе вследствие покрытия всей акватории исследуемого района высокой и плотной водной растительностью. На большей части акватории залива летняя биомасса зоопланктона имеет достаточно высокие показатели, достигающие 150 тыс. экз./м³ при биомассе более 1 г/м³, что создает благоприятные условия в заливе для нагула молоди различных рыб.

Таким образом, зоопланктон Южного Аграхана представлен представителями пресноводного комплекса. По предварительным данным средняя численность микроорганизмов в озере колеблется от 100 (весной) до 50 тыс. экз./м³ (летом).

Как уже отмечалось, дно озера Южный Аграхан густо заросло водной растительностью: тростником, различными рдестами, урутью и роголистником. Здесь доминируют как брюхоногие, так и двустворчатые моллюски. Обильный фитоценоз дна создает благоприятные условия для моллюсков-фильтраторов и различных гастропод, обычно пресноводного генезиса. Биомасса бентоса залива формируется в основном за счет таких моллюсков, как *Mytilaster lineatus*, *Dreissena rostriformis* и *Theodoxus pallasii*. Биомасса бентоса на станции 5 доходит до 44,0 г/м². При этом разовая биомасса *Theodoxus pallasii* достигает 28,6 г/м². *Dreissena rostriformis* встречается по заливу повсеместно, но поселяется главным образом на подводной части растений. Ее биомасса достигает на отдельных станциях 22,2 г/м² (рис. 3.5).

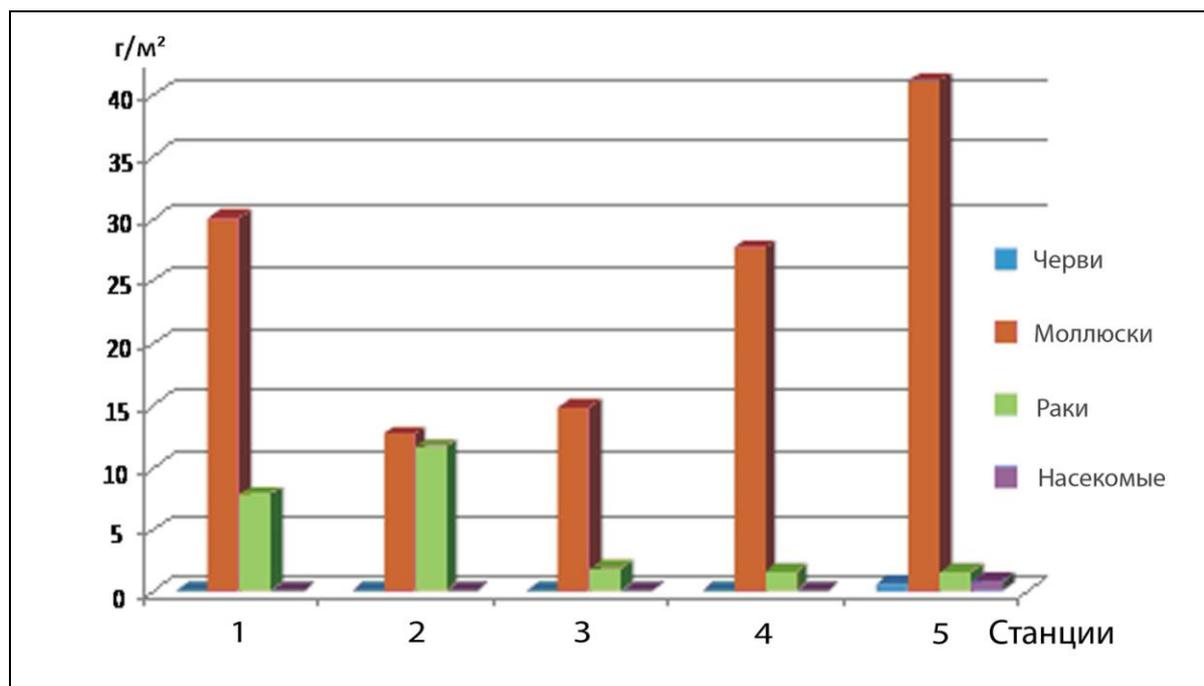


Рисунок 3.5. Распределение средней биомассы (г/м²) бентофауны по группам и станциям летом 2011 г.

Для бентоса исследуемого водоема характерны пресноводные моллюски, такие как двустворчатый моллюск шаровка *Sphaerium* и разные виды прудовиков (*Lymnaea*, *Planorbis*). Эти формы моллюсков питаются налетом водорослей, соскабливая его с погруженных в воду стеблей и листьев различных высших растений, которые в изобилии

встречаются в водах Южного Аграхана. По всей видимости, широкое распространение они получили благодаря хорошей обеспеченности пищей.

В изученных районах Южного Аграхана черви достаточно редки. Более массовыми являются нематоды, а полихеты и олигохеты отмечены только на отдельных станциях. Насекомые встречаются повсеместно, из них основные представлены 7 видами. Основную биомассу насекомых формируют хирономиды, на отдельных станциях их биомасса доходит до 0,5 г/м². При этом средняя биомасса насекомых по заливу составляет всего 0,22 г/м².

Группа ракообразных достаточно многочисленна и представлена бокоплавами, кузовыми и корофидами. Однако из-за малого веса организмов они не дают большой биомассы. Только в редких случаях их общая биомасса достигала 2 г/м². В районах, лишенных растительности, дно озера покрыто плотным слоем корневищ камыша. Здесь преобладает молодь бокоплава *Pontogammarus robustoides*.

Распределение животных видов по акватории залива обусловлено создавшимися экологическими условиями. Так, на станциях 1 и 2, расположенных ближе к берегам, подверженных воздействию коллекторных стоков, отмечена более бедная фауна бентоса. На станции 1 встречаются дрейссены, теодоксусы и нематоды. На станции 2 появляются также пресноводные виды – двустворчатая шаровка и гастропода физа.

На свободных от макрофитов участках преобладают гаммариды и корофииды. На участках с высшей растительностью доминируют гастроподы. В частности, на станциях 3, 4 и 5 отмечено большее развитие водной растительности, где в отличие от других станций преобладают *Theodoxus pallasi*, *Lymnaea peregra* и *L. truncatula*.

В условиях изоляции от моря в озере получила массовое развитие пресноводная фауна, к которой относятся различные виды прудовиков и шаровок.

3.3. Оценка загрязненности водного объекта

Далее приводятся данные, полученные в октябре 2012 г. и сентябре 2013 г. в ходе полевых работ эколого-географического факультета ДГУ на акватории Южно-Аграханского водоема. Предварительно на карте была намечена сетка станций с шагом примерно в 3,5 км для охвата прибрежной и открытой части озера. По всему периметру Южного Аграхана выбрано 10 точек отбора проб (рис. 3.6).



Рисунок 3.6. Точки отбора проб для химического анализа воды и донных отложений на озере Южный Аграхан

Все пробы воды и донных отложений отбирались в соответствии с установленными ГОСТами, значения сравнивались с нормативами, предъявляемыми к рыбохозяйственным водоемам, и нормативами содержания загрязняющих веществ в почве. Пробы воды отбирались с помощью батометра Молчанова, а донных отложений – с помощью дночерпателя Петерсена. Химические анализы воды и донных отложений выполнялись в передвижной лаборатории экологического мониторинга ДГУ, а также на базе лаборатории центра коллективного пользования ДГУ. Содержание тяжелых металлов в воде и донных отложениях определяли атомно-абсорбционным методом на высокоточном атомно-абсорбционном спектрометре с электротермической атомизацией "МГА-915".

Пробы воды. Проведенные исследования показали, что вода в Южном Аграхане имеет благоприятный для воспроизводства местной ихтиофауны химический состав. Из анионов в воде преобладают сульфаты, из катионов – ионы натрия + калия. Величина водородного показателя находится в пределах 7,7–8,2 (табл. 3.2).

Таблица 3.2. Результаты лабораторных исследований воды из оз. Южный Аграхан за период наблюдений, мг/дм³

Показатель	Точки отбора проб на станциях (см. рис. 3.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t, C ⁰	18,2	18,3	17,4	18,1	18,2	18,1	18,3	18,2	18,3	18,5
pH	8,0	8,2	8,1	8,2	8,0	8,1	8,0	8,0	8,0	7,7
HCO ₃	134	165	159	171	171	140	159	159	165	244
Ca ²⁺	76	90	80	88	88	72	84	88	84	156
Mg ²⁺	44	49	47	48	48	43	46	55	49	160
Cl	78	87	76	85	85	71	78	99	85	362
SO ₄ ²⁻	420	460	400	460	450	420	430	470	450	1680
Na ⁺ +K ⁺	140	150	130	158	154	146	145	157	154	700
Жесткость воды (мг-эquiv/дм ³)	7,5	8,6	7,9	8,4	8,4	7,2	8,0	9,0	8,3	21,2
Сухой остаток	890	1010	885	1010	996	890	943	1030	990	3300
Взвешенные вещества	40	180	220	70	320	40	240	40	50	30
O ₂	10,6	11,2	9,0	11,2	10,9	11,5	9,6	11,8	11,2	4,6
O ₂ %	113	120	94	119	116	122	102	126	119	50
БПК ₅	1,9	2,0	1,9	2,0	2,1	1,4	1,6	1,4	1,3	3,9
ХПК	0	0	13	0	0	0	0	0	0	26
NO ₄ ⁺	0,099	0,023	0,035	0,051	0,030	0,012	0,079	0,048	0,150	0,105
NO ₂ ⁻	0,016	0,029	0,040	0,021	0,012	0,016	0,010	0,021	0,025	0,017
NO ₃ ⁻	0,33	0,60	1,00	0,40	2,13	0,53	1,44	0,91	0,76	0,91
PO ₄ ³⁻	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0	0,01	0	0	0,04
SiO ₃ ²⁻	3,7	3,8	2,6	4,0	3,9	3,1	3,3	4,4	4,9	1,3
Co ²⁺	0,0073	0,0064	0,0036	0,0068	0,0040	0,0042	0,0095	0,0069	0,0058	0,024
Zn ²⁺	0,0065	0,0054	0,0015	0,0002	0,0054	0,0028	0,0004	0,0039	0,0007	0
Pb ²⁺	0	0,0060	0,0080	0	0,0120	0	0,0040	0	0,0083	0,0048
Cd ²⁺	0	0	0	0	0	0,0028	0	0,0013	0,0021	0
Ni ²⁺	0,0049	0,0075	0,0013	0,0090	0,0075	0,0019	0,0060	0,0025	0,0055	0,0095
Cu ²⁺	0,0024	0,0030	0,0027	0,0011	0,0038	0,0028	0,0030	0,0063	0,0014	0,0024
Cr ³⁺	0,0047	0,0058	0,0041	0,0012	0,0020	0,0023	0,0046	0,0015	0,0045	0,0068
Нефтепродукты	0,010	0,090	0,172	0,032	0,006	0,007	0,006	0,003	0,001	0
Фенольный индекс	0,054	0,125	0,107	0,107	0,480	0,630	0,304	0,071	0,080	0,41
АПАВ	0,011	0,010	0,039	0,033	0,045	0,016	0,015	0,012	0,11	0,08

Для составления предварительных выводов по антропогенному эвтрофированию Южного Аграхана проведены статистический анализ и оценка полученных в ходе всех полевых и лабораторных исследований данных. Для удобства интерпретации данных лабораторного анализа были применены так называемые биржевые диаграммы, отражающие

щие максимальные, минимальные и средние значения за весь период исследований (октябрь 2012 – сентябрь 2013 г.)

Также с использованием ГИС-пакета Mapinfo были составлены картосхемы пространственного распределения загрязняющих веществ.

В гидрологическом и гидрохимическом отношении Южный Аграхан характеризуется крайне неустойчивым солевым и температурным режимами по сезонам. За период исследований температура воды здесь колебалась в пределах 13–27°C. Солёность варьировала в пределах 0,5–3,3‰. В озере грунты преимущественно илистые и илисто-песчаные, а также местами песчаные и глинисто-песчаные.

Для демонстрации кислородного режима изучаемого водоема была построена диаграмма (рис. 3.7). Из нее видно, что дефицит кислорода наблюдается в основном в осенние месяцы. Низкое его содержание к концу лета – это результат уменьшения растворимости кислорода при высоких температурах и усиления процессов жизнедеятельности гидробионтов.

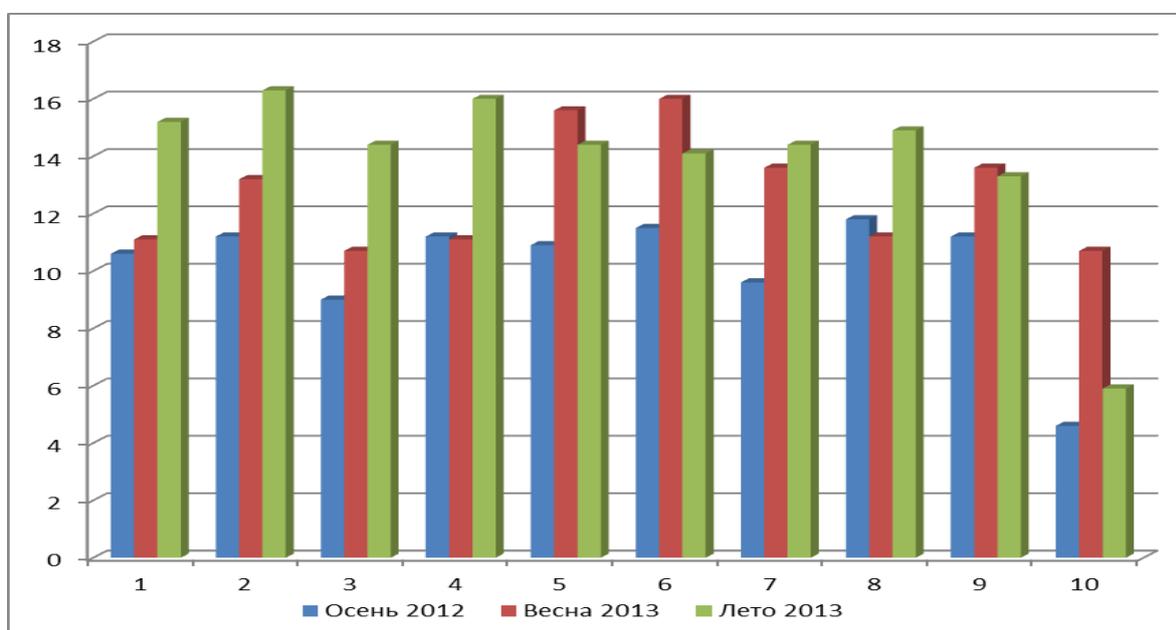


Рисунок 3.7. Изменение содержания (мг/л) растворенного кислорода в Южном Аграхане за весь период наблюдений

Соединения азота (аммонийный, нитратный, нитритный), фосфаты. Оценка состояния водоема по эколого-санитарным показателям представляет собой сумму гидрофизических и гидрохимических показателей качества вод. По содержанию различных форм азота (аммонийного, нитратного, нитритного) вода в заливе по качеству варьировала от "чистой" до "умеренно грязной".

Согласно данным исследований в период наблюдений из минеральных форм азота большая часть приходилась на нитрат-ионы. Как правило, с нарастанием эвтрофикации абсолютная концентрация нитратного азота и его доля в сумме минерального азота возрастают. Содержание нитратов изменялось в пределах 0,33–9,5 мг/л (рис. 3.8).

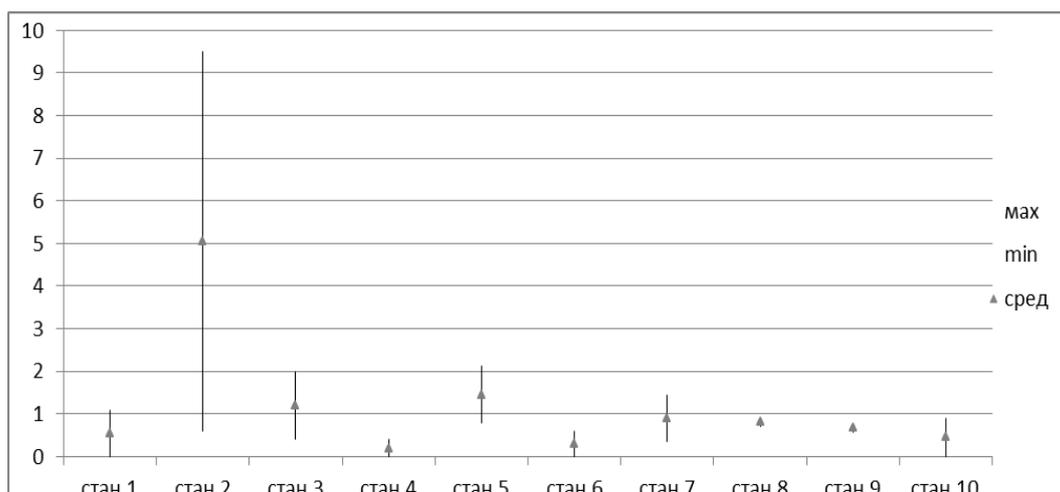


Рисунок 3.8. Изменение содержания (мг/л) нитратов в Южном Аграхане

Концентрации нитритов, как наиболее нестойких соединений процесса нитрификации, в период исследований колебались в интервале 0–0,54 мг/л. Анализы проб весенних съемок в Южном Аграхане показывают, что в точке отбора проб №1 содержание нитритов – 6,75 ПДК, в точке 3 – 5,37 ПДК, в точке 8 – 4,37 ПДК, в точке 9 – 1,7 ПДК (рис. 3.9).

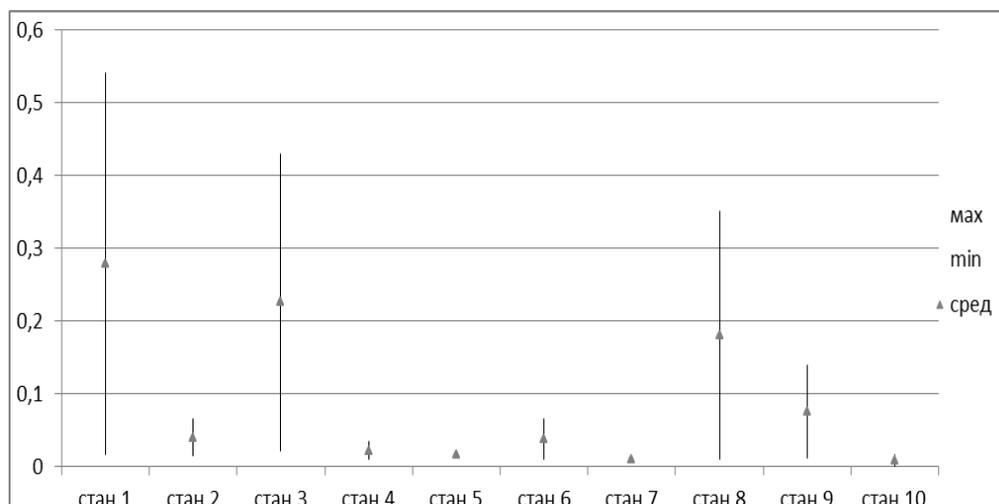


Рисунок 3.9. Изменение содержания (мг/л) нитритов в Южном Аграхане

В воде озера концентрации иона аммония были невысокими и изменялись в пределах 0–0,159 мг/л, что не выходит за пределы ПДК (рис. 3.10).

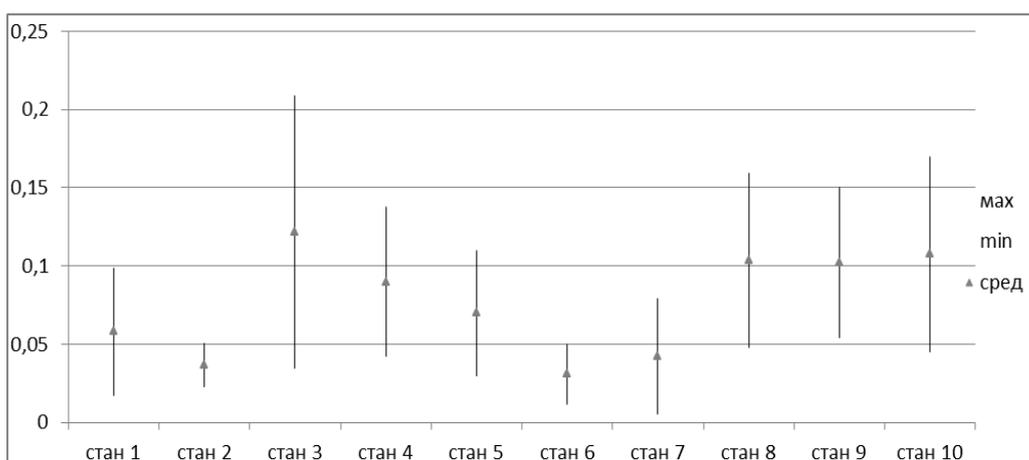


Рисунок 3.10. Изменение содержания аммонийного (мг/л) азота в Южном Аграхане

Содержание фосфатов в озере находится в пределах нормы (рис. 3.11).

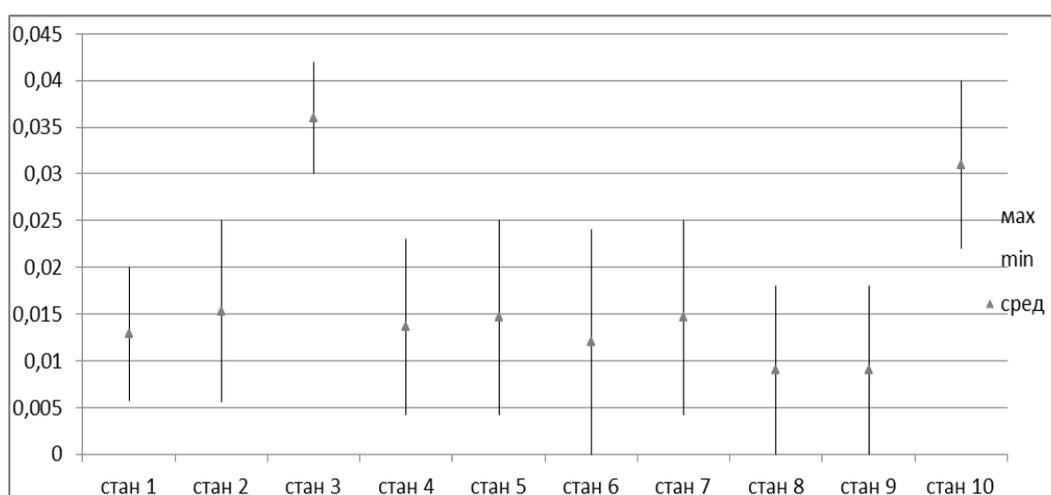


Рисунок 3.11. Изменение содержания (мг/л) фосфатов в Южном Аграхане

Оценка качества воды по эколого-токсикологическим показателям, основанная на определении уровня загрязнения вод тяжелыми металлами, нефтепродуктами, АПАВа-ми, дала представление об уровне токсического загрязнения оз. Южный Аграхан.

Нефтепродукты. В период исследований содержание нефтепродуктов в воде изменялось в пределах 0–0,172 мг/л. Повышенное количество нефтепродуктов выявлено в ходе осенних съемок в озере: в точке 2 составило 1,80 ПДК, в точке 3 – 3,44 ПДК (рис. 3.12). Как видно из карты, станции 3 и 4 для отбора проб расположены в Новокосинской бухте и устьевой зоне протоков основных коллекторов, впадающих в озеро. А это позволяет утверждать, что основным источником поступления нефтепродуктов в озеро являются каналы (в основном выполняющие дренажную функцию) Главный коллектор, им. Дзержинского и ерик Тальма-Акташ, определяющих гидрохимический состав вод бухты у сел. Новая Коса.

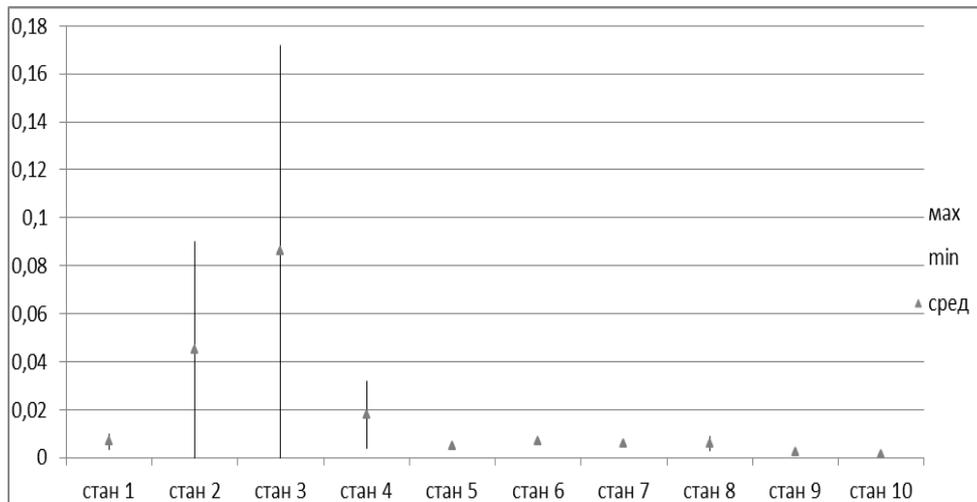


Рисунок 3.12. Изменение содержания (мг/л) нефтепродуктов в Южном Аграхане

АПАВ. На всех 10-и станциях Южного Аграхана определялась массовая концентрация АПАВ, содержание чего колебалось в пределах 0,01–0,11 мг/л (рис. 3.13).

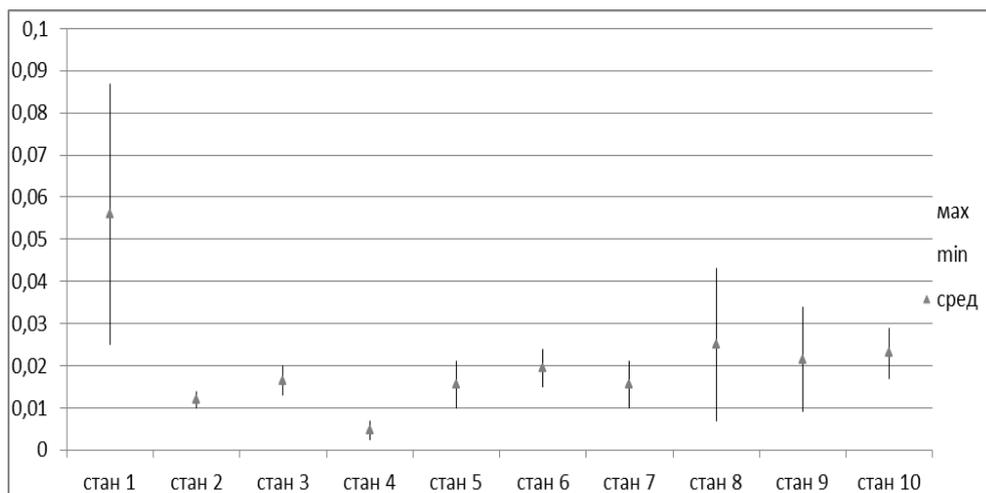


Рисунок 3.13. Изменение содержания (мг/л) АПАВ в Южном Аграхане

Тяжелые металлы. За весь период наблюдения проявилось заметное снижение содержания кобальта в озере. Максимальное содержание кобальта не превышало 0,0095 мг/л (рис. 3.14).

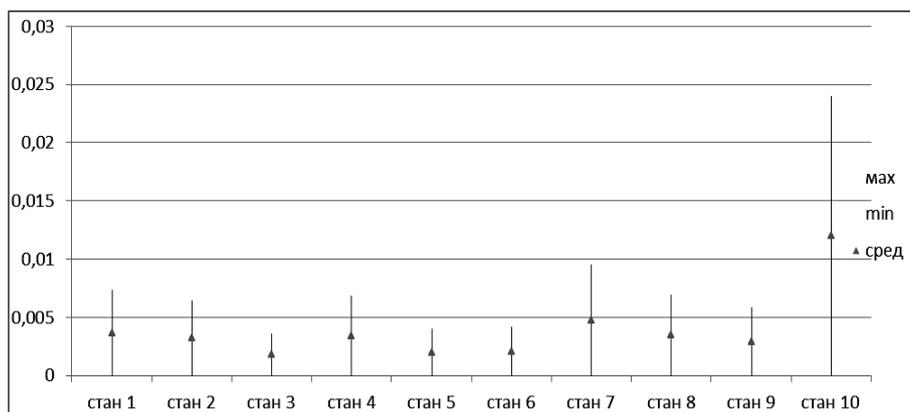


Рисунок 3.14. Изменение содержания (мг/л) кобальта в Южном Аграхане

В южной части залива концентрации *цинка* изменялись в пределах 0–0,3383 мг/л (рис. 3.15). Превышение ПДК в летний период наблюдается во всех станциях.

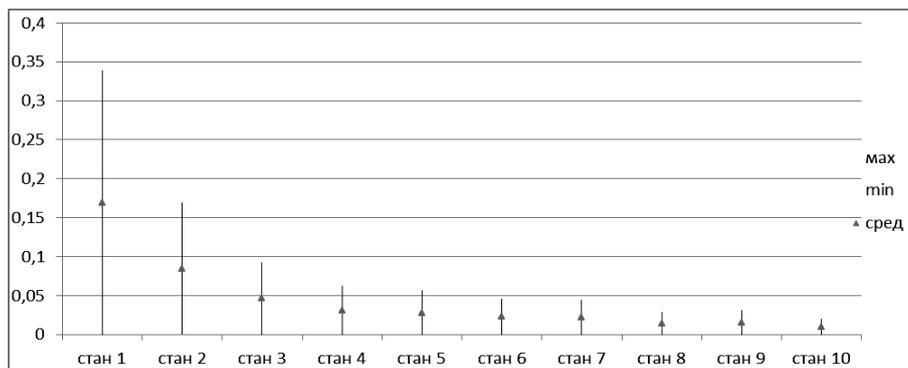


Рисунок 3.15. Изменение содержания (мг/л) цинка в Южном Аграхане

В период исследований количество *свинца* в воде в основном находилось в пределах 0–0,0083 мг/л. Незначительное превышение ПДК, как видно из рисунка 3.16, наблюдается в районе станции 5.

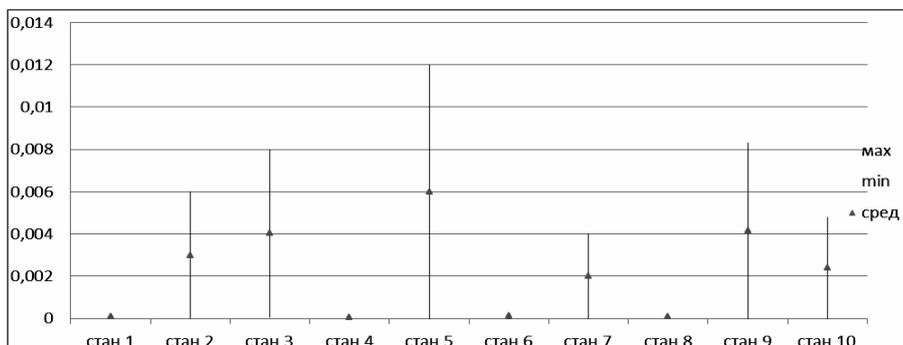


Рисунок 3.16. Изменение содержания (мг/л) свинца в Южном Аграхане

Содержание *кадмия* не выходит за пределы допустимых концентраций и изменяется в пределах 0–0,0028 мг/л. Максимальные значения характерны для станции 6 (рис. 3.17).

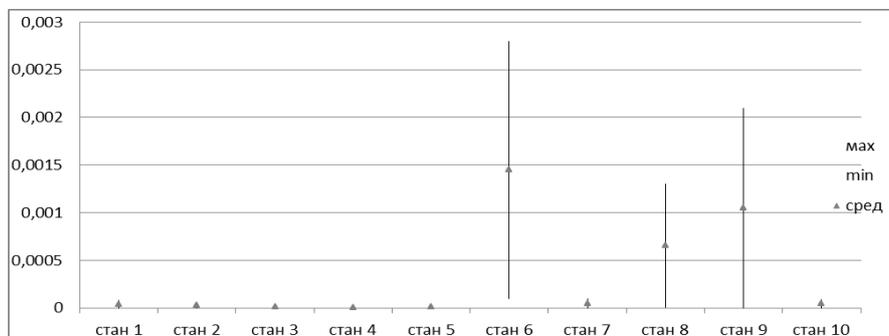


Рисунок 3.17. Изменение содержания (мг/л) кадмия в Южном Аграхане

По результатам анализов, содержание *никеля* в пробах невысокое и изменяется от 0,0004–0,0095 мг/л (рис. 3.18).

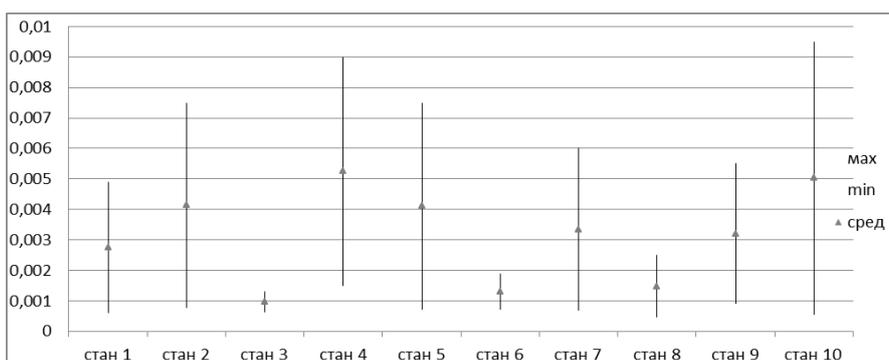


Рисунок 3.18. Изменение содержания (мг/л) никеля в Южном Аграхане

Количество *меди* изменялось в пределах 0–0,0063 мг/л при величине ПДК для рыбохозяйственных водоемов 0,001 мг/л. Превышения наблюдаются по всей акватории озера (рис. 3.19).

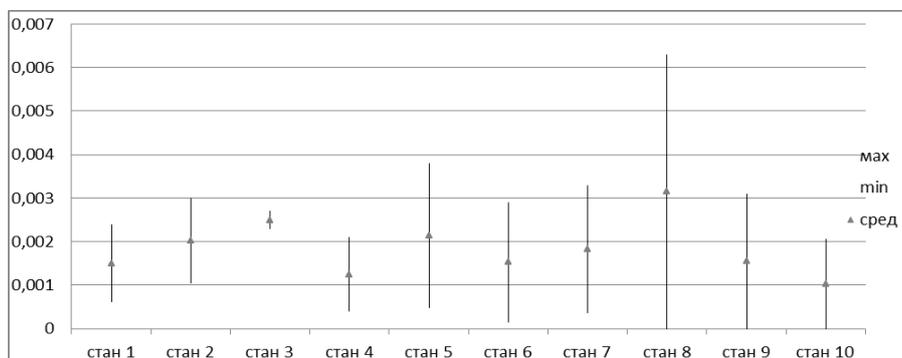


Рисунок 3.19. Изменение содержания (мг/л) меди в Южном Аграхане

Пробы донных отложений. Важным показателем экологического состояния водного объекта является химический состав донных отложений. Донные отложения, накапливая и концентрируя загрязняющие вещества, служат репрезентативным индикатором загрязнения. Среди основных загрязняющих веществ техногенной природы выделяются тяжелые металлы, обладающие токсическим воздействием на жизнедеятельность биоты и консервативным поведением в водной среде.

Анализ показывает, что повышенные уровни нефтяного загрязнения тяготеют к многочисленным каналам и протокам Терека, впадающим в Южно-Аграханский водоем. На основании многочисленных данных по содержанию нефтепродуктов в донных отложениях озера высокие концентрации нефтепродуктов наблюдаются в районе точек 2, 3, 4 и 5. Относительные низкие значения – в открытой части водоема (табл. 3.3).

Таблица 3.3. Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях оз. Южный Аграхан, мг/кг

Показатель	Точки отбора проб (см. рис. 3.5)										ПДК
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Co ²⁺	0,95	1,10	0,88	1,13	1,25	1,63	1,25	0,88	0,88	1,00	5,00
Zn ²⁺	21,00	23,00	36,00	21,00	33,00	28,00	34,00	20,00	25,00	20,00	23,00
Pb ²⁺	19,00	19,00	22,00	18,00	24,00	20,00	28,00	18,00	20,00	18,00	20,00
Cd ²⁺	0,60	0,64	0,70	0,80	0,60	1,10	1,00	0,40	0,80	0,50	1,00
Ni ²⁺	10,10	10,70	9,40	10,60	14,40	11,10	14,40	11,10	10,00	12,20	4,00
Cu ²⁺	8,40	8,00	6,00	7,50	16,00	7,50	12,50	13,00	12,50	12,50	3,00
Cr ³⁺	0,70	0,72	0,70	0,80	0,77	0,70	0,74	0,67	0,70	0,80	6,00
Нефтепродукты	1700,0	2100,0	2700,0	3100,0	4200,0	1500,0	1300,0	1200,0	1080,0	800,0	2000,0

Известно, что речные наносы Терека, в настоящее время играющие решающую роль в формировании донных отложений Южного Аграхана, обладают высокой сорбционной способностью. Однако выявление закономерностей многолетнего перемещения и отложения в дельтовых водоемах тяжелых металлов – задача перспективных географо-экологических исследований не только самого озера, но и отложений в створе основных из питающих его водой каналов и проток. Пока же мы можем лишь констатировать факт превышения допустимых норм в Южном Аграхане по цинку, свинцу и кадмию. Причем содержание кадмия в отложениях озера варьирует от 0,5 до 1,1 мг/кг.

В целом же район исследования по солевому и по биогенному составу вод и илистых отложений можно отнести к категории "чистых" и "слабо загрязненных", то есть вполне пригодному для развития в его пределах массовых форм туристско-рекреационной деятельности населения.

4. ПРИРОДНЫЕ СООБЩЕСТВА ВОДОЕМА В ИХ РАЗНООБРАЗИИ

4.1. Водная и околоводная растительность

Опресненная вода залива, хорошо прогреваемая летом и не всегда замерзающая зимой, способствует развитию в заливе богатой флоры. Водные растения залива служат местом обитания, нагула и нереста многих рыб. Здесь же выводит свое потомство множество водоплавающей птицы.

В 1977 г. в результате обследования оз. Южный Аграхан профессор П.Л. Львов выделил здесь 173 вида высших растений, в том числе: 36 хвощей, 1 папоротник и 69 цветковых. Основным эдификатором прибрежно-водной растительности в оз. Южный Аграхан является тростник обыкновенный и рогоз узколистный, встречаются камыш озерный (*Scurpus lacustrus*), приморский (*s. lutorialus*), бескилица (*Tupha sp*) и др. Полоса тростников, протянувшаяся по берегу и периодически подтапливаемая, создает хорошие кормовые и защитные условия для обитания кабанов. К тростникам с берега примыкают луговые участки с осокой береговой (*Carecs riparia*), и почти все эти участки склонны к засолению. Эту особенность отметил ещё в 1948 г. А.А. Гроссгейм. Пятна солончаков поросли солеросом, сарсазаном. Отдельными куртинами встречается тамариск.

В 1993 г. растительность Южно-Аграханского водоема была исследована работниками КаспНИРХ Ф.М. Магомаевым и И.А. Столяровым. Растительность изучали на семи станциях: на двух из них брались укосы тростника, а на остальных – рдестов блестящего, гребенчатого и курчавого.

По данным картирования заросли высшей водной растительности занимают около 60% акватории водоема [Магомаев, Щацаев, 1983]. По периметру он окружен крупными массивами тростника обыкновенного – доминантом яруса надводных трав как в береговой зоне, так и на открытых участках водоема до глубины 2,0 м. Среди других видов надводной растительности к наиболее массовым могут быть отнесены рогозы узколистный и широколистный, камыш озерный и сусак зонтичный, встречающиеся в виде куртин или отдельных побегов на глубине до 1,5 м. Средний ярус представлен в основном кувшинкой, водокрасом, сальвинией и ряской, получившими широкое распространение в водоеме как компоненты сообществ тростника и рогоза, но плотных зарослей и больших скоплений не образующих. В нижнем ярусе преобладают чистые заросли рдестов гребенчатого, курчавого и блестящего. Кроме них, по всему водоему встречаются в виде куртин наяда малая, роголистник, лютик жестколистный.

Всего в оз. Южный Аграхан насчитывается 23 вида водных растений, относящихся к 14 семействам. Наиболее широко представлено в видовом отношении семейство рдестов (до 21% всех видов). Водные растения в заливе образуют преимущественно простые фитоценозы. Ценозы всех основных групп растений в большинстве своем одноядовые и одноярусные. Густота травостоя, проективное покрытие и фитомасса сообществ зависят от условий мест произрастания в водоеме. В растительном покрове насчитывается восемь формаций. Однако не все из них выражены в достаточной степени, некоторые

– лишь фрагментами ассоциаций. Наибольшие площади занимают четыре формации основных доминантов: тростника, рдестов гребенчатого, курчавого и блестящего, играющих заметную роль в сложении растительного покрова водоема.



Рисунок 4.1. Озерные заросли рдеста

Среди погруженных растений самой распространенной является формация рдеста гребенчатого, заросли которого встречаются крупными массивами, главным образом в глубоких местах, в отдалении от берегов, на открытых акваториях. Рдест гребенчатый образует в основном одновидовую одноярусную ассоциацию (с густым травостоем и высоким проективным покрытием), которая занимает большие площади в районах Водопад, Уч, Нут. В сообществах рдеста гребенчатого в небольшом количестве встречаются *Hyriophyllum spioatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucene* и *P. filiformis*. Постоянных сопутствующих видов нет. Фитомасса рдеста гребенчатого на участках с проективным покрытием 80–100% достигает в среднем 40 т/га в сырой массе.

Формация рдеста курчавого (*Potamogeton crispus*), как и рдеста гребенчатого, относится к одной из наиболее типичных в водоеме, особенно в районах Батмаклы и Куни, где достигает наибольшего развития в начале лета. Ближе к осени заросли рдеста начинают исчезать. Ассоциации рдеста курчавого располагаются обычно на открытых акваториях водоема вдоль массивов тростника, образуя преимущественно простые одновидовые ассоциации с густым травостоем и высоким проективным покрытием, во многовидо-

вых ценозах в сложении травостоя участвуют также *Potamogeton perfoliatus* и *P. luomens*, *Myriophyllum verticillatum*. Фитомасса рдеста курчавого несколько меньше, чем гребенчатого, и достигает в среднем 36 т/га в сырой массе.

Формация рдеста блестящего занимает меньшие площади по сравнению с вышеназванными рдестами. Его сообщества располагаются на глубоких местах открытых акваторий в виде куртин и пятен площадью 10–20 м², в основном в районах Куни и Батмаклы. Рдест блестящий образует преимущественно одноярусные ценозы с высотой травостоя, равной глубине произрастания. В его сообществах изредка можно встретить *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum*. для водоема характерна чистая ассоциация рдеста блестящего с проективным покрытием 50–70% и фитомассой, варьирующей в пределах 30–45 т/га.

Растения с плавающими листьями не получили развития в водоеме и встречаются единичными экземплярами или мелкими группировками в сообществах надводной растительности.



Рисунок 4.2. Тростник обыкновенный

Среди надводных растений самой распространенной является формация *тростника обыкновенного*, или *Phragmites communis*. Тростниковые сообщества обычно располагаются в прибрежной зоне, на мелководье и на глубинах до 2,0 м. Его массивы окаймляют всё оз. Южный Аграхан. Тростник формирует обычно простые травостои с проек-

тивным покрытием до 70%. На границе соприкосновения его ассоциаций с группировками других надводных растений, особенно *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Scirpus laouetrlle*, развиваются их совместные ценозы, имеющие, однако, неустойчивый характер. Разнотравные тростниковые сообщества отмечаются в водоеме нечасто. В их формировании может также участвовать *Lemna*.

В водоеме встречаются две ассоциации: чистая ассоциация тростника и ассоциация тростника с разнотравьем. Наиболее характерны односоставные ассоциации тростника с проективным покрытием 60–70%, где фитомасса достигает 105 т/га, а высота травостоя 3,0–3,6 м. В отличие от тростника другие виды надводных растений не образуют сплошных зарослей в водоеме. Ценозы их располагаются группами или куртинами в массивах тростника. Так, *Typha latifoia*, *T. angustifoia* и *Scirpus laeustris*, представленные фрагментами ассоциаций, слагают простые одновидовые ценозы с высотой травостоя до 2,0 м и проективным покрытием 50%. Постоянных сопутствующих видов нет, лишь единично может встретиться *Nymphaea alba* или *Potamogeton natans*.

Заросли высшей водной растительности покрывают около 60% акватории водоема, или 7,4 тыс.га. Остальная площадь, главным образом в центральной части, свободна от растительности. Основным зарослеобразующим видом среди надводной растительности является тростник, занимающий 39% акватории, или 4,8 тыс. га. Фитомасса тростника по двум станциям составляет в среднем 94 т/га. Общие запасы надводной растительности равны 451,2 тыс.т в сырой или 185,3 тыс. т воздушно-сухой массе.

На долю погруженной растительности приходится 20,8% акватории водоема, то есть 2,6 тыс. га, из них 2,0 тыс. га на массив рдеста гребенчатого, находящийся в центральной части. Заросли рдестов курчавого и блестящего занимают по 600 га. Фитомасса рдеста гребенчатого достигает 40 т/га в сырой массе. Рдест курчавый развивается в раннелетний период и уже в июне фитомасса его близка 38 т/га. В июле сообщества рдеста курчавого постепенно исчезают и на их месте появляются заросли рдеста блестящего с фитомассой в конце июля до 37,5 т/га. Запасы погруженной растительности водоема составляют в целом 124,1 тыс. т в сырой или 17,8 тыс. т в воздушно-сухой массе. Общая годовая продукция всей водной растительности оз. Южный Аграхан равна 575,3 тыс.т в сырой или 203,1 тыс.т. в воздушно-сухой массе (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Годовая продукция основных зарослеобразующих видов растений в оз. Южный Аграхан

Виды растений	Фитомасса, тыс. т.	
	сырая масса	воздушно-сухая масса
Рдест курчавый <i>Potamogeton crispus</i>	21,6	2,7
Рдест блестящий <i>Potamogeton lucens</i>	22,5	3,3
Рдест гребенчатый <i>Potamogeton pectinatus</i>	80,0	11,8
Тростник обыкновенный <i>Phragmites communis</i>	451,2	185,3
ВСЕГО	575,3	203,1

Источник: данные КаспНИРХ

Таким образом, проведенные геоботанические исследования внутренних водоемов Дагестана показали, что флора их представлена 34 видами собственно водных растений,

относящихся к 20 семействам. Доминантами сообществ, общими для всех водоемов, являются *Phragmites connnunis*, *Typha angustifolia*, *Potamogeton lucens*, *P. pectinatus*, *P. crispus*, *Ceratophyllum demersuin*. В растительном покрове водоемов преобладают формации, образованные надводными и погруженными растениями. Сообщества плавающих растений имеют ограниченное распределение. Водная растительность занимает значительные площади акватории (от 50 до 90% площади исследованных участков озера), что создает в них неблагоприятный гидрохимический и газовый режим.

Общие запасы основных зарослеобразующих видов во внутренних водоемах составляют 2,14 млн т в сырой массе, в том числе 1,62 млн т надводных и 0,52 млн т погруженных макрофитов. Из реликтов третичного и ледникового времени выделим белую кувшинку, чилим, пузырчатку, валиснерию спиральную, сальвинию плавающую, марсилию. Основные виды рдестов обитают в толще воды.

Тростниковые плавни представлены зарослями чистого тростника, высота которого изменяются от 2-х до 5-ти метров. В сообществе с тростником встречается рогоз, сусак, несколько видов камышей и клубнекамышей. В этом районе Дагестана имеются огромные запасы тростника. Вплоть по 1970-е годы он использовался как превосходный материал для строительства кошар, загонов. С примесью тростника и глины строились жилые помещения и иные хозяйственные постройки. Камыш вырубался. Молодой тростник хорошо силосуется, давая в течение ряда месяцев надежный корм для домашнего скота. В настоящее время эти ресурсы практически не используются в хозяйственных целях. Соответственно, процесс дикого зарастания огромных площадей озерных мелководий перестал регулироваться людьми.

На лугах основу травостоя составляет тростник (прибрежные места). Но здесь часто встречается вейник наземный, мята, зюзник, дербеники и ряд других влаголюбивых растений. В сухие годы луга скашиваются на сено. Влажные тростниково-разнотравно-пырейные луга приурочены к менее затопляемым местам. Небольшими пятнами встречаются они вдоль оросительных каналов. В массе здесь преобладают влаголюбивые злаки: вейник наземный, мята, лисохвост вздутый, мятлики, пырей ползучий. Из основных естественных культур встречаются некоторые виды камышей, болотницы. Здесь уже много полыни солончаковой и других растений пустынно-лугового типа. Распространены эфемеры и эфемероиды. Земли используются владельцами кутанов в качестве сенокосов. Песок закрепляется корневищами колосняка, полынью песчаной и другими псемотитами. Таким образом, Южный Аграхан и прилегающие территории пока еще формируют великолепную кормовую базу для различных видов животных, в том числе объектов спортивной охоты и рыболовства.

4.2. Рыбы

Аграханский залив до середины XX столетия имел площадь свыше 35 тыс. га и был в основном свободен от жесткой растительности. В 30-х годах прошлого столетия уловы рыб в Аграханском заливе достигали 30 тыс. ц в год. К шестидесятым годам прежде крупнейший залив на Каспии оказался разделенным аграханской дельтой Терека и имел общую площадь около 13 тыс. га. Северная часть залива в этот период занимала примерно 7 тыс. га, а южная – 6 тыс. га. Из северной части залива рыба могла мигрировать в южную, а также свободно проходить в рук. Новый Терек и Нижне-Терские озера. При этом северная часть Аграхана служила местом воспроизводства рыбных запасов, нагула взрослых рыб и их молоди, а более мелководная и прогреваемая солнцем южная часть – в качестве нерестово-выростного водоема во всей системе аграханских озер и лагун. Но после прорытия и начала эксплуатации Прорези через Аграханский п-ов рыбохозяйственная ситуация в Приаграханье стала кардинально меняться. Южная часть Аграхана практически стала замкнутым пресноводным водоемом, потерявшим гидрологическую связь с морем.

В настоящее время ихтиофауна оз. Южный Аграхан с учетом молоди рыб, временно обитающих в водоеме, насчитывает более 30 видов рыб. Из постоянно обитающих рыб в озере преобладают представители семейства карповых (10 вида), затем семейства окуневых (три вида). Остальные семейства представлены одним или двумя видами.

Излагаемые далее сведения о биологических характеристиках основных промысловых рыб – обитателей Южного Аграхана – являются результатом анализа материалов, собранных в Южно-Аграханском водоеме в течение двух весенне-летних и частично осенних сезонов 2010–2013 гг. Далее приводятся сведения по биологии и экологии наиболее распространенных обитателей этого водоема – сазана, судака, щуки, сома, красноперки, воблы, карася, линя, окуня. Все они имеют промысловое значение.

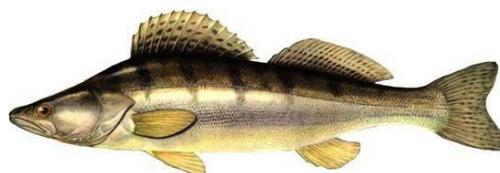
Сазан, или *Cyprinus carpio*. В озере Южный Аграхан имеется две формы сазана – туводная и полупроходная. Большая часть стада сазана состоит из постоянных обитателей водоема. Полупроходной сазан мигрирует из опресненного Северного Каспия в Южный Аграхан для нереста. Обе формы сазана не обладают сколько-нибудь устойчивыми отличительными признаками, кроме окраски тела: у полупроходной она светлая, серебристая, а у туводной (озерной) сохраняет темную, золотистую окраску тела и отличается особенно темной спиной. Половой зрелости обе формы сазана достигают на 3–4-м годах жизни. Нерест начинается со второй декады апреля при температуре воды 14–15°C, а массовый нерест – со второй декады мая при температуре 18–20°C и продолжается до начала августа. Растянutosть нерестового хода, как и периода икрометания, объясняется разновременным созреванием половых продуктов у разных особей. Абсолютная плодовитость у рыб длиной тела 33–35 см колеблется от 35,0 тыс. до 540,1 тыс. икринок. Соотношение полов в нерестовый период 1:1. Длина сазана в промысловых уловах колебалась от 37 до 85 см, в среднем составляя 48 см, масса – от 0,9 до 10,0 кг, в среднем – 2,46 кг.



Сазан

жизни. Нерест начинается со второй декады апреля при температуре воды 14–15°C, а массовый нерест – со второй декады мая при температуре 18–20°C и продолжается до начала августа. Растянutosть нерестового хода, как и периода икрометания, объясняется разновременным созреванием половых продуктов у разных особей. Абсолютная плодовитость у рыб длиной тела 33–35 см колеблется от 35,0 тыс. до 540,1 тыс. икринок. Соотношение полов в нерестовый период 1:1. Длина сазана в промысловых уловах колебалась от 37 до 85 см, в среднем составляя 48 см, масса – от 0,9 до 10,0 кг, в среднем – 2,46 кг.

Судак, или *Lucioperca lucioperca*. В Южном Аграхане имеются полупроходной судак и его оседлая (местная) форма. Они внешне ничем не отличаются друг от друга, кроме окраски тела. Весенний ход судака из прибрежных районов Каспия в озеро Южный Аграхан для нереста происходит с начала марта. Прежде, когда залив был глубоким, в нем сосредоточивались и зимой крупные стада судака. Половой зрелости судак достигает на 3–4-м годах жизни. Нерест судака в заливе происходил с третьей декады марта при температуре 6–7°C и продолжался до конца апреля. Нерестилищами служат глубокие плесы с прозрачной водой. В промысловых уловах встречались шесть возрастных групп от 3 до 8 лет, преобладали 4–6-годовки, составлявшие в уловах до 90%. Средняя длина судака в промысловых уловах была 48,5 см (2011 г.) с колебаниями от 33 до 80 см, средняя масса – 1,45 кг с колебаниями от 0,4 до 4,4 кг. Наибольший весовой прирост наблюдался у 6–7-годовиков, достигавший 1,7–2,8 кг.



Судак

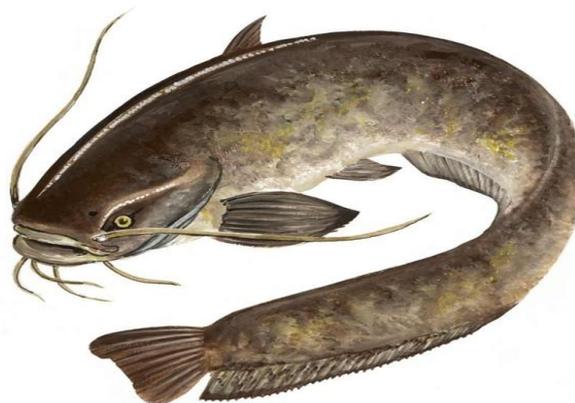
Как хищник судак не может негативно влиять на численность ценных промысловых рыб. Поедая малоценную рыбу – потребителей планктона и бентоса – судак тем самым способствует увеличению кормовой базы для молоди промысловых видов рыб. Таким образом, судака вполне можно отнести к биологическим мелиораторам водоемов.

Щука, или *Esox lucius*, встречается во всех водоемах и водотоках дельты р. Терек, но наибольшие скопления прослеживаются именно в озере Южный Аграхан. Нерест щуки начинается в начале марта при температуре воды 3–4°C и продолжался до первой декады апреля по всему водоему. Соотношение полов на нерестилище обычно в 1,5 раза в пользу самцов. Средняя длина щуки в промысловых уловах 48 см (в диапазоне от 30 до 101 см), а средняя масса – 1,17 кг (от 0,3 до 10,5 кг). Наибольшего весового роста щука достигала в возрасте 6–8 лет (от 1,3 до 4,0 кг). Основная добыча щуки приходилась на преднерестовый и нерестовый периоды. В промысле на озере Южный Аграхан щука играла значительную роль.



Щука

Сом, или *Silurus glanis*, распространен по всему озеру, особенно многочислен в районах Правой илевой Банок. Сом в озере представлен полупроходной и жилой формами, которые отличаются по окраске тела.

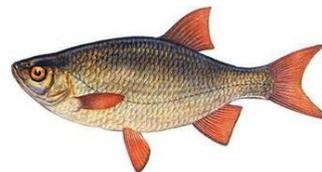


Сом

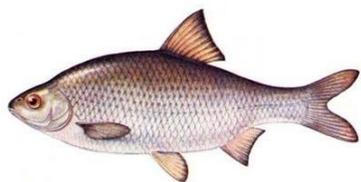
Нерест сома обычно начинается со второй половины мая при температуре воды 18–19°C и продолжается до середины августа. Средняя плодовитость сома длиной 55–107 см – 89 тыс. икринок. Наименьший экземпляр

массой тела 1,5 кг имел плодовитость – 20450 икринок, самый крупный массой 8,4 кг – 22400 икринок. При вскрытии нескольких экземпляров длиной 100–120 см в желудке были обнаружены целиком красноперка, белоглазка, густера, окунь, а также молодь своего вида. Средняя длина сома в промысловых уловах была 77 см с колебаниями от 45 до 234 см, средняя масса – 4,5 кг с колебаниями от 0,65 до 64 кг. Сом – одна из основных промысловых рыб оз. Южный Аграхан.

Красноперка, или *Scardinius erythrophthalmus* (L), – одна из самых многочисленных рыб водоема. Распространена повсеместно. Половой зрелости красноперка достигает в возрасте 3 лет. Нерест начинался в первой декаде мая при температуре воды 16–18°C и продолжался до конца июня. Соотношение самок и самцов 4:1 или 5:1. Средняя длина красноперки в уловах 23,2 см с колебаниями от 16 до 32 см, а средняя масса – 278 г с колебаниями от 100 до 650 г (2011 г.). Самый высокий темп линейного роста у красноперки у 2–3-годовиков, а наибольший темп весового роста у 3–6-годовиков, когда рыба достигала массы 170–400 г.



Красноперка



Вобла

Вобла, или *Rutilus rutilus caspicus*. Аграханский залив до обмеления служил одним из наиболее важных районов зимовки воблы. Теперь же наибольшие ее скопления находятся только в приустьевом участке моря, а в Южно-аграханском водоеме она встречается в малом количестве. Нерестилась вобла с середины апреля до конца мая, массовый нерест происходил с конца апреля до первой декады мая при температуре воды 13–16°C. После нереста производители воблы, не задерживаясь в заливе, скатывались в море. Нерестилища воблы расположены в верхней части залива.

В промысловых уловах вобла представлена шестью возрастными группами от 2 до 7 лет, большую часть составляли 5–6-годовики (около 60% улова). Длина воблы колебалась от 22,5 до 37 см, в среднем 27,4 см; масса варьировала от 160 до 830, в среднем составляя 400 г. По сравнению с самцами самки более крупные. Промысловое значение воблы невелико.

Обыкновенный карась, или *Carassius carassius*, распространен в основном в оз. Южный Аграхан. Половозрелости достигает в возрасте 3 лет. Икрометание происходит со второй декады июля. Соотношение самок и самцов в нерестовой период 1,5:1. В промысле карась был представлен восемью возрастными группами – от 2 до 9 лет с преобладанием 3–4-годовиков, составлявших более 50% в уловах. Наибольшего весового роста карась достигал в возрасте 3–6 лет. Средняя длина в промысловых уловах 24,4 см с колебаниями от 14 до 30 см, а средняя масса – 470 г с колебаниями от 160 до 1200 г.



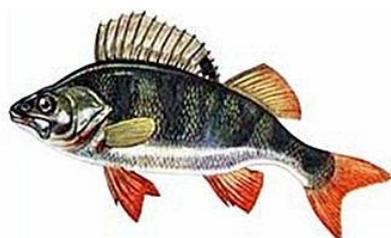
Карась

Линь, или *Tinca tinca*, – пресноводная местная рыба, миграций не совершает. Распространена преимущественно в обмелевшей части оз. Южный Аграхан. Нерестится в июне-июле. Основными нерестилищами являются Оразгулаульские озера (северо-западная акватория озера). Соотношение самок и самцов 2:1. Промысловые уловы представлены шестью возрастными группами от 3 до 8 лет с преобладанием 4–5-годовиков, составлявших 70% улова. Средняя длина линя из промысловых уловов 26,1 см с колебаниями от 19 до 33 см, средняя масса – 420 г с колебаниями от 140 до 900 г.



Линь

Окунь, или *Perca fluviatilis*, распространен в основном в Южно-Аграханском водоеме. Половое созревание у некоторой части рыб наступает уже в 2-летнем возрасте, но в массе окунь созревает в возрасте 3 и 4 лет. Окунь – хищная рыба, обитающая во всех реках, впадающих в море, предпочитает устьевые зоны и слабо осолоненные участки моря, но может существовать в замкнутых и полузамкнутых водоемах. Средняя промысловая длина окуня 24,2 см, но может варьировать от 18 до 33 см. Средняя промысловая масса 271,2 г с колебаниями от 200

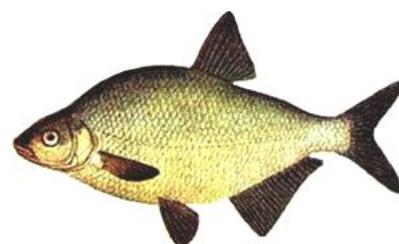


Окунь

до 600 г. Средний коэффициент упитанности по Фультону 1,86 с колебаниями 1,73–1,93. Наибольший темп линейного роста отмечен у 4-леток, 7-леток и у 8-леток. Наибольший темп весового роста отмечен у семи и восьмилеток. В 2010 г. в промысле участвовало 6 возрастных групп от 3-х до 8-леток. В весенних уловах массовыми были 3-х и 4-х летки, в летних уловах – 4–6-летки. При рассмотрении полов по месяцам отмечено, что самки преобладают над самцами. Годовое соотношение самок и самцов – 60 и 40%. Массовые уловы особей окуня отмечены в II и в VI–II стадиях и составили 33 и 55 %. Наибольшая промысловая длина в 32 см и масса в 680 г отмечены в IV стадии зрелости.

К другим видам рыб, гораздо реже встречающимся в водах Южного Аграхана, относятся следующие.

Лещ, или *Abramis brama*, концентрируется на глубинах от 0,2 до 8,0 м. Первые экземпляры леща вылавливаются в мае при температуре воды от 15 до 18⁰С, а массовые уловы отмечены в июне и июле (до 60%).



Лещ

Средняя длина тела молоди леща за исследованный период составила – 62,3 мм. Основная пища молоди леща – моллюски и ракообразные. Из моллюсков более интенсивно потребляются абра (36%) и церастодерма (14%), из ракообразных – кумацеи (8%) и гаммариды (9%),



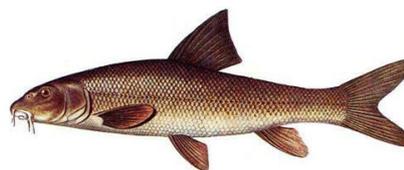
Кутум

Кутум – *Rutilus frisii kutum*. Молодь кутума в общей массе уловов в последние годы составляет 17,6%. Она сосредоточена в основном на глубинах от 0,5 до 10 м при солености воды до

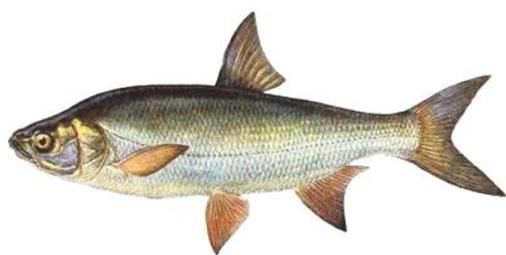
9‰. Средняя масса кутума составляет 1150 мг при средней длине тела 51,6 мм.

Следует отметить, что в последние годы численность популяции кутума в Дагестанском районе Каспия резко возросла, значительно увеличилось воспроизводство стада и скат их молоди почти во всех внутренних водоемах и реках республики. Ряд исследователей утверждает, что данный феномен является результатом нынешнего незначительного, но все же фиксируемого гидрометеорологами потепления вод Каспия.

Усач – *Barbus ciscaucasicus*. Молодь усача в уловах составила 4,6%, наибольшее соотношение сеголетков в уловах отмечалось в сентябре (87,0%), когда имела место массовая концентрация их при температуре воды 20–25°C на глубинах 0,5–4,0 м. Средняя длина и масса тела молоди усача за исследованный период соответственно составила 46,8 мм и 1110 мг.



Усач



Жерех

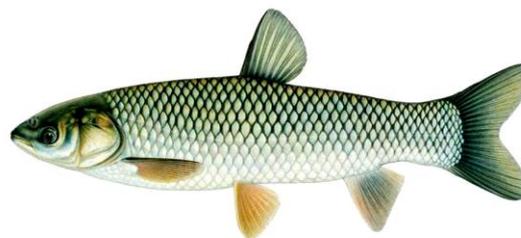
Жерех, или *Aspius aspius*. Первая молодь жереха появляется в мае, при температуре воды 15–16°C. Массовые скопления ее наблюдаются на глубинах 0,3–2,0 м. Массовые скопления жереха наблюдаются в июле, августе и сентябре. Это, по-видимому, связано с высокой биомассой и доступностью кормовых беспозвоночных в этот период. Средняя длина и масса тела сеголетков жереха составляли 59,2 мм и 2250 мг соответственно.

Наибольшие уловы сеголетков жереха в 2006 г. были в августе (25,0%) и сентябре (28,3%).

Белый амур, или *Stenopharyngodon idella*, – это ценная промысловая рыба, которая в условиях дельты р. Терек хорошо приживается и дает большую продукцию. Зарыбление водоёма этим видом рыб является важнейшим методом биоэкологической реабилитации Южного Аграхана.

Известно, что развитие мягкой погруженной растительности на 10–25% водной площади является полезным для рыбохозяйственных водоемов. Однако чрезмерное ее развитие способствует накоплению органических остатков и заболачиванию. При этом ухудшается гидрохимический режим водоема, угнетается развитие планктонных и бентосных организмов.

В конечном счете это ведет к нарушению биоценологических связей в водоеме, снижению его рыбопродуктивности. Указанная тенденция ныне характерна для большей части акватории Южного Аграхана. В этой связи заселение озера растительноядной рыбой, в первую очередь белым амуром, может служить одним из наиболее эффективных методов борьбы с чрезмерной растительностью в Южно-Аграханском водоеме.



Белый амур

За исследуемый период в уловах было отмечено, что более 70% молоди всех рыб Южного Аграхана приходится на проходную и полупроходную рыбу. Рост мальков довольно интенсивный. Так, с июня по сентябрь их длина в среднем почти удваиваются, а масса возрастает в 4 и более раза. Среднесуточный прирост длины наиболее высок у сазана, леща и воблы и составляет соответственно 0,77 мм, 0,71 мм, 0,52 мм. Среднесуточный прирост массы максимален у сазана – 0,31 г, у леща – 0,28 г, у жереха и сома – по 0,26 г.

Согласно официальным расчетам КаспНИРХ, из всех водоемов Нижнетеречья самым высокопродуктивным является Северный Аграхан – 256,7–265,8 млн экз. (от 72,2 до 83,2% от всей молоди) [Абдусаматов, 2014]. В Южном Аграхане учтенное количество молоди составило 31,5–58,0 млн экз. (от 10,2 до 15,7% от всей молоди), а в Аракумских водоемах – 20,4–44,6 млн экз. (от 6,6 до 12,1% от всей молоди) (табл. 4.2).

Таблица 4.2. Численность молоди промысловых рыб в водоемах дельты Терека в 2012–2013 гг., млн экз.

Виды рыб	Аракумские водоемы		Озеро Южный Аграхан		Северо-Аграханские водоемы		Всего	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Щука	3,2	2,0	5,2	4,5	22,2	17,4	30,6	23,9
Сом	1,2	0,3	2,1	1,3	16	12,2	19,3	13,8
Лещ	9,5	4,2	12,2	5,4	49,2	39,1	70,9	48,7
Кутум	5,2	–	6,3	0,8	55,3	40,3	66,8	41,1
Рыбец	6,1	0,3	7,5	1,9	14,7	18,6	28,3	20,8
Сазан	3,2	2	4,2	2,8	27,7	21,1	35,1	25,9
Окунь	1,0	2,2	0,5	1,9	6,2	3,1	7,7	7,2
Линь	3,2	2,3	4,2	3,1	11,3	14,2	18,7	19,6
Красноперка	1,5	1,3	2,2	2,7	12,6	15,2	16,3	19,2
Карась	8,5	4,7	6,5	5,0	25,6	33,5	40,6	43,2
Вобла	1,2	0,8	5,8	1,6	11,1	18,9	18,1	21,3
Судак	0,8	0,3	1,3	0,5	13,9	23,1	16,0	23,9
ВСЕГО	44,6	20,4	58,0	31,5	265,8	256,7	368,4	308,6

Источник: [Абдусаматов, 2014].

По оценкам сотрудников КаспНИРХ, количество молоди проходных и полупроходных видов рыб в 2013 г. составило 181,7 млн экз. Среди проходных рыб доминирует кутум (41,1 млн экз., или 13,3% от общего количества), полупроходных – лещ (48,7 млн экз., 15,8% от общего количества). Учтенное количество молоди озерно-речных рыб, которые нагуливаются в водоемах, составило 126,9 млн экз. По количеству численности первое место занимает молодь карася (43,2 млн экз., 14,0% от общего количества), второе – молодь щуки (23,9 млн экз., 7,7%) [Абдусаматов, 2014].

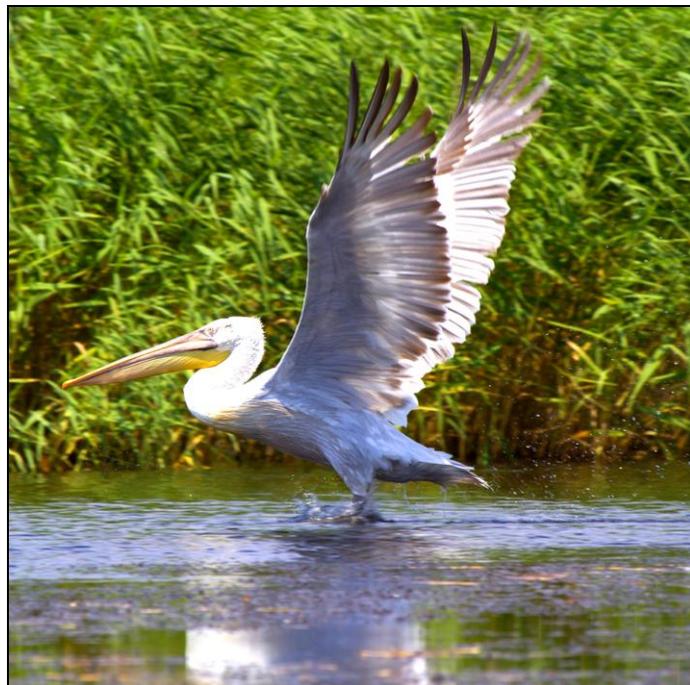
4.3. Птицы

Озеро Южный Аграхан является ключевой орнитологической территорией (КОТР) международного значения [Букреев, Джамирзоев, 2009]. Здесь сосредоточены крупные гнездовья, места скоплений на пролете и зимовке многих водоплавающих и околоводных птиц. Через Южно-Аграханский водоем проходят миграционные пути большинства перелетных видов птиц, которых сюда притягивают богатые кормовые ресурсы и благоприятные условия для обитания и отдыха. Значимость озера по биологическому разнообразию и ресурсам птиц, на наш взгляд, такая же, как и в рыбохозяйственном отношении. Всего на озере и в его окрестностях зарегистрировано 208 видов птиц, в том числе 40 видов, занесенных в Красные книги Дагестана, России и МСОП.

Ниже дан обзор представителей основных отрядов птиц, встречающихся на озере (гнездящихся, мигрирующих и зимующих на нем).

Отряд Поганкообразные, или *Podicipediformes*. На озере отмечено 5 видов поганок, из которых 3 вида встречаются как на гнездовании, так и во время пролета и зимовок (большая поганка или чомга, малая поганка, черношейная поганка). Серошекая и красношейная поганки отмечаются только на пролете. Гнезда устраивают среди зарослей тростника. Обычно гнездо помещается на воде и выглядит как плавучее, или полузатопленное. Основа питания крупных поганок – рыба, также пищей служат насекомые, ракообразные, моллюски, земноводные. Заросли камыша и открытые плесы – любимые места обитания чомг – птиц, прекрасно устроенных и приспособленных к нырянию.

Отряд Веслоногие, или *Pelecaniformes*. На оз. Южный Аграхан характерными видами из веслоногих являются большой и малый бакланы и кудрявый пеликан. Редко



Кудрявый пеликан

встречается также розовый пеликан. Все они рыбацкие птицы. Гнездятся на озере малый баклан и кудрявый пеликан. Малый баклан образует колонии на заламах тростника в юго-западной части озера. Кудрявый пеликан также гнездится колониями, устраивая массивные гнезда на заламах тростника в довольно глухих местах, где имеются достаточно обширные плесы.

По сведениям Д.В. Бондарева, к началу формирования Южно-Аграханского водоема как озера, во всех водоемах Приаграханья насчитывалось не более сорока жилых гнезд пеликана [Бондарев, 1977]. В 1984 г. было создано 11 орнитологических участков с числом платформ от 4 до 8 в каждом. При этом было учтено взрослых пеликанов –

46, птенцов – 27 особей. В 1993 г. на 14-ти участках было обнаружено 49 взрослых птиц

и 36 птенцов. В 2001–2003 гг. колония кудрявых пеликанов была расположена в северо-западной части озера, где, по данным опроса, гнезилось около 15 пар. По результатам орнитологических учетов, проведенных в в 2001 г. с наблюдательной вышки в районе Главкутовского залива, гнездовая численность вида была оценена в 18–20 пар. Примерно на этом же уровне она была и в 2003 г. После суровой зимы 2011–2012 гг. численность вида на гнездовании резко сократилась, и сейчас оценивается нами в не более 5–10 пар.

Во время миграций на озере отмечаются скопления кудрявых пеликанов от 50–100 до 1500–2000 особей. В небольшом количестве кудрявые пеликаны зимуют на Южном Аграхане. В декабре 2012 г. здесь учтено более 120 птиц.

Максимальная численность малого баклана наблюдалась в 2001 г. – в 300–450 пар (всего учтено более 1000 особей). Особенно многочисленны были малые бакланы на гнездовании в районе Новокосинской бухты. В последующие годы гнездовая численность держалась на уровне не менее 100–150 пар. Малый баклан в небольшом количестве зимует на озере Южный Аграхан. В 2005 г. здесь учтено 12 птиц.

Отряды Аистообразные – *Ciconiiformes* и Фламингообразные – *Phoenicopteriformes*. На озере встречаются: большая и малая белые, серая, рыжая, желтая и египетская цапли, колпица, каравайка, кваква, большая и малая выпь. Все эти виды, за исключением колпицы, гнездятся. Колпица также встречается в летнее время, но гнездование пока не установлено. Зимуют на Южном Аграхане большая выпь, большая белая, малая белая и серая цапли. Очень редко в теплые зимы отмечаются рыжая цапля и кваква. Большие скопления на мелководьях озера цапли образуют во время послегнездовых кочевок и на пролете. Численность видов подвержена значительным колебаниям. Более всего на озере распространены большая и малая белые, рыжая и желтая цапли.

К редким видам относится *каравайка*. Численность гнездящихся птиц оценивается в 50–60 пар. По южным и западным окраинам озера на кормежке каравайки образуют скопления до 30–40 особей. Сравнительно немногочисленна *колпица*: современная гнездовая численность составляет 12–20 пар. *Египетская цапля* в последние годы регулярно отмечается на озере.

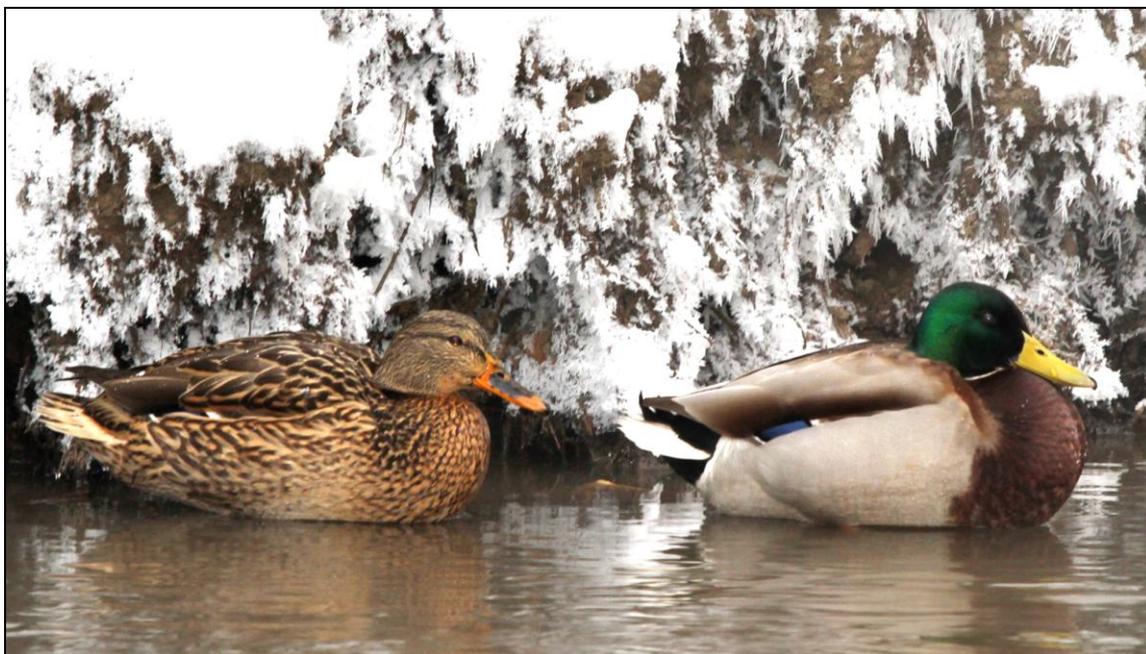
Одиночные птицы наблюдались на небольших лужах даже внутри селения Новая Коса. Часто сопровождают пасущихся в плавнях коров. Гнездовая численность в 2011 году составила более 20 пар. *Черный аист* и *обыкновенный фламинго* на озере отмечаются очень редко – единичными особями во время миграций.

Отряд Гусеобразные (Пластинчатоклювые) – *Anseriformes*. Это широко распространенная и довольно многочисленная группа. На Южном Аграхане зарегистрировано 26 видов из этого отряда. Большинство из них являются объектами охоты, и практически все подвержены браконьерскому отстрелу.



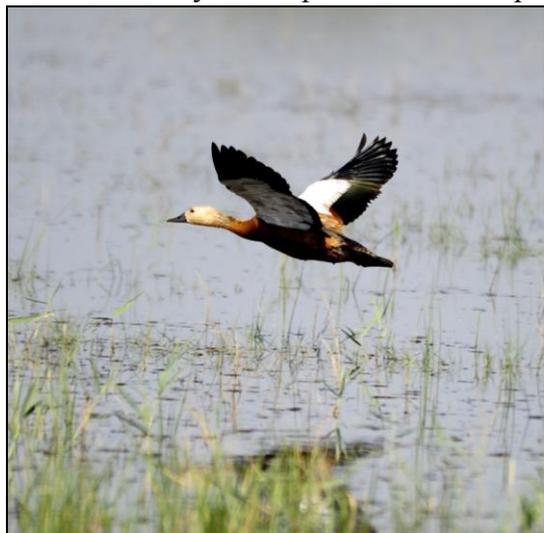
Каравайки

Из лебедей на озере в небольшом количестве гнездится только шипун. Во время миграций и на зимовке в теплые годы лебеди кликун и шипун встречаются в большом количестве. Часто оставшиеся на зимовку особи гибнут или из-за недостатка корма, или становятся жертвой браконьеров.



Кряквы

Из гусей гнездится только серый, численность которого в 2007–2008 гг. составляла 100–150 пар. Небольшие стайки серых гусей в летнее время можно видеть в разных частях озера, как правило, кормящихся на мелководье. Во время миграций численность гусей (серый и белолобый гуси, редко – пискулька) значительно выше, однако останавливаются здесь гуси на сравнительно короткий период.



Огарь

Гнездящиеся на озере утки представлены следующими видами: огарь, пеганка, серая утка, кряква, чирок-трескунок, красноносый нырок, белоглазый нырок. Наиболее многочисленна из них кряква. Остальные, кроме занесенного в Красную книгу белоглазого нырка, также достаточно обычны. Во время миграций и на зимовке численность и разнообразие уток резко увеличиваются. Появляются такие многочисленные на пролете виды, как красноголовый нырок, хохлатая чернеть, широконоска, чирок-свистунок, гоголь и др.

Редкие виды: *Белоглазый нырок*, численность которого подвержена довольно значительным колебаниям. В 2001 г. местная гнездовая группировка оценивалась нами в 48–64

пары, а в 2003–2004 гг. учитывались только единичные птицы, в 2009–2011 гг. на прилегающих к озеру разливах Терека встречи вида были довольно обычны. Экспертная оценка численности в настоящее время – до 40–50 пар. В 1990-х гг., по данным опроса работников опытного охотничьего хозяйства "Дагестанское", отмечены случаи добычи зимующих *савок* на оз. Южный Аграхан. Вероятно, савка в небольшом количестве останавливается на пролете и зимует на озере.

Из курообразных, или *Galliformes*, в тростниковых и древесно-кустарниковых зарослях вокруг озера гнездится северо-кавказский фазан. В полупустыне и на Аграханском полуострове гнездится также серая куропатка. Во время миграций встречается перепел.



Фазан

султанкой, лысуха, безусловно, многочисленна. Однако в последние годы численность ее значительно сократилась.

Из редких видов журавлеобразных необходимо отметить *султанку*, занесенную в Красную книгу РФ. В теплые годы ее численность бывает довольно высокой, но после суровых зим резко сокращается. В настоящее время ее численность составляет не более 15–20 пар. Вид нуждается в особой охране. Журавль-красавка обитает на прилегающих полупустынных участках, где гнездятся до 5–7 пар.

Стерх – редчайший вид журавлей – встречался на Южном Аграхане до 1990-х годов, позднее достоверно не отмечался.

Отряд Ржанкообразные, или *Charadriiformes*. Озеро Южный Аграхан, особенно его мелководья и временно затопливаемые участки, а также прилегающие полупустыни – излюбленные места обитания *куликов*. Здесь гнездятся степная и луговая тиркушки, ма-

Отряд журавлеобразные – Gruiformes.

В окрестностях озера гнездится журавль-красавка, а на пролете встречается серый журавль. Наиболее многочисленный вид из пастушковых – лысуха. Она обычна на гнездовании, в большом количестве появляется на пролете, а в теплые зимы остается зимовать. Густые заросли надводной растительности по берегам водоемов дают возможность устраивать гнезда, а небольшие глубины с обилием беспозвоночных и водной флоры – хорошая кормовая база для лысух. Это один из основных объектов промысла. По сравнению с камышницей, коростелем, погонышами, пастушком и



Журавль-красавка

лый и морской зуйки, травник, перевозчик, чибис, авдотка, ходулочник, шилоклювка. Большинство из них малочисленны и занесены в Красные книги. Во время миграций видовой состав куликов резко меняется, а численность значительно увеличивается. Особенно многочисленны на пролете турухтан и некоторые виды песочников (чернозобик, кулик-воробей и др.). Довольно обычны черныш, фифи, большой улит, бекас, большой веретенник.

Из чаек и крачек на Южном Аграхане гнездятся хохотунья, озерная чайка, белошековая и речная крачки. Остальные виды (сизая чайка, малая чайка, черноголовый хохотун, черноголовая чайка, пестроносая, чайконосная и малая крачки) встречаются во время кочевок и миграций.



Орлан-белохвост

соколы – сапсан, балобан, степная пустельга. Большинство из этих видов – редкие, занесенные в Красные книги России и Дагестана. Зимой в окрестностях Южного Аграхана обычны зимняк и дербник.

Воробьинообразные – *Passeriformes*, непосредственно обитающие в Приаграханье,



Дроздовидная камышевка

представлены характерными для берегов водоемов видами камышевок (сверчок, дроздовидная и тростниковая камышевки, барсучок, широкохвостая камышевка), трясогузок (белая, черноголовая, желтая), бледной пересмешкой и тростниковой овсянкой. В большом количестве в тростниковых зарослях озера гнездится серая ворона. В прилегающей полупустыне обычны степной жаворонок, чернолобый сорокопуд, белоусая славка, каменка-плясунья, просянка, черноголовая овсянка и другие виды.

Из прочих отрядов неворобьиных птиц, встречающихся на Южном Аграхане, в первую очередь нужно отметить зимородка, гнездящегося по берегам каналов и рек. Многочисленна кукушка, которая па-

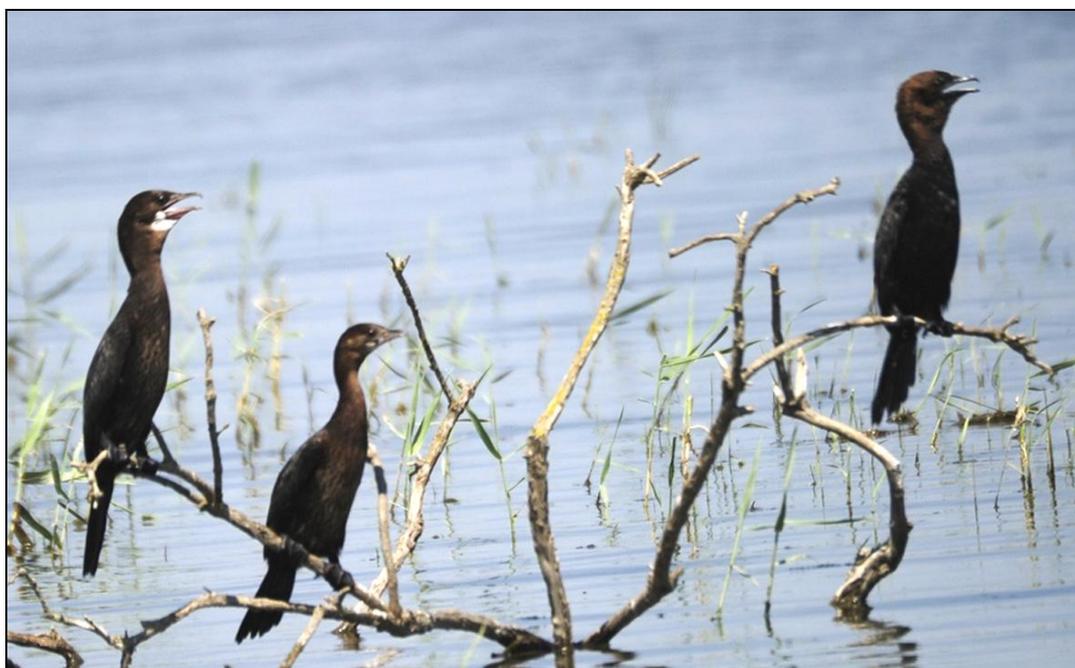
Отряд Соколообразные, или *Falconiformes*, – дневные хищные птицы. Самый многочисленный вид из обитающих на озере – болотный лунь. При высокой численности он оказывает существенное воздействие на гнездовые популяции водоплавающих и околоводных птиц, разоряя их гнезда. По окраинам озера, в полупустыне довольно обычна пустельга. В лесах дельты Терека гнездятся единичные пары орлана-белохвоста. А во время зимовок его численность резко увеличивается, достигая в отдельные зимы до 70–100 особей. На прилегающих к оз. Южный Аграхан участках полупустынь гнездятся также курганник и могильник. На пролете здесь в большом количестве встречаются канюки, коршуны, подорлики, степные орлы, ястребы. Реже отмечаются

разитирует на камышевках. В прилегающей полупустыне, по глинистым обрывам гнезятся золотистые щурки и сизоворонки. Около человеческих построек попадаетея удод. Обычен сизый голубь, реже встречаются вяхирь, клинтух (на пролете), обыкновенная и кольчатая горлицы.

К редким видам пернатых на озере относятся следующие. Это *Ходулочник* – обычная для мелководий Южного Аграхана птица, численность которой в 2001 г. оценивалась в 44–56 пар. В настоящее время учтено не менее 35–40 пар этой птицы. *Шилоклювка* – единичные пары отмечаются в колониях ходулочника. *Белохвостая пегалица* – новый для северо-западного Прикаспия вид птиц, вероятно, нерегулярно гнездящийся на южных и западных окраинах озера Южный Аграхан. 15.07.2001 на мелководьях возле Главкута было отмечено 19 птиц, а в 2010 г. на западных окраинах озера – 17 особей, в том числе и две пары с недельными птенцами. Предположительная гнездовая численность в пределах угодья – 8–12 пар. *Степная и луговая тиркушки* – единичные птицы степной тиркушки отмечены в колониях луговой тиркушки, численность которой достигает 60–70 пар. Из других редких видов в гнездовой период на Южном Аграхане регулярно отмечаются летующие *большие кроншнепы*, *большие веретенники*, *черноголовые хохотуны*, а также гнездящиеся *авдотки*.



Ходулочник



Малые бакланы

К редким и исчезающим видам птиц озера Южный Аграхан, занесенным в Красные книги Дагестана, России и МСОП, относятся:

1. Розовый пеликан – *Pelecanus onocrotalus*,
2. Кудрявый пеликан – *Pelecanus crispus*,
3. Малый баклан – *Phalacrocorax pygmaeus*,
4. Египетская цапля – *Bubulcus ibis*,
5. Колпица – *Platalea leucorodia*,
6. Каравайка – *Plegadis falcinellus*,
7. Обыкновенный фламинго – *Phoenicopterus roseus*,
8. Краснозобая казарка – *Rufibrenta ruficollis*,
9. Пискулька – *Anser erythropus*,
10. Малый лебедь – *Cygnus bewickii*,
11. Белоглазая чернеть – *Aythya nyroca*,
12. Савка – *Oxyura leucocephala*,
13. Скопа – *Pandion haliaetus*,
14. Степной лунь – *Circus macrourus*,
15. Курганник – *Buteo rufinus*,
16. Змеяд – *Circaetus gallicus*,
17. Степной орел – *Aquila rapax*,
18. Могильник – *Aquila heliaca*,
19. Орлан-белохвост – *Haliaeetus albicilla*,
20. Балобан – *Falco cherrug*,
21. Сапсан – *Falco peregrines*,
22. Степная пустельга – *Falco naumani*,
23. Стерх – *Grus leucogeranus*,
24. Красавка – *Anthropoides virgo*,
25. Султанка – *Porphyrio porphyrio*,
26. Стрепет – *Tetrax tetrax*,
27. Авдотка – *Burchinus oedicnemus*,
28. Белохвостая пигалица – *Vanellochettusia leucura*,
29. Ходулочник – *Himantopus himantopus*,
30. Шилоклювка – *Recurvirostra avosetta*,
31. Кулик-сорока – *Haematopus ostralegus*,
32. Большой кроншнеп – *Numenius arquata*,
33. Дупель – *Gallinago media*,
34. Степная тиркушка – *Glareola nordmanni*,
35. Луговая тиркушка – *Glareola pratincola*,
36. Черноголовый хохотун – *Larus ichthyaetus*,
37. Чеграва – *Hydroprogne caspia*,
38. Малая крачка – *Sterna albifrons*,
39. Филин – *Bubo bubo*,
40. Серый сорокопуд – *Lanius excubitor*.

4.4. Земноводные и пресмыкающиеся

Наиболее характерные и многочисленные виды герпетофауны оз. Южный Аграхан и его окрестностей – озерная лягушка, болотная черепаха и обыкновенный уж. Озерная лягушка – фоновый вид Южного Аграхана. Питается она членистоногими, мальками рыб, икрой. Озерной лягушкой в свою очередь кормятся многие виды рыб и птиц. Озерная лягушка является в значительной степени индикатором состояния среды, где она обитает. В отличие от озерной лягушки, зеленая жаба и обыкновенная квакша не столь многочисленны и образуют очаговые популяции, разделенные зачастую большими пространствами.

Из ящериц в песках и кустарниковых зарослях в окрестностях озера обычны полосатая ящерица, быстрая и разноцветная ящурки. Реже встречаются желтопузик, западный удавчик, водяной уж, Палласов, желтобрюхий и узорчатый полозы, изредка – степная гадюка.



Обыкновенный уж

В список земноводных и пресмыкающихся озера Южный Аграхан и его окрестностей входят следующие.

Из земноводных – Зеленая жаба, или *Bufo viridis*, Озерная лягушка – *Rana ridibunda*, Обыкновенная квакша – *Hyla arborea*.

Из пресмыкающихся – Желтопузик, или *Pseudopus apodus*, Разноцветная ящурка – *Eremias arguata*, Быстрая ящурка – *Eremias velox*, Полосатая ящерица – *Lacerta strigata*, Западный удавчик – *Eryx jaculus*, Желтобрюхий полоз – *Coluber caspius*, Узорчатый полоз – *Elaphe diane*, Палласов полоз – *Elaphe sauromates*, Обыкновенный уж – *Natrix natrix*, Водяной уж – *Natrix tessellata*, Степная гадюка – *Vipera ursinii*.



Болотная черепаха

Часто встречается на озере болотная черепаха. Она активна днём, нередко выходит греться на солнце на берег или заломы тростника. Питается в первую очередь беспозвоночными – моллюсками, червями, ракообразными, личинками насекомых. Охотится на мелких позвоночных и их молодь – рыб, лягушек, змей, птенцов птиц. Реже питается растительной пищей.

4.5. Млекопитающие

Фауна млекопитающих Южно Аграханского водоема и окружающих его болотных экосистем достаточно разнообразна.

Отряд Грызуны. Водяная полевка, или *Arvicola terrestris*, – широко распространенный вид на оз. Южный Аграхан. По экспертной оценке, основанной на опросе рыбаков, егерей и охотников численность её на водоеме составляет около 2500–3000 особей. Полуводный зверь, селится небольшими изолированными группами в плавнях и в коблах водоема и по его берегам, в том числе и по всем каналам. Способна вести как полуводный, так и наземный образ жизни. В пищу, помимо водных растений, входят семена, почки и кора древесных пород, а иногда беспозвоночные и рыба. Зимой и круглые сутки активны. Живут водяные полевки в норах и открытых гнездах. Самка даёт в год 4–6 помётов, по 6–14 детёнышей. Беременность – 19–21 день. Лактация продолжается 10–20 дней. Половозрелость наступает в 35–45 дней. Численность имеет резкие колебания. Линька 1 раз в год. Водяная полевка относится к охотничьим видам, как пушной объект роль её не значительна. В начале 1960-х годов велся интенсивный промысел водяной крысы капканами, причем за сезон 1 охотник отлавливал по несколько тысяч крыс. В настоящее время промысел водяной крысы практически не ведется. Водяная полевка один из основных носителей возбудителя туляремии в Дагестане [Плакса, 2007].



Ондатра

Ондатра, или *Ondatra zibethica*, вначале (в 1947 г.) акклиматизировалась в Дагестане в Тамазатюбинских водоемах. Уже к 1952 г. ондатра расселилась по берегам Аграханского залива. Ныне ондатра встречается по всей акватории Южно-Аграханского водоема, отдавая предпочтение участкам со свежей водой и обилием надводной растительности. Чувствительна к качеству воды и гидрологическому режиму. При падении уровня на 1 метр и летнем "затухании" воды она покидает водоёмы, передвигаясь по каналам и водотокам. В связи с этим в периоды паводков и разлива водоема ондатра широко мигрирует, современная численность в Приаграханье составляет около 3000

особей. Питается водными и прибрежными растениями: иногда поедает моллюсков, лягушек, мальков рыб. Ведет полуводный образ жизни, прекрасно плавает и ныряет. Активна в сумерки и утром. Для жилья строит норы и хатки. Отверстие норы выходит под водой, а гнездовая камера выше уровня воды. Хатки высотой до 1 м. Ондатра моногам.

Размножаться начинает с весны, беременность длится 25 дней. В условиях Дагестана в год имеет до 4-х пометов по 7–8 детенышей (до 16). Лактация длится 31 день. Численность заметно меняется по годам. Линька бывает раз в год и длится 10 месяцев. Ондатра – важный объект пушного промысла. Иногда вредит дамбам, устраивая в них норы. Ондатра является одним из основных носителей возбудителя туляремии в Дагестане [Плакса, 2007].

Отряд Хищные. Выдра кавказская, или *Lutra lutra meridionalis*, – постоянно обитающий, но редкий вид на оз. Южный Аграхан. Численность её на водоеме согласно экспертной оценки, основанной на опросе рыбаков и егерей, составляет 6–10 особей. Образ жизни выдры полуводный, она прекрасно плавает и ныряет, подолгу оставаясь под водой. Питается рыбой, лягушками, мелкими млекопитающими, птицами, раками, моллюсками. Активна ночью. Норы роет в берегах с выходом под водой, имеется гнездовая камера и отверстия для вентиляции. Выдра склонна к полиандрии. Спаривание происходит в феврале–апреле, беременность 50–72 дня. Размножаются раз в 2 года. В помете 2–5 детенышей. Самки половозрелы в 2–3, самцы в 3–4 года. Линька диффузная, растянута 1 раз в год. мех выдры является эталоном носкости. Подвид – кавказская речная выдра внесена в Красную Книгу РФ и РД [Туманов, 2009; Хехнева, 1972; Плакса 2007].



Выдра

Шакал *Canis aureus* – в настоящее время многочисленный вид, встречается на водоеме в пределах полусухих и сухих тростниковых зарослей болотных экосистем, расположенных по периметру водоема. В настоящее время численность шакала резко возрастает и его поголовье в ООРХ "Дагестанское" оценивается в 120 особей, в том числе в тростниковых крепях Южного Аграхана обитает около 40 особей. Рост численности шакала связан с осушением тростниковых займищ и расширением пригодных для шакала местообитаний в результате неудовлетворительного водоснабжения водоема. Заходит он и в полупустынные ландшафты, прилегающие к оз. Южный Аграхан. Активен в сумерки и ночью. Всеяден: питается падалью, грызунами, пресмыкающимися, рыбой и птицей, поедает фрукты и бахчевые. Моногам. Часто занимает чужие норы, роет свои, реже живет в логове. Рождение щенят (3–9) в апреле–мае. Молодые живут с самкой до осени. Половозрелы – самки в 10–11, самцы в 20–22 месяцев. Линька 2 раза в год. Является охотничьим видом и объектом пушного промысла. Вреден для охотничьего хозяйства и птицеводства [Туманов, 2009; Хехнева, 1972; Плакса, 2007].



Камышовый кот

Камышовый кот (Хаус) *Felis chaus*. Для окрестностей оз. Южный Аграхан является обычным видом. В настоящее время численность камышового кота стабильна. В ОРХ "Дагестанское" этот вид сосредоточен в основном в тростниковых крепях Южного Аграхана, числом около 20 особей. На остальной территории ареала вид является редким и поэтому занесен в Красные книги России и Дагестана. Излюбленные биотопы камышового кота – тростниково-рогозовые крепи болот и озёр, тугайные заросли лоха по берегам водоемов. Охотится он на мышевидных грызунов, водяных крыс, ондатру, фазана, болотную и водоплавающую птицу, их яйца и молдняк. Питается так же насекомыми и земноводными. Изредка поедает падаль,

плоды диких фруктовых деревьев, молодые побеги тростника, рыбу, особенно во время нерестового движения по каналам. Пищевые миграции хаус совершает довольно часто, но независимо от времени года и на довольно большие расстояния (10 и более км в сутки), выходя к морскому побережью и пересекая при этом песчаные буруны полуострова Уч-Коса. В условиях Дагестана у хауса выявлено 2 срока течки. Гон проходит с боями между самцами (с конца января по март и с начала мая по июль). Гнездо делает в глухих труднодоступных зарослях тростника и рогоза. Беременность продолжается 65–67 дней. Число детенышей в помете варьирует от 2 до 5. К годовалому возрасту они выглядят наравне с родителями. У хауса очень высокая смертность детенышей (до 74%), в результате чего воспроизводство этого вида вызывает опасения, что и послужило одной из причин внесения его в Красную книгу [Туманов, 2009; Хехнева, 1972].

Волк, или *Canis lupus*, встречается на Южном Аграхане по окраинам тростниковых зарослей. Заходит туда периодически в период межени. Но при этом, все же предпочитает полупустынные экосистемы, прилегающие к водоему. Концентрируется в местах обитания диких травоядных и выпаса домашнего скота вокруг кутанов. Численность волка в ОРХ "Дагестанское" оценивается в 30 голов, в том числе в тростники Южного Аграхана периодически заходит 3–5 особей. Волк плотояден, питается любыми жертвами, которых может добыть, в том числе дикими и домашними копытными, растительная пища вторична, падальщик. Охотится ночью скрадом, нагоном или преследованием. Логовище устраивает в глухих местах. Ведет групповой, бродячий образ жизни. Течка и гон происходят в конце зимы. Воспитывая молодых, родители живут вместе. Беременность 62–65 дней. Родятся волчата весной, в выводке 6–8 щенков (до 15). Прозревают они на 12–13-й день, выкармливание молоком продолжается 45 дней. Логово покидают через 3 недели. В сентябре волчьи стаи активно охотятся, позднее выводки распадаются, и хищники начинают охотиться по одному или парами. Линяют 2 раза – весной и осенью. Половая

зрелость наступает на 2–3 год. Живет 16 лет. Волк вреден для животноводства и охотничьего хозяйства и подлежит отстрелу [Плакса, 2007].

Лисица, или *Vulpes vulpes*, встречается по окраинам сухих тростниковых зарослей Южного Аграхана. Но при этом все же предпочитает полупустынные экосистемы, прилегающие к водоему. Не избегает жилья человека. Численность лисицы в ОРХ "Дагестанское" оценивается в 100 голов, в том числе в тростники оз. Южный Аграхан периодически заходит около 20 особей. Основа пищи – грызуны (гребенщикова песчанка, суслики, ондатра, водяная полевка). Летом поедает насекомых и плоды. Лиса роет неглубокие и простые норы или занимает чужие. Активна в течение суток, но преимущественно вечером и утром. Охотится скрадом, грызунов выкапывает из-под снега. Передвигается шагом или рысцой. Размножается раз в год. Гон начинается в сентябре, сроки его отличаются по регионам. Беременность 52–56 дней. В помёте 4–6 (до 12) детёнышей. Лактация 45 дней. Лисята не покидают нору в течение 3–4 месяцев. В воспитании участвуют и самец, и самка. В конце лета выводки разбредаются. Половозрелы через 9–11 мес. Линяют 2 раза, весной и осенью. Срок жизни 10–12 лет. Лисица – ценный пушной зверь, но вредна как распространитель бешенства [Плакса, 2007].

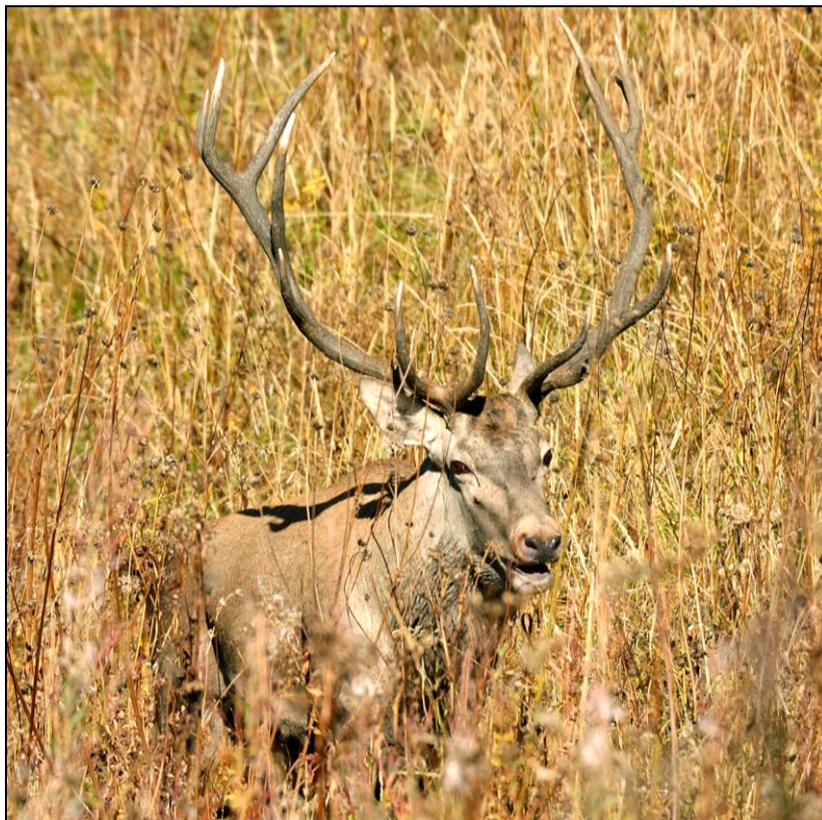
Енотовидная собака *Nyctereutes procionoides*. Выпущена в Кизлярском районе в 1934 году. В 1948 г. появилась в Аграханском заливе. В настоящее время численность этого вида характеризуется как высокая. Обитает в тростниковых крепях по периметру водоема в водно-болотных экосистемах. Численность енотовидной собаки в ОРХ "Дагестанское" оценивается в 110 голов, в том числе 60 особей сосредоточено в тростниках Южного Аграхана. Вид этот всеядный, питается мелкими грызунами, лягушками, насекомыми, яйцами и птенцами, рыбой, падалью, ягодами, плодами и семенами растений. Активна ночью. Енотовидная собака в условиях оз. Южный Аграхан делает гнезда в завалах тростника. Однако при возможности селится в чужих норах по берегам водоемов. В спячку енотовидная собака в условиях Дагестана впадает на 7–10 дней. Моногам. Беременность длится 59–64 дня, в год возможен 1 помёт из 5–7 детёнышей (до 16). Лактация 45–60 дней. Половозрела в 9–11 месяцев. Линяет 1 раз – весной. Имеет промысловое значение как пушной вид. Промысел в Дагестане начат в 1957 году [Хехнева, 1972; Плакса, 2007].



Енотовидная собака

Енотовидная собака в условиях оз. Южный Аграхан делает гнезда в завалах тростника. Однако при возможности селится в чужих норах по берегам водоемов. В спячку енотовидная собака в условиях Дагестана впадает на 7–10 дней. Моногам. Беременность длится 59–64 дня, в год возможен 1 помёт из 5–7 детёнышей (до 16). Лактация 45–60 дней. Половозрела в 9–11 месяцев. Линяет 1 раз – весной. Имеет промысловое значение как пушной вид. Промысел в Дагестане начат в 1957 году [Хехнева, 1972; Плакса, 2007].

Отряд Копытные. Благородный олень, или *Cervus elaphus*, – весьма редкий вид для Южного Аграхана. Основная часть популяции, обитающая в ОРХ "Дагестанское", приурочена к той части хозяйства, которая расположена к северу от Нового Терека – в районе Северо-Аграханских водоемов. Олень периодически заходит в обезвоженные тростниковые заросли Южного Аграхана, переплывая через р. Терек.



Благородный олень

годовое сбрасывание рогов у взрослых самцов происходит в феврале–марте. Благородный олень занесен в Красную Книгу Республики Дагестан [Плакса 2007].

Кабан, или *Sus scrofa*, является распространенным видом, придерживаясь водно-болотных экосистем, расположенных по периметру Южно Аграханского водоема. Численность кабана в ОРХ "Дагестанское" до 2009 года составляла до 200 особей, в том числе около 70 в крепях Южного Аграхана. Однако, после эпизоотии африканской чумы свиней и проведенных мероприятий по депопуляции этого вида в 2009–2010 г., число кабана резко сократилось до 20 особей в хозяйстве и до 10 в тростниках по периметру оз. Южный Аграхан. Основные станции обитания вида – тростниково-рогозовые крепки. Но привлекают их и сельхозпосевы (рисовые чеки), куда они совершают суточные миграции из тростников Аграхана. Кабан подвижное животное способное совершать за сутки до 40 км кормовых миграций.

В настоящее время популяция кабана в экосистемах озера Южный Аграхан восстанавливается. Нередко кабаны выходят на кормежку и к морскому побережью, пересекая при этом песчаные буруны полуострова Уч-Коса. Кабан – всеядное животное. Питается он корневищами клубнями тростника и рогоза, плодами лоха, ежевики, шелковицы, травой. Использует животную пищу: дождевых червей, личинок и куколок насекомых, мелких позвоночных, ест падаль и снулую рыбу. Ведет стадный, образ жизни (по 6–15 голов). Обычно же группа состоит из самки и ее потомства (два поколения). Самцы-двухлетки и более взрослые ведут одиночный образ жизни. Активны ночью, днем отдыхают в тростниках, устраивая лежки. Для гигиены, кабан регулярно принимает грязевые ванны. Самцы в пе-

Питается олень как травянистыми растениями, так и древесными (в основном ивняком, зимой корой, летом листьями). Гон у него в сентябре–октябре, сопровождается "ревом" самцов и турнирными боями. Обычно с самцом ходят 2–3 самки ("гарем"). Беременность длится 34–35 недель. У самки обычно 1 теленок. Первые 7–10 дней он прячется в траве. Телята-самцы покидают мать весной, а самочки держатся до половой зрелости, которая наступает в 15–16 месяцев, но участвовать в размножении обычно удается самкам на 3-м году жизни, самцам с 4–5 лет. Линяют 2 раза в год. Еже-

риод гона часто дерутся друг с другом. Острыми клыками обладают самцы в возрасте 4–6 лет, у старых клыки загнуты и менее опасны. Гон в ноябре–январе. Беременность длится 114–140 дней. Выводки – с марта по май, в каждом по 3–10 поросят, молоком питаются до 3,5 мес. Половая зрелость наступает в 1,5 года, у самок – в 12 месяцев. Линька – в апреле, отрастание новой щетины заканчивается в сентябре, подшерсток развивается к ноябрю. Кабан относится к охотничьим животным и является важным объектом промысла.



Кабан

Кроме вышеуказанных видов, в прилегающих к Южно-Аграханскому водоему полупустынных экосистемах встречаются виды из отряда Грызуны (тамарисковая песчанка *Meriones tamariscinus*, малый суслик *Spermophilus pugnax*, тушканчики), Зайцеобразные (заяц-русак *Lepus europaeus*). Изредка встречается светлый хорь *Mustela eversmanni* и перевязка южнорусская *Vormela peregusna peregusna* из семейства куньих.

Приаграханье характеризуется неплохими кормовыми условиями для полуводных и копытных животных. Защищенность угодий для млекопитающих считается хорошей во все периоды года. Неблагоприятными факторами выступают неудовлетворительное водоснабжение водоема, беспокойство, которое создают работники рыбколхоза, осуществляющие лов рыбы сетями и вентерями в период воспроизводства животных, а также большое количество скота, выпасаемого на побережье.

Южно-Аграханский водоем в целом можно охарактеризовать как место, особо ценное для обитания и воспроизводства животного мира. Велико значение этого озера в поддержании биологического разнообразия природы Республики Дагестан и России в целом. А в плане развития спортивной охоты и рыболовства – это, несомненно, одно из самых лучших в России туристско-рекреационных угодий.

5. РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОЗЕРА

5.1. Регулирование рыбохозяйственной и охотопромысловой деятельности

В настоящее время в низовьях Терека, в том числе в районе озера Южный Аграхан, в установленном порядке осуществляется как природоохранная, так и хозяйственная деятельность. Пользователем охотничьими ресурсами сроком до 2021 г. на территории площадью 69 тыс. га, куда входит и озеро, является Охотничье-рыболовное хозяйство "Дагестанское".

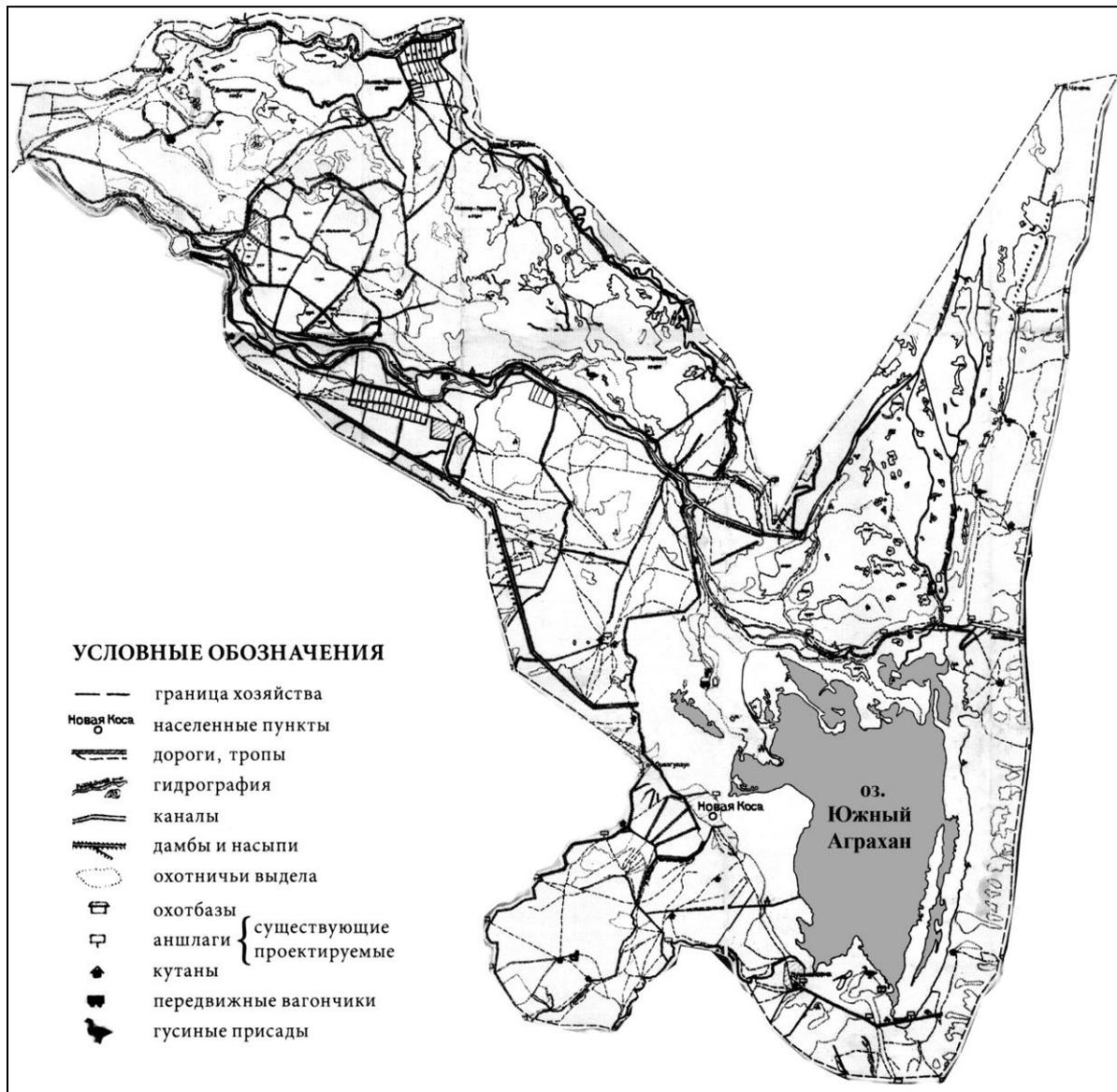


Рисунок 5.1. Схема охотничье-рыболовного хозяйства "Дагестанское"
[Внутрихозяйственное охотоустройство..., 1988].

Охотхозяйство было создано еще в первой половине 1960-х гг. на месте расформированного к тому времени сельхозпредприятия отгонного животноводства Главного кутана. Поэтому как в советское время, так и сейчас его по традиции именуют "Главкут". Охотничье-рыболовная база Главкут широко известна в Дагестане и за его пределами.

Первый проект комплексного обустройства территории охотничье-рыболовного хозяйства "Дагестанское" был разработан во второй половине 1980-х гг. [Внутрихозяйственное охотоустройство..., 1988]. Концептуальную основу проекта составили задачи охраны и воспроизводства рыбных запасов, изучения и охраны важного миграционного пути ценных охотничье-промысловых и редких видов птиц, мест их гнездования и зимовок. Территория охотхозяйства была разделена на 9 крупных охотничьих участков с широкой сетью охотничьих и рыболовных баз и сторожек, аншлагов, маршрутов инспекторских обходов и т. д. (рис. 5.1).

Позже хозяйство стало именоваться как Опытное охотничье-рыболовное хозяйство (ООРХ) "Дагестанское". В этом названии используется прилагательное "опытное", что выражает приоритет инновационного подхода к организации деятельности хозяйства. Ныне это хозяйство представляется дагестанской фирмой, активно ведущей маркетинговую деятельность [Плакса, 2009]. Фирма отличается сравнительно высоким уровнем предоставляемого спортивно-туристического сервиса, располагает лодочным парком с плавающим домиком, а сама охотничье-рыболовная база оснащена современными аксессуарами (рис. 5.2).



Рисунок 5.2. Общий вид охотничье-рыболовной базы Главкут, 2011 г.



Рисунок 5.3. Современный генплан базы Главкут в пределах ООРХ "Дагестанское"
[Схема планировочной организации..., 2010]

Инновационный потенциал фирмы за последние годы значительно возрос во всех основных направлениях ее деятельности: обслуживание клиентов, содержание объектов транспортной и социально-бытовой инфраструктуры, энергосбережение, научное обеспечение хозяйственной деятельности. Если судить по основным положениям современного генплана Опытного охотничье-рыболовного хозяйства "Дагестанское", база Главкут уже в ближайшие годы способна выдвинуться в ряд самых благоустроенных учреждений охотничье-рыболовного профиля в России (рис. 5.3).

Одну из главных проблем Главкута составляют паводки, перед которыми база совершенно беззащитна. Периодические затопления территории водами Терека наносят серьезный урон хозяйственному потенциалу этого уникального учреждения спортивного туризма Дагестана (рис. 5.4).



Рисунок 5.4. Территория охотничье-рыболовной базы Главкут в период наводнения, лето 2005 г.

По итогам конкурсов по распределению рыбопромысловых участков, проведенных Западно-Каспийским территориальным управлением "Росрыболовство" и Минприроды

РД в 2009 г., договорами на 10 лет за ООО ОРХ "Дагестанское", ООО "Новокосинский рыбокомбинат" и Рыболовецкий производственный кооператив (РПК) "Каспий" закреплены шесть рыбопромысловых участков (РПУ) Южного Аграхана. Этим хозяйствам было разрешено по квотам осуществлять промысловый лов рыбы в озере. Однако объемы вылова в самые последние годы резко упали по причине заметно ухудшающегося экологического состояния водоема. Что касается любительского рыболовства на озере, то оно организовано ведется только на Главкуте (ООРХ "Дагестанское"), где создана необходимая для этой цели инфраструктура. Тем не менее на водоеме до сих пор не выделены в установленном порядке рыбопромысловые участки для любительского рыболовства, что не способствует развитию данного направления спортивного туризма.

Для большинства наземных млекопитающих, обитающих на территории ОРХ "Дагестанское", тростниковые заросли по периметру водоема являются наиболее ценными ключевыми станциями воспроизводства и переживания зимних условий. Благодаря этим зарослям поддерживаются охотничьи ресурсы местного охотхозяйства: кабана, енотовидной собаки, шакала. Здесь же обитают и виды животных, занесенные в Красную книгу РД: благородный олень и камышовый кот. В Южно-Аграханском водоеме обитает занесенная в Красную книгу РФ кавказская выдра.

Озеро Южный Аграхан имеет исключительное значение для пролётной и местной водоплавающей дичи. По побережью Каспия проходит один из основных международных миграционных путей пролета птиц. На зимовке в отдельные годы здесь скапливается до 300 тыс. водоплавающих 38 видов. Имеется и большое разнообразие местной птицы (18 видов), 6 видов куликов и множество околоводных птиц. Особую ценность водоем имеет для охраны и воспроизводства 20 видов птиц, внесенных в Красную книгу РФ, как постоянно здесь обитающих, так и встречающихся на пролете.

Численность видов (в том числе занесенных в Красные книги РФ и РД) и результаты использования охотничьих ресурсов в охотхозяйстве "Дагестанское" отражены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Численность видов и результаты использования охотничьих ресурсов ОРХ "Дагестанское"

Виды животных	Показатели	1978– 1980	1988– 1990	1998– 2000	2010– 2011
Благородный олень	Численность особей	15	40	30	20
Кавказская выдра	Численность особей	5	10	7	6
Камышовый кот	Численность особей	20	40	30	20
Кабан	Численность особей	110	179	210	10
	Добыча особей	13	38	41	0
Енотовидная собака	Численность особей	112	186	200	105
	Добыча особей	63	45	41	15
Ондатра	Численность особей	89	900	3100	3000
	Добыча особей	0	335	1015	600
Фазан	Численность особей	300	620	600	620
Водоплавающие птицы	Численность особей	484410	59170	31070	54740
	Добыча особей	1073	1260	4850	800

Источник: отчеты ОРХ "Дагестанское"

Объемы использования охотничьих ресурсов снижаются по причине ухудшения экологического состояния Южно-Аграханского водоема, так как он является ключевым угодьем для воспроизводства животного мира во всем охотничьем хозяйстве. Основной причиной этого является неудовлетворительное его водоснабжение. В период 1978–1980 гг. снижение численности животных произошло по причине катастрофического паводка и прорыва Прорези в 1977 и 1979 гг. Тогда большие площади местообитаний были затоплены, часть животных при этом погибла или мигрировала на соседние территории.

Южный Аграхан, кроме всего прочего, имеет также большое экологическое значение для всего Бабаюртовского района, так как является естественной преградой распространению песков Уч-Косы на запад. Озеро поддерживает здесь необходимый уровень грунтовых вод, препятствующий вторичному засолению земель. В соответствии с федеральным законом "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" в 2009 г. на акватории Южно-Аграханского водоема было выделено шесть рыбопромысловых участков для промышленного рыболовства (рис. 5.5).



Рисунок 5.5. Границы современной рыбопромысловой зоны оз. Южный Аграхан и ее отдельных участков

В ходе прошедших конкурсов по распределению рыбопромысловых участков, проводимых Западно-Каспийским территориальным управлением "Росрыболовство" (далее ЗКТУ) и Минприроды РД в 2009 г., были закреплены по договорам на 10 лет четыре РПУ (№78, 80, 81, 82) за ООО ОРХ "Дагестанское", один РПУ (№79) за ООО "Новокосинский р/к-т" и один РПУ (№77) за РПК "Каспий". На этих участках осуществляется промысловый лов рыбы силами вышеуказанных пользователей по квотам, выделяемым им в установленном законом порядке.

Анализ отчетов Управления "Запкаспрыбвод" за 1979 и 1988 гг. и ЗКТУ за 2009–2011 гг. выявил определенную динамику уловов рыбы в оз. Южный Аграхан (табл. 5.2).

Таблица 5.2. Объемы вылова рыбы в озере Южный Аграхан

Виды рыбы	1977–1979		1986–1988		2009–2011	
	кг	%	кг	%	кг	%
Сазан	8607	2,0	13865	4,60	14603	4,8
Лещ	20421	5,0	28	0,01	56862	18,7
Судак	13684	3,4	200	0,12	9938	3,3
Сом	27010	6,6	16195	5,34	14728	4,9
Вобла	550	0,1	–	–	–	–
Щука	235930	57,8	185872	58,90	38308	12,6
Красноперка	17568	4,3	18332	5,90	–	–
Линь	33292	8,2	51486	16,70	17601	5,8
Жерех	112	0,1	–	–	–	–
Кутум	–	–	15	0,01	13190	4,4
Толстолобик	–	–	925	0,30	–	–
Белый амур	–	–	137	0,10	–	–
Прочие*	51034	12,5	23987	8,02	138200	45,5
Итого	408224	100	311042	100	303430	100

* Карась и окунь

Вообще с момента отделения озера Южный Аграхан от Аграханского залива объемы уловов частиковых видов рыб в этом озере снизились на 26%. При этом из уловов практически исчез жерех, резко уменьшилась доля добычи сома, кутума и белого амура. Статистика их вылова в водоеме объясняется не их наличием в реальности, а выписыванием квот на их вылов.

Проблема браконьерства. Хотя главной причиной снижения уловов ценных видов рыб озера Южный Аграхан является ухудшение гидроэкологического состояния этого водоема, не менее существенным представляется и другой фактор – массовое и хищническое браконьерство. Браконьерство служит также серьезным препятствием на пути создания на озере туристско-рекреационного комплекса с упором на любительское рыболовство и спортивную охоту.

Браконьеры исходят из наивной убежденности в неисчерпаемости ресурсов водоема либо из эгоистического принципа "на наш век и этого хватит". Вспоглощающая жадность не оставляет места экологическому сознанию, заботе и уважению к дикой природе. К великому сожалению, трудиться по принципу "украсть у государства" в настоящее время для многих становится даже не преступлением, а некой доблестью. Браконь-

ерство в Дагестане уже давно превратилось в одну из наиболее характерных форм проявления такой "доблести".

Самое страшное, что в организации незаконного вылова рыбы участвуют сотрудники правоохранительных органов. Пораженные коррупцией рыбинспекции и другие государственные природоохранные структуры по сути заинтересованы в росте браконьерства. При этом действует известный принцип теневой экономики: "в мутной воде рыбу ловить легче". Работа инспекторов в основном носит имитирующий характер, то есть ведется как бы с "завязанными глазами", когда главным служит количество составленных протоколов, а не профессиональная забота о профилактике и искоренении браконьерства. Создается парадоксальная ситуация: люди, которые по своему служебному долгу обязаны бороться с нарушением закона, сами стоят в первых рядах правонарушителей. Безынициативны государственные институты и ведомства, ответственные за природоохранную деятельность. Отсутствует элементарная статистика того, сколько за год было задержано браконьеров всеми существующими в республике природоохранными органами.

Между тем государство должно вести настойчивую и бескомпромиссную борьбу с браконьерством. Только жесткие и непрекращающиеся меры могут снизить уровень этого зла. В качестве примера можно привести Беларусь, где высокие штрафы и создание мощной природоохранной госинспекции за последние годы снизили уровень браконьерства в 2 раза [Борейко, 2008].

Многие из бывалых рыбаков выражают глубокий скепсис относительно будущего рыбопромыслового потенциала Нижнетеречья еще и по такой причине: среди браконьеров здесь становятся популярными электроудочки, которые используются в большом количестве и безнаказанно. В низовьях Терека и Сулака рыбаками уже были замечены браконьерские бригады, орудующие не оставляющими в воде после себя ничего живого электротралами.

Как показала практика, спасение дагестанских рек, озер и морского побережья от невежественного и хищнического браконьерства заключается в изменении сознания самих рыбаков. А потому о проблеме браконьерства на Южном Аграхане должны хорошо быть осведомлены не только представители природоохранных структур, но и широкая общественность, законопослушные любители рыбной ловли. Если нет гласности в этом деле, нет большого количества аналитических статей в массовой печати, а СМИ ограничиваются лишь поверхностными очерками по результатам редких инспекторских рейдов или заседаний чиновников от экологии, то завтра просто нечего будет ловить на водоемах и водотоках Дагестана.

Любительское и спортивное рыболовство на озере должно осуществляться в строгом соответствии с существующими "Правилами рыболовства Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна", утвержденными приказом Росрыболовства от 13 января 2009 г. Будет не лишним напомнить в этой книге содержание Статьи 29 этих правил, согласно которой при любительском и спортивном рыболовстве запрещается:

а) применение: сетей всех типов; ловушек всех типов и конструкций (мереж, вентерей, верш, "морд", "заколов" и т. п.), за исключением раколов; пневматического оружия (за исключением ружей и пистолетов для подводной охоты); удочек и спиннинговых снастей всех систем и наименований с общим количеством зацепов (крючков) более 10 штук у одного гражданина; тралящих орудий лова; сетных отцеживающих и объ-

чаивающих орудий лова и приспособлений (бредней, неводов, волокуш, наметок, подъемных сетей, кругов, "телевизоров", "экранов", "хваток", "буров", "черепков", "накидок", "косынок", "саков", "котцов", "крылаток", "немок", "возьмилок", "режаков", "оханов" и других) подъемников ("пауков") и черпаков размером более 100x100 см, и с размером (шагом) ячейки более 10 мм; колющих орудий лова (остроги и другие), за исключением ружей и пистолетов для подводной охоты; сомовников; капканов; крючковых самоловных снастей;

б) осуществлять добычу (вылов) водных биоресурсов: способом багрения (на подсечку); способом глушения; переметами с общим количеством крючков более 10 штук на орудиях лова у одного гражданина; на подсветку; на дорожку (троллинг) с применением паруса и мотора с использованием более двух приманок; кружками и жерлицами с общим количеством крючков более 10 штук на орудиях лова у одного гражданина; при помощи устройства заездок, загородок, заколок, запруд и других видов заграждений, частично или полностью перекрывающих русло водоемов и водотоков и препятствующих свободному перемещению рыбы; раколовками более трех штук у одного гражданина, с диаметром каждой раколовки более 80 см и с размером (шагом) ячеи менее 22 мм; способом на "смык"; жаберным способом (при использовании "жмыхоловок", "комбайнов"); раков руками вброд или путем ныряния;

в) спуск водоемов с целью вылова водных биоресурсов.

Запрещается также добыча (вылов) водных биоресурсов, имеющих в свежем виде длину (в см) менее указанной для следующих видов рыб: жерех – 32 см, судак – 41, лещ – 27, щука – 37, сазан – 40, амур белый – 65, вобла – 17, линь – 22, подуст – 20, рыбец – 15, сельдь аграханская – 20, сом пресноводный – 60, толстолобики – 75, голавль – 20, усач-мурзак – 20, красноперка – 17, кутум – 35, раки – 10.

Таким образом, одной из важнейших задач экологического оздоровления Южного Аграхана является организация лова рыбы разрешенными средствами и методами. Не будет лишним обсудить вопрос о начале пропаганды и реализации в условиях дагестанских водоемов и водотоков ныне такого популярного во всех цивилизованных странах принципа рыбалки, как "поймал и отпусти". Кстати сказать, исследования зарубежных ученых показали, что вероятность смертности практически любой рыбы после его поимки на удочку и выпуска в водоем в жизнестойком состоянии, как того требуют правила лова, минимальна. Считается, что только 1% от отпущенных рыб погибает, поэтому, например, в США действует правило "поймал – отпусти" на 90% водоемов этого государства. То же правило практикуется и на большинстве водоемов Японии, Франции, Австрии и многих других стран [Скопец, 2013].

Государство должно уделять серьезное внимание ихтиолого-экологической грамотности рыболовов. Например, жителям Македонии, чтобы получить разрешение на рыбную ловлю, требуется сдача экзамена по ихтиологии. Если первые три попытки оказываются безуспешными, претендентам предлагают поискать другое хобби. Но и для тех, кто прошел испытания, на этом все не кончается. Их ожидает еще годовая стажировка. Только после успешного её прохождения можно стать полноправным членом общества рыболовов. При этом речь идет прежде всего о рекреационной форме рыбалки, то есть по правилу "поймал – отпусти" [Скопец, 2013].

Подобный природоохранный режим любительского рыболовства постепенно следует утверждать и в условиях водных пространств Дагестана.

5.2. Развитие экологического туризма

Реализация проекта экологической реабилитации озера Южный Аграхан нацелена на решение главной задачи: восстановление и поддержание высокого биологического разнообразия данного водоема для формирования здесь эффективного кластера природопользования с доминирующей эколого-туристической функцией. Как во всем мире, так и в России экологический туризм в последние 20–30 лет превратился в стремительно развивающийся сектор экономики. В глобальном масштабе им в настоящее время охвачено около 12% всего рынка туристических услуг, при темпах роста в 2–3 раза превышающих темпы роста всей мировой туристической индустрии. Экотуризм – это форма устойчивого туризма, сфокусированная на посещениях относительно нетронутых антропогенным воздействием природных ландшафтов. Он предполагает отказ от культы комфорта, массовых коммуникаций, доступности и потребления все более многочисленных туристических благ. Взамен он прививает другую систему ценностей, которыми становятся созерцание природы, духовное обогащение от общения с ней, сопричастность к охране природного наследия и поддержке традиционной культуры местных сообществ [Кутузов, 2002].

Считается, что в условиях Дагестана главным сдерживающим фактором для привлечения российских и иностранных экотуристов является неблагоприятная криминальная обстановка. Однако в мире достаточно мест, где этот фактор гораздо более выражен, но вместе с тем туда не ослабевает приток туристов. Например, во время межэтнических войн в Таджикистане активно продолжались охотничьи туры с иностранными туристами, в том числе и на Памир. Следовательно, на величину потока экотуристов в ту или иную страну влияет не столько сложившаяся в ней политическая или экономическая обстановка, сколько качество местной природной среды. Конечно, при этом не следует игнорировать вопросы качества туристической инфраструктуры, а также активной рекламной деятельности.

Эколого-образовательный туризм. Индивидуальные и групповые экологические туры по заповедным уголкам Южного Аграхана, согласно современным буклетам фирмы Главкут, проводятся по четырем маршрутам.

Маршрут №1 – "Заповедными тропами Аграхана". Продолжительность маршрута – до 6 ночевков. Начинается маршрут на базе хозяйства Главкут, расположенного на берегу Южно-Аграханского водоема. Посетителям предлагается экологическая тропа по окрестностям базы, наблюдение за редкими видами птиц и заходом рыбы с первой протоки в озеро. Туристам предлагается осуществить радиальный маршрут от Главного Аграханского банка по валу на лошадях до животноводческого комплекса, либо, по желанию, на катерах по Тереку.

Маршрут №2 – "По следам пеликана". Уникальный эколого-познавательный тур для ознакомления со встречающимися на осеннем и весеннем пролете, т.е. в естественных условиях, кудрявыми и розовыми пеликанами. Предлагается изучение их жизнедеятельности и фотоохота. Сроки проведения туров – середина ноября – начало марта. Продолжительность тура – 7 дней. Количество туристов – 2–4 чел.

Маршрут №3 – "Гнездящиеся и пролетные птицы" – предлагается для любителей птиц и орнитологов. Туры включают наблюдения за птицами в местах их концентрации во время весенних и осенних пролетов, а также в местах их массового гнездования. Во время тура возможна фото- и видеосъемка как самих птиц, так и прекрасных ландшаф-

тов. Тур рассчитан и на любителей птиц, и на профессионалов. Оптимальные сроки наблюдений: 15 сентября – 15 октября. Продолжительность тура – 5–7 дней, при желании клиентов может быть увеличена. Оптимальное количество человек в группе – 10–12 человек.

Маршрут №4 связан с отдыхом и экскурсиями школьников в период школьных каникул. В такой период ОРХ "Дагестанское" организует 10-дневную работу экологического лагеря "Радужный остров", в программу которого входит знакомство с природой низовьев Терека и окрестностей базы Главкут, создание экологических троп, познание основ экологии на практике, различные ролевые игры, психологические тренинги, конкурсы и общение со сверстниками на природе. Размещение школьников осуществляется в основных корпусах базы Главкут.

Таким образом, охотничье-рыболовная база Главкут имеет все необходимое для организации не только спортивно-туристических туров, но разнообразных экологических экскурсий, в том числе и с приглашением зарубежных гостей.

Бёрдвичинг. Одной из самых популярных разновидностей экотуризма является бёрдвичинг – особые туры в условиях дикой природы, когда человек получает удовольствие от наблюдения за птицами с помощью бинокля или невооруженным глазом. Бёрдвичеры (от английского birdwatchers – орнитологи) делят себя на два типа. Первый – профессионалы или обладающие определенной базой знаний из области орнитологии. Для них бёрдвичинг больше имеет научное значение. Второй тип – те, кому наблюдение за птицами доставляет эстетическое удовольствие. Бёрдвичинг является очень массовым увлечением жителей наиболее развитых стран мира. В последние годы он приобрел беспрецедентный рост в США, странах Западной Европы и Японии.



Рисунок 5.6. Бёрдвичер

Обычно бёрдвичингом занимаются в группах, в которых кто-то разрабатывает маршрут, кто-то наблюдает за птицами, кто-то фотографирует или ведет видеосъемку.

Сегодня во всех странах зарегистрировано более 300 млн бёрдвочеров, постоянно путешествующих по всему миру. С каждым годом увеличивается их число и в России. Исследования наиболее популярных хобби показало, что бёрдвочеров в мире сейчас даже больше, чем охотников и рыболовов вместе взятых.

Наглядным примером высокой экономической эффективности бёрдвочинга является озеро Куш (Турция), включенного в Рамсарскую конвенцию. Здесь за счет проведения данного вида экотуризма его организаторы ежегодно получают около 100 млн долларов [Мосейкин и др., 2012]. Это яркий пример того, как экотуризм служит инструментом повышения экономического благополучия сельских территорий и эффективным инструментом охраны дикой природы.

5.3. Организация экологического мониторинга

Озеро Южный Аграхан является уникальной для Прикаспийского региона водно-болотной экосистемой с очень высоким разнообразием флоры и фауны. Наблюдаемая скоротечная деградация всей этой системы выражается в утрате самоподдерживающих способностей, дестабилизации и снижении ее биоразнообразия. Эти негативные процессы препятствуют реализации очень важных для республики проектов формирования в Приаграханье туристско-рекреационного кластера спортивно-охотничьей и рыболовно-любительской специализации.

Южно-Аграханский водоем – это и уникальный полигон для научного исследования и мониторинга озерных экосистем западного побережья Каспийского моря. В разное время здесь проводили экспедиции географический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Государственный океанографический институт, Дагестанский государственный университет, Дагестанский филиал КаспНИИРХ, Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Зоологический институт РАН, Союз охраны птиц России и др. В 2004–2005 гг. велись среднезимние учёты по программе Международной переписи водоплавающих и околоводных птиц (IWC), координируемой WetlandsInternational. Сейчас стоит важная задача проектирования и эксплуатации постоянно действующей комплексной системы мониторинга окружающей природной системы исследуемого района. Эту задачу целесообразно увязать с существующей системой комплексного гидролого-морфологического мониторинга паводков в дельте р. Терек [Разработать научно обоснованные предложения..., 2005].

На рис. 5.7 показана блок-схема мониторинга, направленного на выявление фоновое состояния среды и непредвиденных ее изменений, обеспечение работы информационной системы наблюдений, оценку и прогноз изменений состояния окружающей среды (по физическим, химическим, биологическим и техническим параметрам) для раннего предупреждения о любых неблагоприятных воздействиях и безотлагательного реагирования на аварийные ситуации.

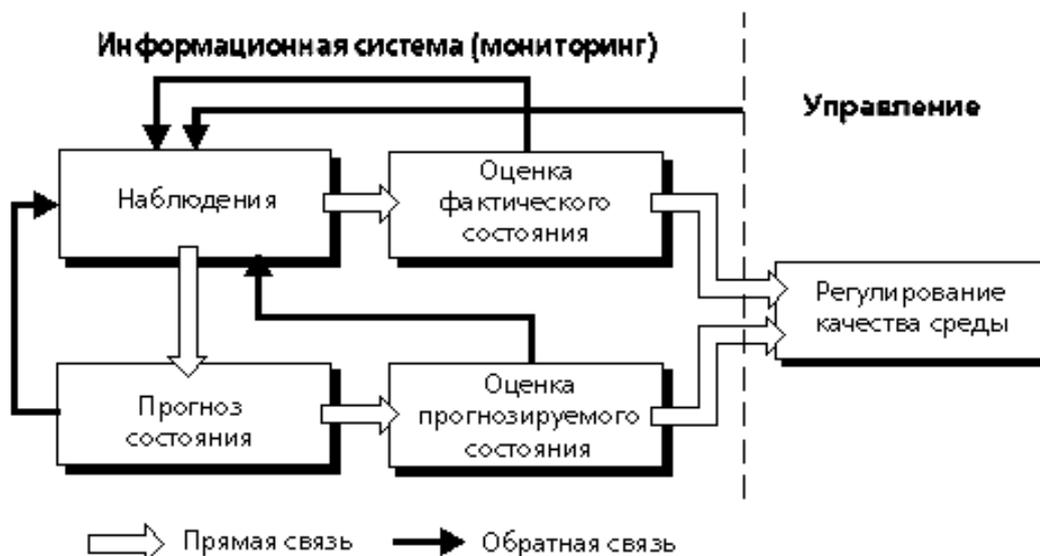


Рисунок 5.7. Блок-схема системы мониторинга озера Южный Аграхан

Алгоритм деятельности этой системы мониторинга складывается из следующих основных направлений работы:

- обнаружение первых признаков загрязнения окружающей природной среды;
- определение фактического уровня загрязнения и других антропогенных воздействий;
- выявление тенденций развития загрязнения и ухудшения качества среды;
- раннее выявление непредвиденных последствий для компонентов природной среды при проведении различных работ (например, эксплуатация мелиоративных систем);
- оценка адекватности предварительных прогнозов антропогенного влияния на состояние природной среды.

В основе организации и проведения мониторинговых наблюдений за озером Южный Аграхан лежат следующие принципы: комплексность и систематичность наблюдений, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями, определение показателей качества воды едиными методами.

Соблюдение этих принципов достигается с помощью:

- установления программ контроля (по физическим, химическим, гидрологическим и гидробиологическим показателям);
- периодичностью проведения контроля;
- выполнением анализа проб воды по единым, обеспечивающим требуемую точность методикам, проведением гидрометрических работ.

Пункты контроля организуют в первую очередь на участках водоема, подверженных загрязнению сельскохозяйственными сточными водами, с признаками загрязнения и

интенсивной эвтрофикации. На участках водоема, не подверженных загрязнению, создаются пункты для фоновых наблюдений.

Пункты контроля располагаются с учетом существующего использования водоема и перспективных планов его биологической и технической реабилитации на основании предварительных исследований. Исследования включают подбор и анализ сведений о водопользователях, источниках загрязнения вод, аварийных сбросах загрязняющих веществ, данные о режимных (водных, термических), физико-географических признаках водоема и проведение обследований водоемов или его участков.

Контроль на водоеме организуется в районах:

- сброса коллекторно-дренажных вод в водоем;
- сброса вод озера через соответствующие каналы (Первая протока и Гаруновский)

в море;

- нереста и зимовья ценных и особо ценных видов промысловых организмов;
- расположения населенных пунктов, сточные воды которых сбрасываются в водоем.

Наблюдения по гидробиологическим показателям рекомендуется проводить ежемесячно (по сокращенной программе) и ежеквартально (по полной программе). При этом ежемесячные наблюдения по сокращенной программе проводятся только в вегетационный период.

Программа контроля по гидрологическим и гидрохимическим показателям предусматривает определение расхода воды водотоков и уровня воды в водоеме; температуры воды, водородного показателя (рН); удельной электрической проводимости, концентрации биогенных веществ, химического потребления кислорода, биохимического потребления кислорода за 5 сут., концентрации двух–трех загрязняющих веществ, основных для воды в данном пункте контроля, проведение визуальных наблюдений.

Осуществление комплексного экологического мониторинга и стимулирование исследовательской деятельности в экологической области вкупе с социальными программами призваны информировать общественность и лиц, принимающих решение, о состоянии и тенденциях протекания в озере Южный Аграхан природных процессов.

Количество вновь открытых станций экологического мониторинга водных объектов, не входящих в состав государственной наблюдательной сети на рассматриваемом водоеме, следует довести до 8 единиц; отобранных ими проб в период реализации проекта на гидробиологические, гидрохимические исследования – до 4,6 тыс. проб; выполненных при осуществлении экологического мониторинга элементопределений – до 5,7 тыс. шт.

5.4. Перспективы формирования Южно-Аграханского кластера

Озеро Южный Аграхан вместе с окружающими его пространствами приустьевой зоны р. Терек можно считать одним из прообразов эффективного кластера природопользования в Дагестане. Хотя проблемы ограниченных ресурсов и соперничества людей за территорию, власть, работу, материальные возможности в таких кластерах могут приобретать острый характер, но конкуренция – на то и конкуренция, чтобы быть в конечном итоге продуктивной. Делая ставку на продуктивную конкуренцию фирм, кластерная теория исходит из биосоциальных принципов сосуществования людей в условиях их территориальной близости, когда более сильные и амбициозные предприниматели вынуждены идти на самоограничение в росте своего потенциала ради сохранения определенного уровня как толерантности в традиционных социальных отношениях, так и устойчивого развития окружающей их природной среды [Портер, 2005].

В Приаграханье уже не одно десятилетие в достаточно жесткой конкуренции друг с другом "уживаются" различные виды природопользования: рыбное хозяйство, разнообразные направления гидротехнической и гидромелиоративной деятельности, природоохранное и природовосстановительное дело, спортивный туризм охотничье-рыболовного профиля, эколого-познавательный туризм учащихся, гидрометеорологический мониторинг окружающей среды и др. [Алексеевский, Эльдаров, 1997]. К главным причинам возникновения современных природно-хозяйственных конфликтов в Приаграханье можно отнести следующие:

- несоответствие правового охранного статуса водоема его реальному экологическому значению;
- отсутствие научно обоснованной стратегии охраны и эксплуатации водоема, в том числе норм по водному режиму и хозяйственному использованию;
- неразрешенность вопросов закрепления земель под ключевыми водоподающими гидротехническими сооружениями (Батмаклинский банок, протоки №1–4; оградительные валы водоема), что усложняет их эффективную эксплуатацию и делает невозможным техническое обслуживание;
- дефицит водных ресурсов в межсезонье, затрудняющий обеспечение благоприятного круглогодичного гидрорежима водоема для обитающих здесь водных биологических ресурсов, охотничьих и внесенных в Красные книги России и Республики Дагестан видов животного мира;
- фактическое отсутствие работ по мониторингу гидрологического, гидрохимического, гидробиологического состояния водоема;
- недостаточная природоохранная работа с местным населением в целях предотвращения браконьерства на Южно-Аграханском озере.

Очень серьезной проблемой для местного населения, проживающего в селениях Новая Коса и Оразгулаул, в соседних кутанах, являются паводки на р. Терек. Их результатом становятся катастрофические разливы Южного Аграхана, затопление населенных мест и сельхозугодий. При этом отсутствует какая-либо система оповещения и защиты населения от таких паводков [Сайпулаев, Ракитин, Эльдаров, 1996].

В настоящее время на территории России имеется множество водоемов – озер и водохранилищ, которые могут выступать, подобно Южному Аграхану, площадками для развития кластерных инициатив. Кластер – это относительно новое для российской науки и общественной практики понятие. Однако это совсем не означает, что сами по себе кластерные инициативы предпринимателей формируются как бы с "чистого листа". Для создания абсолютно новых кластеров, особенно в сфере природопользования, наряду с соответствующими природными ресурсами, требуется возведение жилья и инфраструктуры, что в рыночных условиях является затратным и неэффективным делом. Поэтому большинство современных кластеров природопользования в России выступают продолжением той экономической деятельности, которая начиналась еще в советское время.

Развитие кластерных процессов в Приаграханье предполагается в целях усиления рекреационных и эколого-образовательных функций, наряду с промысловым рыболовством (деятельность рыболовецкого и рыбоперерабатывающего предприятий в с. Новая Коса, а также двух самостоятельных рыбохозяйственных фирм). Реальным воплощением инновационного ядра в Южно-Аграханском кластере природопользования выступает охотничье-рыболовное хозяйство "Дагестанское" (база Главкут). Эта фирма ныне объединяет различные производства смежной направленности, главные из которых – спортивно-туристская и рыбопромысловая.

На сегодняшний день перспективы развития всего Южно-Аграханского кластера природопользования во многом определяются инициативами Министерства природных ресурсов и экологии Республики Дагестан по реализации достаточно долговременной (на 6 лет) программы экологической реабилитации озера Южный Аграхан в рамках Водной стратегии России на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 27.08.2009 №1235-р. Объемы, источники и прогнозные оценки спроектированных мероприятий представлены в таблицах 1 и 2 Приложения. Этот проект, в частности, предусматривает усиление деятельности органов местной административной власти, общественных и природоохранных организаций Приаграханья с целью усиления механизмов территориальной самоорганизации и укрепления конкурентоспособности хозяйствующих субъектов этой зоны. Системный подход к стратегическому анализу внешней и внутренней среды Приаграханья в работе был реализован на основе методики SWOT-анализа, информационную базу которого составили экспертные оценки работников ОРХ "Дагестанское", администрации сел. Новая Коса, а также коллектива специалистов, участвовавших в разработке проекта экологической реабилитации оз. Южный Аграхан (см. табл. 4 Приложения). В конечном итоге проект нацелен на оживление процессов обмена кадрами, инновациями, технологиями, совместного использования инфраструктуры, общим рекламно-маркетинговым продвижением кластерных инициатив местных производителей (см. табл. 3 Приложения).

Разработчики проекта предполагают, что конкурентное взаимодействие двух главных объектов экономической активности Приаграханья – селения Новая Коса и туристско-рекреационного центра Главкут – приведет к формированию новых производственных систем на берегу озера, обеспечению местного населения легальными видами предпринимательства (в обход традиционного браконьерства) в сфере природопользования.

Южно-Аграханский кластер обладает хорошими предпосылками для укрепления собственной материально-технической, инновационной и научно-исследовательской базы, поскольку сравнительно недалеко расположен от гг. Махачкала, Кизилорт и Кизляр (немного более 100 км до каждого из них). Для того чтобы сельские жители Приаграханья могли строить или покупать благоустроенное жилье, охранять и облагораживать окружающую природу необходимо прежде обеспечить их условиями для стабильного труда. Вот почему формирование локального кластера на Южном Аграхане должно начинаться с реализации ряда сопутствующих программ, в частности, по стабилизации экологической обстановки на этом водоеме – главной житнице для населяющего его берега населения, и только потом необходимо строительство производственных, коммерческих, жилых и других объектов инфраструктуры,

Пространственная организация и технология намеченных гидротехнических, дноуглубительных и биомелиоративных работ на озере будут скорректированы в процессе реального осуществления этих работ. Однако очевидно, что план их проведения должен быть привязан к местным базам материально-технического снабжения, которые следует создать у с. Новая Коса. Территории возле недавно созданного вблизи Гаруновского ГТС пункта мониторинга Минприроды РД, а также в устье р. Тальма есть смысл использовать для возведения других временных баз технического обеспечения намечаемых гидро- и биомелиоративных мероприятий. Эти объекты в составе формирующегося Южно-Аграханского кластера могут рассматриваться в качестве неких прообразов "технопарков" – непременных элементов в структуре современных высокотехнологичных кластеров. С этих площадок представляется наиболее рациональным производственно-техническое обеспечение работ по экологической реабилитации главного озера Дагестана. Имеет смысл проанализировать перспективы размещения подобных инновационно-технологических баз и в других местах Приаграханья.

Далее очертим те горизонты развития кластера природопользования на Южном Аграхане, которые в перспективе будут определять эффективность намечающихся мероприятий по экологической реабилитации озера.

В этом смысле первостепенное внимание должно уделяться развитию хозяйственной системы, формирующейся в северо-западной части Южного Аграхана на базе селения Новая Коса (рис. 5.8). Необходимо преодолеть нынешний "латентно-экономический" статус этого поселения, определяющийся преобладанием в хозяйственной деятельности проживающего в нем населения нелегальных (браконьерских) способов ведения рыболовного и охотничьего промысла. Существующее в Новой Косе рыбоперерабатывающее предприятие целесообразно дополнить, во-первых, прудовым хозяйством на месте припоселкового, ныне осушенного Акташского водоема путем его реконструкции и, во-вторых, озерно-товарным хозяйством на базе новых нерестово-выростных прудов в районе разгрузки канала, проектируемого для подпитки озера на правом берегу Терека. В самой нижней части этого искусственного водотока представляется целесообразным создать не менее 3-х проточных прудов, разделённых небольшими дамбами со шлюзами и таким образом образующих единую рыбовоспроизводственную цепочку.



Рисунок 5.8. Схема-прогноз рационального природопользования в Приаграханье

1 – трасса проектируемого канала для подачи теречных вод в озеро, 2 – требующий прочистки и реконструкции Главный (Дзержинский) коллектор, 3 – созданная с помощью земснаряда глубоководная зона площадью 150 га и глубинами до 3 м, 4 – фиксированный донный порог перед сбросными каналами озера, 5 – Четвертая протока с водозатворными механизмами, 6 – Первая рыбоходная протока, 7 – Гаруновский сбросной канал с водозатворными механизмами, 8 – базы материально-технического снабжения для осуществления спроектированных гидротехнических и гидромелиоративных мероприятий, 9 – 50-метровый свайный мост по южному валу озера для пропуска паводковых вод, 10 – требующее ремонта дорожное полотно южного вала озера, 11 – перспективная рыболовно-охотничья база Куни, 12 – искусственные рыборазводные водоемы, 13 – Акташское прудовое хозяйство, 14 – искусственный водоем для "элитной рыбалки", 15 – существующие правобережные дамбы на устьевом участке р. Терек, 16 – спроектированная противопаводковая дамба реки, 17 – перспективные трассы дноуглубительных работ в левобережье Терека и на участке канала Прорезь, 18 – перспективная площадь Северо-Аграханского участка государственного заповедника "Дагестанский"

Важное направление будущего развития Южно-Аграханского кластера связано с реализацией такой социально значимой программы, как освоение местным населением эффективных технологий энергосбережения. Подобные программы ныне активно поддерживаются международными фондами (Мировой банк, Всемирный фонд дикой природы, Международная экологическая программа и др.) и связаны с обеспечением приоритета в использовании газового и электрического топлива, а также обустройством сельских жилых и административных домостроений стеклопакетами.

Государство, заинтересованное в рациональном использовании ресурсов Южного Аграхана, должно содействовать в решении всех главных социальных проблем местного сельского населения: строительство соответствующих современным стандартам жизни объектов быта и отдыха, создание высокотехнологичной сферы медицинского обслуживания, качественного образования и т. д. Только такими мерами можно преодолеть характерный для современного Дагестана устойчивый отток населения из села в город, закрепив людей в сельской местности. Актуальность такого рода задачи достаточно четко обозначена в Стратегии социально-экономического развития Республики Дагестан до 2020 г. [Стратегия социально-экономического развития... , 2011]

Согласно положениям этой же Стратегии, Южный Аграхан относится к важнейшим элементам в составе прибрежного туристического кластера республики. Поэтому при целевом прогнозировании процессов природопользования на Южном Аграхане первоочередное внимание должно уделяться задаче дальнейшего расширения здесь сети объектов спортивного и любительского рыболовства. В этом смысле целесообразно изучить вопрос о создании международного центра спортивной и любительской рыбалки на северо-восточном побережье озера (место расположения егерьского кордона "Куни"). Этот участок южно-аграханского приозерья характеризуется уникальными условиями для успешной организации как высокосервисного спортивного рыболовства, так и различных видов экологического туризма, в частности бёрдвичинга (любительской орнитологии). Сравнительно глубоководную акваторию озера вблизи Кунинского залива местные рыбаки именуют "Большой водой", поскольку та представляет собой реликтовое водное пространство, сохранившееся со времен "большого" Аграханского залива Каспийского моря. Однако путь до "Большой воды" от восточного берега приозерья крайне затруднен: мелководная прибрежная полоса в этом районе сильно заболочена. Для обеспечения удобства и стабильности в работе местной лодочной станции "Куни" в прибрежной зоне целесообразно создание бухты посредством дноуглубительных работ с использованием земснаряда или достаточно крупного драглайна.

Еще одной проблемой на Южном Аграхане является то, что вся его акватория распределена под рыбопромысловые участки для промышленного рыболовства и нет ни одного участка для осуществления спортивного и любительского рыболовства. Поэтому здесь любительская рыбалка формально не запрещена, но как бы и не разрешена: на этих участках организовано может вестись только промысел рыбы и квоты на любительское рыболовство не выделяются. В связи с этим необходимо перевести рыбопромысловый участок для промышленного рыболовства в северо-восточной части Южно-Аграханского водоема, прилегающий к местности "Куни", в категорию участка под развитие спортивно-любительского рыболовства.

Поскольку речь идет о так называемой элитной рыбалке на "Кунях", принимая во внимание труднодоступность этого участка Приаграханья, есть смысл обсудить вопрос

об организации доставки сюда клиентов на малолитражных самолетах и вертолетах. Кстати, использование малых авиасудов ("авиатакси") в сфере экологического туризма ныне очень широко распространено за рубежом. Для осуществления такого проекта на Кунинском участке берега потребуется создать небольшую взлетно-посадочную полосу с вертолетной площадкой. Следует заметить, что аэропорты гг. Махачкалы и Кизляра располагают соответствующими типами авиасудов для осуществления туров к дельте Терека.

В южной части озера вблизи базы Главкут имеются неплохие условия для строительства искусственного озера с целью разведения и организации лова в нем высокоценных пород рыбы. Важно, чтобы оно было надежно защищено от изобилующих сорной и хищной ихтиофауны аграханских вод. Непременным атрибутом в современных коммерческих программах по использованию искусственно зарыбленных водоемов выступают так называемые туры "элитные рыбалки", часто осуществляющиеся для вылова рыбы "под собственное меню". На таких водоемах обычно практикуется и проведение престижных соревнований по спортивному рыболовству. Комбинация рыболовных водоемов – естественного и искусственно зарыбленного – не помешает рыболовной базе, у которой есть все условия и предпосылки для того, чтобы в будущем стать лучшим объектом спортивного туризма данного профиля в России.

В результате падения уровня воды на озере Южный Аграхан увеличиваются площади полусухих тростниковых зарослей, в которых укрываются многие виды диких зверей и птиц. В последние годы возникла серьезная опасность потери этих местообитаний животных из-за практикуемого чабанами из близлежащих кутанов выжигания тростников (рис. 5.9).



Рисунок 5.9. Палы тростника в Приаграханье

Палы тростника производятся именно в весенний период воспроизводства животного мира и интенсивного роста естественной растительности. Это приводит к сокращению ареалов местообитания животных и их кормовой базы. Гибнет гнездящаяся в тростниках птица: фазан, многочисленные утки, гуси, лебеди, хищные и воробьиные птицы. Особое беспокойство вызывает судьба таких занесенных в Красную книгу РФ и РД животных, как благородный олень, камышовый кот, кавказская выдра.

Огонь порой охватывает несколько квадратных километров. Дымное зарево от такого пожара видно за многие километры. После пожаров остаются обугленные, лишённые всего живого, территории. Более того, довольно стойкий запах огня и дыма держится в местах пожаров порой до 2–3-х лет, отпугивая от этих мест птиц и другую живность.

Незаконные и неконтролируемые палы тростника наносят значительный урон природным ресурсам и окружающей среде. Нарушаются ст. 55 ФЗ "Об охране окружающей среды", ст. 28 ФЗ "О животном мире", "Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи", утверждённые Постановлением Правительства РФ от 13 августа 1996 г. №997. Потому требуется усиление инспекторского контроля и ужесточение правовых санкций по отношению к отгонникам за поджоги ими тростниковых зарослей. Восстановление нормального гидрорежима озера Южный Аграхан и соответствующее расширение площадей болот и камышово-тростниковых топей будет способствовать сохранности уникальной фауны этого водоема.

Территориям федерального заказника "Аграханский", расположенным на площади Северо-Аграханских водоемов, а также приустьевому участку Терека в районе Прорези и взморья этой реки целесообразно в ближайшие годы придать статус государственного заповедника. Это принципиальное требование экологической общественности Дагестана, которое более 40 лет, к сожалению, игнорируется республиканской и федеральной властями. Один тот факт, что в редколесье и тростниковых зарослях Северного Аграхана, помимо прочей живности, сохранилась последняя на низменности Дагестана часть некогда крупной популяции благородного оленя (*Cervus elaphus*), говорит об исключительной природоохранной значимости данной территории [Плакса, 2008]. Совершенно недопустимо, чтобы ключевые с точки зрения воспроизводства высокоценных пород каспийской рыбы объекты, а именно – места прохода рыбы из моря в бассейн р. Терек (протоки Северного Аграхана и канал Прорезь) представляли собой зоны промышленного браконьерства, а в некоторых случаях – по сути "экологического терроризма" с применением электрических и взрывных способов рыбного промысла. В первую очередь это касается канала Прорезь, который с момента своего пуска в эксплуатацию (конец 1960-х гг.) до наших дней служит браконьерам главной "золотой жилой", пожалуй, на всем Каспийском побережье.

В целях улучшения экологического состояния Южно-Аграханского озера и повышения эффективности использования природных ресурсов водоема требуется оптимизация правовых, экономических и административных методов управления водопользования водоема. К разряду такого рода оптимизационных мер мы относим следующие:

1. Повышение природоохранного статуса озера Южный Аграхан (совместно с Северным Аграханом) путем внесения его в список водно-болотных угодий, охраняемых Рамсарской конвенцией.

2. Разработка и утверждение долгосрочной 10-летней государственной программы по охране и восстановлению Южно-Аграханского водоема, обеспечение её стабильным финансированием.

3. Повышение защищенности озера и населенных пунктов от наводнений в период паводков на р. Терек путем строительства дамб и каналов для отвода паводковых вод.

4. Совершенствование государственного управления в области использования и охраны водных объектов, в том числе:

– научное обоснование и утверждение схемы комплексного использования и охраны Южно-Аграханского водоема и прогноза его развития;

– разработка режима водопользования водоема, включающего график водопользования и водоподачи с учетом экологических требований содержания водоема;

– определение юридических лиц, ответственных за соблюдение режима водопользования и гидротехническое обслуживание водоема.

5. Обеспечение системы гидрологического, гидрохимического, гидробиологического мониторинга на озере и создание здесь государственной наблюдательной сети.

6. Обеспечение технического сопровождения реализации схемы комплексного использования и охраны Южно-Аграханского водоема.

7. Организация в северо-восточной части Южно-Аграханского водоема, прилегающей к местности "Куни", нового туристско-рекреационного комплекса под развитие любительского рыболовства и экологического туризма.

8. Просвещение и информирование населения по вопросам использования и охраны Южно-Аграханского озера, его водных и охотничьих биоресурсов.

Из всех вышеперечисленных задач первые две должны решаться на федеральном уровне. Первая из них предполагает внесение изменений в Водный Кодекс РФ, предусматривающих возможность осуществления пользования в целях рыбного и охотничьего хозяйства на основе договоров водопользования в водоемах Республики Дагестан, имеющих для этого региона важное экологическое значение. При этом следует обеспечить бесплатность пользования водными ресурсами как меру экономического стимулирования. Вторая задача – принятие на уровне Правительства РФ конкретных предложений Союза охраны птиц России о внесении Южно-Аграханского озера в список водно-болотных угодий, охраняемых Рамсарской конвенцией. Все остальные предложенные мероприятия могут быть реализованы на региональном уровне.

Кластер природопользования на Южном Аграхане следует расценивать, прежде всего, как пилотный проект, то есть эффективное решение для инновационных и высокотехнологичных проектов с большой степенью неопределенности результата. Главная идея такого проекта двуедина и выражает сочетание интересов экологического оздоровления самого крупного по площади внутреннего водоема Дагестана, с одной стороны, и социально-экономического оживления ныне отсталых и хозяйственно разрозненных сельских поселений вокруг этого озера, с другой. В этом кластере должны быть скооперированы все приозерные и акваториальные объекты и субъекты природопользования в современный природно-хозяйственный комплекс с инновационно продвинутыми рыбохозяйственными, спортивно-охотничьими, рыболовно-любительскими и туристическими функциями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Катастрофические паводки 2002 и 2005 гг., уменьшение подпора реки Терек, обусловленное снижением уровня Каспийского моря и горизонтов грунтовых вод, неблагоприятно повлияли на современные условия и характер функционирования Южно-Аграханского водоема. Вследствие заиления и падения уровня водоема (примерно на 0,5 м за последние годы), нарушился естественный гидрологический режим озера Южный Аграхан, что, в свою очередь, негативно сказалось на состоянии биологических ресурсов этого района.

Изучение гидрохимического режима показало, что в условиях изоляции от моря и реки Терек Южный Аграхан стал солоновато-пресноводным. Летом здесь стали образовываться сероводородные зоны площадью 5–6 га, где содержание сероводорода колеблется от 1,2 до 6,9 мг/л, накапливается большое количество сульфатных солей (3800,5 мг/л), которые приносит Дзержинский коллектор, и наблюдается дефицит кислорода, особенно в густых зарослях тростника (1–2 мг/л). В зимний период гидрохимический режим в водоеме благоприятный. Содержание нитратного азота составляет 0,25 мг/л, сульфатов – 286 мг/л, гидрокарбонатов – 183,5 мг/л, хлоридов – 71 мг/л. Общая минерализация находится в пределах 1820 мг/л.

По биологической продуктивности озеро Южный Аграхан относится к эвтрофному типу водоёмов с незначительными глубинами (в среднем 1,5–2,0 м), благодаря чему вся толща воды сильно прогревается. Литоральная зона развита хорошо и имеет богатую растительность. Водоём насыщен биогенными элементами, что способствует интенсивному развитию фитопланктона. Летом наблюдается цветение зелёных водорослей (23,6 мг/м³), осенью – диатомовых водорослей (30,6 мг/м³). Донные осадки богаты органическими веществами, поэтому кислородный режим неустойчивый. Биомасса фитопланктона летом составляет 54,6–69,2 мг/м.

Флора залива представлена 24 видами водных растений, принадлежащих к 14 семействам. Из них 10 видов являются основными и играют заметную роль в сложении растительного покрова, образуя значительные по размеру заросли, запас которых оценивается в 444,3 тыс. т в сыром весе.

Зоопланктон и бентос в озере Южный Аграхан формируется за счёт пресноводных, солоноватоводных и морских видов организмов, а преобладают в основном низшие ракообразные из комплекса пресноводных и солоноватоводных организмов. Зоопланктон в основном представлен коловратками, ветвистоусыми ракообразными и насекомыми. Биомасса зоопланктона колеблется от 24,7 мг/м³ до 820 мг/м³. Средняя биомасса кормового бентоса составляет 5,11 г/м² при численности 857 экз. на кв. метр акватории озера.

Ихтиофауна озера Южный Аграхан насчитывает 45 видов рыб, относящихся к 12 семействам и 21 роду. Среди них главными объектами промысла выступают 10 видов: лещ, карась, судак, щука, сом, краснопёрка, вобла, сазан, линь и окунь. После открытия Прорези и изменения гидрологического режима Аграханского залива в промысловых уловах преобладают туводные рыбы. Так, например, если до пропуска Терека через Уч-

Косу в промысловых уловах Южного Аграхана лещ составлял 20–30%, то в настоящее время – лишь только 0,6%, сом – 2,8% против 30–40% до 1977 г.; судак – 0,2% против 5–12%. В связи с изменениями абиотических и биотических условий рост и упитанность таких рыб, как лещ, сом, щука и краснопёрка, в озере Южный Аграхан ниже, чем в водоемах Северного Аграхана.

Озеро является ключевой орнитологической территорией России (КОТР), имеющей международное значение как место массового гнездования, пролета и зимовок водоплавающих и околоводных птиц, в том числе таких редких и исчезающих видов, как кудрявый пеликан, малый баклан, белоглазый нырок, орлан-белохвост и др.

Для обеспечения устойчивого водного баланса Южного Аграхана необходимо ежегодно подавать в озеро 230 млн м³ воды, в том числе из р. Терек 98 млн м³, из коллекторно-дренажной и оросительной систем – 130 млн м³ в год. Ежегодное поступление такого количества воды в озеро обеспечивает более чем однократный обмен воды с положительным влиянием на условия воспроизводства ихтиофауны. Гарантированное обеспечение ежегодного притока в водоем расчетного количества воды из реки достигается строительством водоподающего канала через обвалованный правый берег ниже ее Шавинского участка.

Для улучшения и восстановления Южно-Аграханского водоема как стабильно функционирующей экосистемы с большим рыбохозяйственным потенциалом на начальном этапе необходимо:

а) срочно восстановить гидрологический режим водоема путем расчистки всех коллекторов, каналов и других стоков в систему озера Южный Аграхан;

б) провести дноуглубительные работы в ложе водоема на общей площади до 10 км² для восстановления жизнедеятельности всего донного населения залива, с формированием не менее 10 зимовальных ям с глубиной до 6 м для рыбного населения залива;

в) осуществить реконструкцию головного сооружения Гаруновского сбросного канала;

г) возвести 6-километровую паводкозащитную дамбу на ранее не обвалованном правобережном участке р. Терек от головы Батмаклинской протоки до ГТС на 4-й озерной протоке.

В долгосрочной перспективе для восстановления нерестово-выростных функций водоема целесообразно построить рыбоходный канал с регулирующим сооружением для связи озера Южный Аграхан с Каспийским морем в районе Сулакской бухты, где концентрируется и нагуливается большое количество ценных промысловых рыб.

Для полного использования кормовой базы, для улучшения абиотических условий существования рыб-аборигенов необходимо планомерно зарыблять водоём белым амуром (140 шт./га, сеголетки). Это позволит получить дополнительную рыбную продукцию в конце вегетационного периода – 320 т рыбы при выходе 30% и эффективно решить проблему биологической мелиорации Южного Аграхана.

По согласованной программе целесообразно осуществлять системный экологический мониторинг озера Южный Аграхан по гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим показателям. В программу мониторинга необходимо включить

планово-высотную съемку береговой части залива, периодическую гидрографическую съемку дна залива, а также сплошное гидроакустическое и магнитометрическое обследование дна для выявления наличия техногенных объектов и объектов, представляющих потенциальную экологическую опасность.

К главным результатам реализации намечаемого Проекта экологической реабилитации озера Южный Аграхан относятся следующие:

- восстановление гидрологического режима озера Южный Аграхан;
- защита местного населения и хозяйственных объектов от наводнений в результате паводков на реке Терек;
- увеличение рыбохозяйственного, охотничье-промыслового, рекреационного и эколого-эстетического потенциалов озера;
- создание инфраструктуры для развития на озере рекреационного и экологического туризма, любительской охоты и рыболовства;
- формирование эффективной системы мониторинга экологического состояния озера;
- стратегическое планирование и оптимизация процессов природопользования в Приаграханье.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л., 1983. 239 с.
2. Абдулхамидов Д.М., Алиева К.Г., Алиев И.А. Исследование эколого-гидрохимического состояния Южно-Аграханского залива // Труды VII Научной международной конференции "Экология и рациональное природопользование" (Египет, 21–28 февраля 2008 г.). Хургада, 2008.
3. Абдурахманов Р. Чтобы не оскудели наши водоемы // Газета "Дагестанская правда" от 14.05.2008.
4. Абдусаматов А.С. Биологическое обоснование общих допустимых уловов (ОДУ) водных биологических ресурсов в водных объектах Республики Дагестан на 2015 год. Махачкала : КаспНИРХ, 2014. 12 с. [Электронный ресурс] URL: [http://www.kaspnirh.ru/lib/u/file/2013/materiali_odu_\(reka\)_na_2015_god,dagestan.pdf](http://www.kaspnirh.ru/lib/u/file/2013/materiali_odu_(reka)_na_2015_god,dagestan.pdf) (дата обращения 30.06.2014)
5. Абдусаматов А.С. Современное состояние и эколого-экономические перспективы развития рыбного хозяйства Западно-Каспийского региона России : Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Махачкала, 2004.
6. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л. : Гидрометеиздат, 1970. 444 с.
7. Алексеевский Н.И., Изиев Б.И., Менглимурзаев К.А., Ракитин Р.А., Сайпулаев И.М., Эльдаров Э.М. Организация водохозяйственной деятельности в низовьях реки Терек // Водные ресурсы Дагестана: состояние и проблемы. Махачкала : Зап.-Касп. БВУ, 1996. С. 144-166.
8. Алексеевский Н.И., Магрицкий Д.В., Самохин М.А. Стоковые наводнения в дельте Терека и эффективность реализуемых мероприятий по их предотвращению // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 51-54.
9. Алексеевский Н.И., Михайлов В.Н., Сидорчук А.Ю. Процессы дельтообразования в устьевой области Терека // Водные ресурсы. 1987. №5. С. 123-128.
10. Алексеевский Н.И., Самохин М.А., Сидорчук А.Ю. Наводнения и опасные проявления русловых процессов в дельте Терека // XXII Межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Новочеркасск, 2007. С. 18-31.
11. Алексеевский Н.И., Эльдаров Э.М. Особенности среды проживания в зоне паводкового влияния Нижнего Терека // Современные экологические проблемы Дагестана. Махачкала : ДГПУ, 1994. С. 165-190.
12. Алексеевский Н.И., Эльдаров Э.М. Природно-хозяйственные конфликты в дельте Терека // Вестник Каспия: Информ. бюллетень по проблемам Каспийского моря. №5 (7). Москва, 1997. С. 7-12.
13. Алигаджиев Г.А. Бентос Аграханского залива // Научные труды МГУ. 1966. С. 98-103.
14. Алиев Д.Р., Слука Н.А., Эльдаров Э.М. Приморский Дагестан: проблемы и перспективы. Махачкала: Даг. ЦНТИ, 1993. 144 с.
15. Алиев Д.С. Опыт использования белого амура для борьбы с зарастанием водоемов // Проблемы рыбохозяйственного использования растительноядных рыб в водоемах СССР. Ашхабад : Изд. АН Туркм. ССР, 1963. С. 89-92.
16. Аполлов Б.А. Учение о реках. М. : Изд. МГУ, 1963. 423 с.
17. Арутюнян А.А. Проблемы противопаводковой защиты в Республике Дагестан // Минимизация вредного воздействия вод в период половодий и паводков, повышение эффективности ведения мониторинга водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений. Махачкала, 2006. С. 15-19.
18. Байдин С.С. Возможное будущее устьевых областей Терека, Волги и Урала: Тр. ГОИН. Вып. 129. М., 1976. С. 90-118.

19. Байдин С.С. Современные процессы дельтообразования в устье Терека // Тр. ГОИН. Вып. 98. М., 1970. С.49-59.
20. Байдин С.С., Скриптунов Н.А., Штейнман Б.С., Ган Г.Н. Гидрология устьевых областей рек Терека и Сулака: Труды ГОИН. Вып. 109. М., 1971. 198 с.
21. Беляев И.П. Гидрология дельты Терека. М. : Гидрометеиздат, 1963. 208 с.
22. Болгов М.В. Вероятностный прогноз многолетних колебаний уровня Каспийского моря // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 16-20.
23. Бондарев Д.В. Колониальные гнездовья голенастых и веслоногих на западном побережье Каспия // Ресурсы пернатой дичи Каспия и прилежащих районов. Астрахань, 1977. С. 83-86.
24. Борейко В. Е. Этика и практика охраны биоразнообразия. Киев : Киевский эколого-культурный центр, 2008 [Электронный ресурс]. URL: <http://ecoethics.ru/old/b85/42.html> (дата обращения 10.08.2013)
25. Бутаев А.М., Гуруев М.А., Магомедбеков У.Г., Осипова Н.Ф., Магомедрасулова Х.М., Магомедова А.Д., Мухучев А.А. Тяжелые металлы в речных водах Дагестана // Вестник Дагестанского научного центра. 2006. №26. С. 43-50.
26. Быков А.А., Демин В.Ф., Козельцев М.Л., Нестерова С.И. О принципах и показателях обобщенного экономического анализа природоохранной деятельности // Экономические оценки в системе природной среды СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1988.
27. Васильев Б.В., Бутенко А.А. Действующая система обвалования и Ногайское водохранилище в низовьях Терека // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 61-67.
28. Васильев Б.В., Еремина Л.Н. Проектирование мероприятий по продлению жизненного цикла озера Южный Аграхан // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 131-137.
29. Винберг Г.Г. Основные направления в изучении биотического баланса озер // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. М. : Наука, 1967. С. 132-146.
30. Внутрихозяйственное охотоустройство опытно-показательного охотничьего хозяйства Росохотрыболовсоюза "Дагестанское" / Рабочий проект. М. : ВГПИИ "Союзгипролесхоз", 1988. 22 с.
31. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба / Л.В. Вершкова, В.Л. Грошева, В.В. Гаврилова и др. М. : Госкомприрода РФ, 1999 [Электронный ресурс]. URL: <http://snipbase.ru/6013snipbase.htm> (дата обращения 10.10.2013).
32. Гаджиев А. А. Оценка экологического состояния Аграханского залива по результатам анализа вод и донных отложений как составная часть экологического мониторинга особо охраняемых природных территорий Республики Дагестан // Изв. ДГПУ. Сер. Естественные и точные науки. 2013. №2. С. 46-52.
33. Гидрология устьев рек Терека и Сулака / под ред. А.Н. Косарева, В.Н. Михайлова. М. : Наука, 1993. 160 с.
34. Гимбатов Г.М. Управление рыбным хозяйством России и региона: опыт и перспективы. М. : Экономика, 2002. 389 с.
35. Горелиц О.В., Землянов И.В., Павловский А.Е., Сапожникова А.А., Поставик П.В., Яготинцев В.Н. Катастрофические паводки 2002 и 2005 гг. в дельте Терека // Тр. Межд. науч. конф. "Экстремальные гидрологические события в Арало-Каспийском регионе". М., 2006. С.144-148.
36. Горелиц О.В., Землянов И.В. Стратегический анализ и прогноз развития дельты Терека // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 55-61.
37. Горелиц О.В., Землянов И.В., Павловский А.Е. Спутниковый мониторинг сезонных процессов в морских устьях рек. Новое направление исследований // Исследование океанов и морей.

Тр. ГОИН, 2004. Вып. 209. С. 374-405.

38. Горелиц О.В., Землянов И.В., Павловский А.Е. Формирование современных гидрологических условий в дельте Терека // Труды Международной конференции "Основные факторы и закономерности формирования дельт и их роль в функционировании водно-болотных экосистем в различных ландшафтных зонах". Улан-Удэ, 2005. С. 44-51.

39. Горелиц О.В., Землянов И.В., Павловский А.Е., Артемов А.К., Яготинцев В.Н. Катастрофический паводок в дельте Терека в июне-июле 2002 года // Метеорология и гидрология. 2005. №5. С. 62-71.

40. Горелиц О.В., Землянов И.В., Павловский А.Е., Иллаев Т.С. Русловые деформации и перераспределение стока на устьевом участке р. Терек после катастрофического паводка 2002 г. // Водные ресурсы. 2006. Том 33. №6. С. 757-765.

41. Демин Д.З. Материалы по количественному учету бентоса Дагестанского района Каспия // Тр. 1-й Всекасп. научн. рыбохоз. конф. 1968. С. 33-42.

42. Демин Д.З. Полупроходные рыбы дельты р. Терека // Вопросы ихтиологии. Т. 2. Вып. I (22). 1962. С. 90-99.

43. Джамалов Р. Г. Подземный сток Терско-Кумского артезианского бассейна. М. : Наука, 1977. 96 с.

44. Джамирзоев Г.С., Букреев С.А. Аграханский залив // Рекомендации по сохранению КОТР международного значения в Кавказском экорегионе. Москва-Махачкала, 2008. С. 37-42.

45. Джамирзоев Г.С., Букреев С.А. Озеро Южный Аграхан // Водно-болотные угодья России. Том 6. Водно-болотные угодья Северного Кавказа. М. : Wetlands International, 2006. С. 255-262.

46. Джамирзоев Г.С., Гуруев М.А., Плакса С.А. Современное состояние Северного Аграхана и перспективы его экологической реабилитации // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 149-154.

47. Дохолян В.К., Горбунова Г.С., Ахмедова Т.П., Магомедов А.К. Влияние растворенных нефтепродуктов на жизнедеятельность некоторых видов рыб Каспийского моря // Вопросы ихтиологии. 1980. Т. 20. Вып. 4 (123). С. 733-738.

48. Землянов И.В., Горелиц О.В., Поставик П.В., Павловский А.Е., Сапожникова А.А. Современные тенденции развития дельты Терека // Исследование океанов и морей. Тр. ГОИН. 2007. Вып. 210. С. 253-264.

49. Землянов И.В., Горелиц О.В., Поставик П.В. Формирование новых гидрологических условий в устьевой области Терека // Сб. статей Всерос. науч.-практ. конф. "Минимизация вредного воздействия вод в период половодий и паводков, повышение эффективности ведения мониторинга водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений». Махачкала, 2006. С. 9-15.

50. Золотова З.К., Виноградов В.К. Использование белого амура для борьбы с зарастанием водоемов водной растительностью: Метод. указания / ВНИПРХ. М., 1974. 54 с.

51. Зыков Л.А. Биоэкологические и рыбохозяйственные аспекты теории естественной смертности рыб : Дис. ... д-ра биол. наук. Астрахань, 2006. 376 с.

52. Идрисов Г.И. Охрана водных ресурсов Дагестана как комплексная проблема // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 125-128.

53. Казимагамедов Н.М. Комплексный подход к обеспечению безопасности людей на водных объектах Республики Дагестан // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып.41. Махачкала, 2013. С. 67-70.

54. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Л. : Наука, 1969. Т. 1. 658 с.

55. Ключевые орнитологические территории России. Том 3 / под ред. С.А. Букреева, Г.С. Джамирзоева. М. : Союз охраны птиц России, 2009. 302 с.

56. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М. : Легк. и пищ. пром., 1981. 207 с.
57. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. М. : Росагропромиздат, 1991.
58. Кормовые гранулы из тростника [Электронный ресурс] // ЭкоЭнергия. URL: http://www.ecology-energy.ru/production/forages/granulated_reed/ (дата обращения: 10.09.2013).
59. Кравцова В.И., Илюхина Ю.А. Динамика восточной части устьевой области Терека в период подъема уровня Каспия: картографирование по аэрокосмическим материалам // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. №1. С. 49-61.
60. Кузьмина Т.С. Краткий обзор основных методов борьбы с зарастанием водоемов [Электронный ресурс] // Компания НПО "Поток", 04.23.2013. URL: <http://www.ecopotok.ru/node/5> (дата обращения 05.09.2013).
61. Кулиев З.М., Устарбеков А.К. К изучению рыб Аграханского залива Каспийского моря // Тез. докл. III Межобл. науч.-практ. конф. по охране природных ресурсов Северного Кавказа. Махачкала, 1975. С. 89-90.
62. Кутузов А.В. Роль экологического туризма в формировании новой системы принципов отношения к окружающей среде // Матер. 13-ой Междун. конф. молодых ученых: "Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы" (Санкт-Петербург, 26-30 декабря 2002 г.). СПб, 2002.
63. Литвинов А. Об изменениях течения р. Терека и берегов Каспийского моря с 1841 по 1846 г. // Записки Кавказского отдела РГО. 1864. Кн. 6. С.83-96.
64. Львов П.Л. Пути сохранения и воссоздания фитоценозов Аграханского залива // III Межобл. науч.-практ. конф. по охране природных ресурсов Северного Кавказа. Махачкала, 1975. С. 63-65.
65. Магомаев Ф.М. Биологические основы рыбохозяйственного освоения внутренних водоемов юга России (на примере Дагестана) : Автореф. ... дисс. д-ра. биол. наук / ВНИИПРХ. М., 1994. 62 с.
66. Магомаев Ф.М., Столяров И.А. Рыбохозяйственное освоение внутренних водоемов Дагестана / Обзорная информация. Сер. Аквакультура. М. : ВНИЭРХ, 1993. 61 с.
67. Магомаев Ф.М., Щацаев Ю.А. Зарастание и продукция водной растительности Нижнетерских водоемов // Биология внутренних вод / Информ. бюлл. АН СССР. №57. Л. : Наука, 1983. С. 12-14.
68. Магомедов М. Мы чувствуем себя единым народом – дагестанцами // Газета "Дагестанская правда" от 14.03.2012 г.
69. Магомедов Ф.М. Совершенствование технологии и технических средств для скашивания растительности на мелиоративных каналах : Автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. Нальчик, 2011. 48 с.
70. Магомедов Ф.М., Фаталиев Н.Г. Экономическая эффективность внедрения новой косилки подпорного действия // Проблемы развития АПК региона. 2010. №1. С. 80-83.
71. Магрицкий Д.В., Можяева К.В. Особенности современных изменений морфологии и водного режима водотоков в дельтах Сулака и Терека // Морские берега – эволюция, экология, экономика. Т. 1. Краснодар, 2012. С.253-257.
72. Мирзоев М.З. Рыбохозяйственное значение Аграханского залива в современных условиях: Дисс. ... канд. биол. наук. Махачкала, 1983. 207 с.
73. Мирзоев Э.М.-Р., Мирзоева К.Э. Минерализация грунтовых вод и засоление почв Северо-Западного Прикаспия // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 103-105.
74. Михайлов В.Н., Михайлова М.В. Многолетние русловые деформации на устьевых участках Терека и Сулака под влиянием колебаний уровня Каспийского моря // Водные ресурсы. 1998. Т. 25. №4. С. 389-398.
75. Мосейкин В.Н., Мосейкин Д.В., Дмитриев В.В. Перспективы развития организованного экологического туризма на Северном Кавказе // Актуальные проблемы заповедного дела на Север-

ном Кавказе. Махачкала, 2012. С. 132-133.

76. Мухачев И.С. Рыбохозяйственное освоение озер. М. : Агропромиздат, 1990. 240 с.

77. Мягков С.М. География природного риска. М. : Изд. МГУ, 222 с.

78. Омаров М.О., Абдусаматов А.С., Магомаев Ф.М., Тамарин А.Е., Васильченко А.И. Естественное воспроизводство растительноядных рыб в бассейне Терека // Рыбное хозяйство. 1983. №9. С. 36-37.

79. Очистка водоемов и берега [Электронный ресурс] // Охота и рыбалка. URL: <http://www.hunt-dogs.ru/2973> (дата обращения 10.09.2013).

80. Плакса С.А. Быть или не быть? Охотничий туризм в Дагестане // Сафари. 2008. №2 (49). М., 2008. С. 52-56.

81. Плакса С.А. Охотничье-промысловые звери. Часть 2. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям. Махачкала: ДГСХА, 2007. 70 с.

82. Плакса С.А. Перспективы иностранного охотничьего туризма в Дагестане // Туризм как межотраслевой комплекс экономики региона. Ч. 1. Матер. науч.-практ. конф. (Махачкала, 24-25 сентября 2010 г.). Махачкала, 2010. С. 130-133.

83. Портер М. Конкуренция. М. : Вильямс, 2005. 608 с.

84. Рабаданов А.С. Современное состояние и перспективы рыбохозяйственного использования нерестово-выростных водоемов дельты реки Терек : Автореф. дисс. ... канд. биол. наук / ДГУ. Махачкала, 2005.

85. Разработать научно обоснованные предложения по обеспечению устойчивого и безопасного функционирования гидротехнических сооружений, защиты населения и объектов экономики от наводнений и другого вредного воздействия вод, рационального использования и охраны водных ресурсов (на примере бассейна реки Терек): Отчет о НИР / ГУ "ГОИН"; рук. И.В. Землянов; исполн. О.В. Горелиц и др. М., 2005. 58 с.

86. Разработка проекта экологической реабилитации озера Южный Аграхан Бабаюртовского района Республики Дагестан (НИР по государственному контракту № 22/ОК-8/2012 от 02.10.2012) / Ш.Г. Алиев, Э.М. Эльдаров и др. Махачкала: Минприроды РД, Северо-Кавказский филиал ВНИИ гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, 2013. 203 с.

87. Рытель М.Ф. Отчет об изысканиях 1901–1903 гг. в низовьях Терека. СПб.: Изд. Министерства земледелия и государственных имуществ, 1903. 440 с.

88. Рычагов Г.И. Современные колебания уровня Каспийского моря и хозяйственная деятельность в береговой зоне // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С.13-16.

89. Саидов Ю.С., Гусейнов М.К., Устарбеков А.К., Мохов Г.М., Дворников П.И. Влияние прорези через Уч-Косу на рыбные ресурсы // Водные ресурсы. 1988. №3. С. 110-116.

90. Саидов Ю.С., Мохов Г.М., Гусейнов М.К., Устарбеков А.К., Дворников П.И., Османов М.М. Ихтиологические и гидробиологические исследования морской акватории нового устья р. Терек // Биологические ресурсы Каспийского моря. Махачкала: Даг. ФАН СССР, 1989. С. 30-46.

91. Сайпулаев И.М., Ракитин Р.А., Эльдаров Э.М. Как сохранить Южно-Аграханский водоем // Мелиорация и водное хозяйство. 1996. №3. С.21-22.

92. Скопец М. Поймал-отпусти. Выживает ли отпущенная рыба? // Рыбалка на Руси [Электронное издание]. URL: <http://fishinginrus.ru/stati/nakhlyst/obsuzhdaem-problemu/1954> (дата обращения 20.09.2013)

93. Сметная документация на водозащитные и берегоукрепительные работы на базе Главкут ООРХ "Дагестанское". Махачкала : ООО "МПС", 2011. 17 с.

- 94.** Социально-экологические проблемы организации противопаводковых мероприятий в низовьях реки Терек / Э.М. Эльдаров (отв. исполнитель), Б.И. Изиев, Р.А. Ракитин и др. (Раздел ФЦП "Защита от затопления и подтопления городов, населенных пунктов и объектов народного хозяйства и ценных земель на территории РФ"). Махачкала : Западно-Каспийское БВУ, 1995.
- 95.** Справочник по прудовому рыбоводству / А.И. Исаев (редактор), Г.В. Кадзевич, Р.И. Мухина и др. М. : ВНИИПРХ, Пищепромиздат, 1959 [Электронный ресурс] URL: <http://elibrary.agrogrominform.ru/spravochnik-ro-prudovomu-rybovodstvu> (дата обращения 10.05.2014).
- 96.** Стратегия социально-экономического развития Республики Дагестан до 2025 года: Проект. Махачкала: Правительство РД, AV Investment Consulting Company LLC, 2011.
- 97.** Страхование от опасности наводнения [Электронный ресурс] // Энциклопедия безопасности. URL: <http://survincity.ru/2012/02/strahovanie-ot-opasnosti-navodneniya/> (дата обращения 12.07.2014)
- 98.** Схема планировочной организации Опытного охотничье-рыболовного хозяйства "Дагестанское". Махачкала, 2010.
- 99.** Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона // Тр. ВГБО. 1961. Вып. 11. С. 411-415.
- 100.** Устарбеков А.К. Численность и промысловые запасы леща Аграханского залива Каспийского моря // Рыбохозяйственное изучение внутренних водоемов. №24. Л.и: Изд. ГосНИОРХ, 1978. С. 22-28.
- 101.** Устарбеков А.К., Аджимурадов К.А. Экология молоди некоторых промысловых рыб в водах дельты р. Терек // III Конф. молодых ученых Дагестанского филиала АН СССР. Махачкала, 1980. С. 149-150.
- 102.** Федеральный закон от 21 июля 1997 г. №117 "О безопасности гидротехнических сооружений" [Электронный ресурс] // URL: http://www.infosait.ru/norma_doc/7/7768/index.htm (дата обращения 10.10.2013).
- 103.** Черкашин В.И. Обеспечение экологической безопасности водных ресурсов Северо-Кавказского федерального округа // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 128-131.
- 104.** Шамхалова Х.М., Атаев З.В., Эльдаров Э.М. Экотуризм как форма рационального природопользования в Приаграханье // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 158-159.
- 105.** Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. Л. : Гидрометеоздат, 1989. 334 с.
- 106.** Шихшабеков М.М., Рабазанов Н.И. Морфо-экологические исследования размножения рыб в водоемах с нарушенным экологическим режимом. М. : Юнити-дана, 2009. 327 с.
- 107.** Щербуль З.З. Экологические последствия самоизлива подземных вод в Северном Дагестане // Труды Географического общества Республики Дагестан. Вып. 41. Махачкала, 2013. С. 105-109.
- 108.** Эльдаров Э.М. Адаптационная стратегия социально-экологического развития дельты Терека // Проблемы экологической безопасности Каспийского региона. Мат. Всерос. науч.-практ. конф. Москва–Махачкала, 1997. С.189-195.
- 109.** Эльдаров Э.М. История гидромелиоративной деятельности в приустьевой зоне реки Терек // Труды Географического общества РД. Вып. 24. Махачкала, 1996. С. 77-80.
- 110.** Эльдаров Э.М. Южный Аграхан – экологическая жемчужина // Дагестан. 2011. №7. С. 40-41.
- 111.** Mikhailov V.N., Magritsky D.V., Kravtsova V.I., Mikhailova M.V., Isupova M.V. The Response of River Mouths to Large_Scale Variations in Sea Level and River Runoff: Case Study of Rivers Flowing into the Caspian Sea // Water Resources. 2012. Vol. 39. №1. P. 11-43.

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

Батиметрия – изучение рельефа подводной части водных объектов

Главкут – название рыболовно-охотничьей базы на берегу оз. Южный Аграхан, возникшей на месте некогда существовавшего одноименного кутана (Главный кутан)

ГОИН – Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова

Госкомстат – Государственный комитет по статистике

ГМС – гидрометеостанция

ГП – гидропост

ГТС – гидротехническое сооружение

Даггидромет – Дагестанский гидрометцентр

ДГПУ – Дагестанский государственный педагогический университет

ДГСХА – Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия

ДГТУ – Дагестанский государственный технический университет

ДГУ – Дагестанский государственный университет

Дистрофные водоёмы – водоемы с небольшим количеством питательных веществ, бедные растительным планктоном, обычно с водой, окрашенной в желтый или коричневый цвет. На дне таких водоемов накапливается большое количество растительных остатков.

ДНЦ – Дагестанский научный центр

Земснаряд – судно технического флота, предназначенное для производства дноуглубительных работ и добычи со дна нерудных строительных материалов.

ИГРАН – Институт географии Российской Академии наук

Космоснимок – фотографический снимок поверхности планеты, выполненный с орбитального космического аппарата

Кутан – сезонное, временно обитаемое поселение на летних отгонных пастбищах за пределами горного административного района

КФХ – Крестьянско-фермерское хозяйство

м БС – высота места в метрах по Балтийской системе измерения высот

МГУ – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Минприроды – министерство природных ресурсов и экологии.

МЧС – Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

НИИ – Научно-исследовательский институт

НП – нефтепродукты

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПИБР – Прикаспийский институт биоресурсов ДНЦ РАН

ПК – пикет, участок на линейном объекте водохозяйственного проектирования, протяженностью обычно 50, 100 или 1000 метров

Полупроходные рыбы – экологическая группа рыб, обитающих в прибрежьях морей и мигрирующих на нерестилища в низовья рек (вобла, лещ, сазан, некоторые сиги, многие бычки и др.)

Проходные рыбы – это рыбы, совершающие для размножения (нереста) миграции из морей в реки – анадромные (подавляющее большинство проходных видов рыб) или реке из рек в моря – катадромные (например, угорь). К проходным относятся многие ценнейшие в пищевом отношении осетровые и лососевые рыбы

РАН – Российская Академия наук

РГО – Русское географическое общество

РД – Республика Дагестан

РФ – Российская Федерация

СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ

Тетраэдр берегозащитный – сборная конструкция из трех связанных проволокой посередине железобетонных жердей, которые на практике широко используются в качестве виноградниковых кольев (диаметр жердей от 5 до 8 см, длина 1,5–1,7 м)

ТМ – тяжелые металлы

Топокарта – топографическая карта

Туводные рыбы – это жилые формы полупроходных видов рыб Волго-Каспийского бассейна, которые, как правило, обитают преимущественно в одном экологическом районе, не совершая длительных миграций. К типично туводным рыбам относят золотого карася, голавля, плотву, гольяна, вьюна, щиповку, пескаря и др.

Эвтрофикация – обогащение водоема биогенными веществами, сопровождающееся развитием фитопланктона на фоне дефицита кислорода

Эвтрофные водоёмы – водоемы, характеризующиеся большим количеством питательных веществ для растений. В эвтрофных водоемах развивается богатый планктон и часто наблюдается "цветение" воды

Эдификаторы – виды растений с сильно выраженной средообразующей способностью, то есть определяющие строение и, в известной степени, видовой состав растительного сообщества

ЮФО – Южный федеральный округ

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1. Объемы и источники финансирования мероприятий по экологической реабилитации озера Южный Аграхан

Источники финансирования	2013-2018	Годы					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Общий объем финансирования, млн рублей	560,0	84,0	145,5	89,5	89,5	81,3	70,2
в том числе средства:							
бюджета Российской Федерации	504,0	78,0	135,5	79,5	79,5	71,3	60,2
бюджета Республики Дагестан	46,0	3,0	8,0	10,0	10,0	8,0	7,0
местного бюджета (средства предпринимателей Приаграханья)	10,0	3,0	2,0	–	–	2,0	3,0
из них по подпрограммам:							
Оптимизация гидрологического режима озера	160,0	40,0	90,0	10,0	10,0	5,0	5,0
Снижение темпов заиливания и мелиорация водоема	360,0	36,0	48,0	72,0	72,0	72,0	60,0
Восстановление природных сообществ и биоразнообразия озера	25,0	5,0	4,0	4,0	5,0	3,0	4,0
Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды озера	10,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0
Повышение эффективности экономических и административно-правовых методов управления природопользованием	5,0	1,0	1,5	1,5	0,5	0,3	0,2

Таблица 2. Прогнозная оценка экономической эффективности мероприятий по экологической реабилитации озера Южный Аграхан до 2020 года

Основные мероприятия по проекту	Экономическая эффективность	
	млн руб.	%
Комплексное геоэкологическое прогнозирование опасных природных явлений	67,3	7,3
Гидротехническое обустройство окружающих территорий	268,4	29,1
Гидрологическая и биологическая мелиорация водоема	402,1	43,6
Организация мероприятий по рациональному природопользованию	117,2	12,7
Улучшение организации жизни местного населения	67,3	7,3
Все мероприятия	922,3	100

Таблица 3. Целевые индикаторы и показатели реализации мероприятий по экологической реабилитации озера Южный Аграхан

Наименование индикатора	2013 г. (базовый)	2013- 2018 гг.	Годы					
			2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>I. Оптимизация гидрологического режима озера</i>								
Протяженность вновь построенного канала для подачи воды в водоем (км)	–	4	–	–	–	2	2	–
Количество построенных гидроузлов для забора воды из Терека (ед.)	–	1	–	–	1	–	–	–
Количество реконструированных гидроузлов для сброса воды (ед.)	1	1	–	1	–	–	–	–
Количество гидротехнических сооружений с неудовлетворительным уровнем безопасности, приведенных в безопасное техническое состояние (ед.)	–	3	–	–	1	1	1	–
Протяженность механическим способом очищенных каналов (км)	1	5	–	–	1	2	1	1
Количество вновь открытых гидрологических постов, входящих в состав государственной наблюдательной сети	–	1	–	1	–	–	–	–
<i>II. Снижение темпов заиления и мелиорация водоема</i>								
Приобретение дизельного земснаряда для ведения дноуглубительных работ на озере (шт.)	1	2	1	1	–	–	–	–
Обустройство площадок для технического обеспечения гидромелиоративных работ (шт.)	1	2	1	1	–	–	–	–
Объем выемки донных отложений в результате реализации мероприятий по восстановлению и экологической реабилитации водоема (тыс. м ³)	–	5000	–	800	800	1000	1200	1200
Площадь восстановленных и прошедших экологическую реабилитацию водных объектов (км ²)	0,9	10	0,9	1,6	1,7	1,7	1,7	2,4
Количество построенных зимовальных ям для рыб на водоеме (ед.)	–	10	–	1	2	3	3	1
Регулирование численности серой вороны – изъятие особей (шт.)	350	2100	350	400	400	400	350	200
Наличие плавающих камышекосилок (шт.)	1	2	1	2	2	2	2	2
Объем выполненных работ по выкосу жесткой растительности (тыс. га)	–	0,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Количество выпущенных мальков белого амура (млн шт.)	–	150	–	–	40	40	40	30
Количество выпущенных мальков белого толстолобика (млн шт.)	–	100	–	–	–	40	40	20
Количество выпущенных мальков пестрого толстолобика (млн шт.)	–	10	–	–	–	4	4	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Восстановление природных сообществ и биоразнообразия озера								
Количество установленных искусственных гнездовых для водоплавающих птиц (шт.)	200	1500	200	200	250	250	300	300
Количество установленных кормовых площадок и подкормочных устройств для копытных (шт.)	5	50	5	7	8	10	10	10
Динамика запасов промысловых видов рыб (в % к пред. году или периоду)	100	200	110	110	115	115	120	125
Динамика численности промысловых животных (в % к пред. году или периоду)	100	130	105	105	105	105	105	105
Динамика численности гнездящихся водоплавающих и околоводных птиц (в % к пред. году или периоду)	100	105	105	105	105	105	105	105
Оптимальная численность водоплавающих птиц (тыс. особей)	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40	35-40
Оптимальная численность кабана (особей)	12	12	12	12	12	12	12	12
Оптимальная численность ондатры (особей)	500	1500	500	800	1200	1500	2000	2000
Проведение межхозяйственного охотоустройства (схема размещения)	-	+	+	-	-	-	-	-
Проведение внутрихозяйственного охотоустройства (годы)	-	+	-	+	-	-	-	-
Объем выполняемых учетных работ по государственному мониторингу рыбных запасов озера (количество учетов на всей территории)	2	12	2	2	2	2	2	2
Подкормка водоплавающих птиц зерноотходами зимой (кол. раз)	30	240	30	30	40	40	50	50
Устройство искусственных гнезд для водоплавающих птиц (шт.)	200	1700	200	300	300	300	300	300
Количество вновь открытых станций экологического мониторинга водных объектов, не входящих в состав государственной наблюдательной сети (ед.)	8	8	8	-	-	-	-	-
IV. Рациональное использование природных ресурсов и охрана окружающей среды озера								
Квоты на добычу кабана (особей)	4	24	4	4	4	4	4	4
Объемы рекомендуемой добычи ондатры (особей)	0	800	300	500	800	1000	1200	1200
Объемы рекомендуемой добычи водоплавающих птиц (тыс. особей)	15	22	15	20	21	22	23	24
Квоты на промысловый вылов рыбы (центнеров)	1140	2800	1200	1800	2500	3000	3500	4000
Пропускная (охотничья) способность в год (чел/дней)	950	950	950	950	950	950	950	950
Квоты на вылов рыбы в спортивных и любительских целях (центнеров)	100	230	100	150	200	250	300	400
Устройство или ремонт существующих егерских кордонов (ед.)	3	3	3	3	3	3	3	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство стационарных плотов для любителей рыболовов и наблюдателей-экологов (ед.)	5	10	5	5	10	10	10	10
Устройство стационарных "засидок" для спортивной охоты на водоплавающих птиц (ед.)	15	20	15	15	20	20	20	20
Создание парка прогулочных плавсредств на лодочной станции (ед.)	15	25	15	15	20	25	30	30
Наличие плавсредств с рульмоторами (ед.)	5	7	5	5	5	7	7	8
Обеспеченность лодочными моторами (ед.)	3	5	5	5	5	5	5	5
Проведение коллективных рейдов по охране водоема и прилегающих территорий (ед.)	3	24	12	24	24	24	24	24
Устройство информационных аншлагов по периметру водоема (ед.)	5	20	10	10	15	15	20	20
Количество отобранных проб на гидробиологические, гидрохимические исследования (ед.)	768	4608	768	768	768	768	768	768
Количество выполненных при осуществлении экологического мониторинга элементо-определений (ед.)	960	5760	960	960	960	960	960	960
Охват учащихся экологическим образованием (%)	20	70	30	50	60	70	80	90
Охват населения, проживающего и работающего на берегу озера, мероприятиями в сфере экологического просвещения (%)	10	60	20	30	50	70	90	100
Наличие пакета нормативно-правовых документов, регламентирующих природопользование в Приаграханье (есть/нет)	-	-	-	-	+	+	+	+
Наличие координирующего органа в зоне Приаграханья – Координационного совета по вопросам экологического образования (есть/нет)	-	+	-	+	+	+	+	+
Количество выданных разрешений на отстрел водоплавающей дичи (шт.)	125	200	150	200	200	200	200	200
Количество выданных разрешений на любительский лов рыбы (шт.)	-	400	300	400	400	400	400	400
Количество выданных разрешений на подводный отстрел рыбы (шт.)	-	50	30	50	50	50	50	50
Доля устраненных нарушений требований земельного законодательства в общем объеме нарушений, выявленных в процессе проведения мероприятий по государственному контролю землепользования в водоохранных зонах водоема (%)	30	90	30	50	60	70	80	90
Проведение научно-практического мероприятия (круглого стола, конференции) на тему "Актуальные экологические проблемы озера Южный Аграхан" (число участников)	30	130	30	-	-	100	-	-

Таблица 4. Обобщенная схема SWOT-анализа факторов природопользования в Приаграханье

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>Относительно дешёвая рабочая сила. Высокий процент сельского населения со средним и высшим образованием. Экологические и эстетически благоприятные природные условия. Разнообразие природных ресурсов. Высокий природно-ресурсный потенциал для развития спортивного туризма. Наличие инновационного ядра для развития спортивного туризма рыболовно-охотничьей специализации. Сложившиеся традиции в сельском, рыбном и спортивно-туристическом хозяйствах. Наличие специализированных аграрных и рыбопромысловых кооперативов. Значительные мощности по переработке рыбной продукции. Возможности институционального регулирования водного, рыбного и спортивно-туристического хозяйств. Положительная тенденция в развитии малого и среднего бизнеса. Крепкие позиции религиозных и этнокультурных традиций поведения населения.</p>	<p>Высокий уровень безработицы: по Бабаюртовскому району уровень общей безработицы составляет примерно 10% от экономически активного населения. Низкая обращаемость нетрудоустроенных граждан в службы занятости: по Бабаюртовскому району зарегистрированная безработица составляет менее 1% от экономически активного населения. Миграция молодежи (из села в город, из села за пределы республики). Слабый доступ к учреждениям социально-бытового и культурного обслуживания. Отсутствие предпринимательского духа в легальных сферах экономической деятельности. Фрагментация и чересполосица в землевладении. Плохая координация в деятельности товаропроизводителей различного профиля. Слабая адаптация сельскохозяйственных производств к достижениям современной науки. Отсутствие инвестиций в развитие основного капитала сельского и рыбного хозяйств. Неблагоприятные условия кредитования.</p>
Возможности	Угрозы
<p>Наличие государственных стимулов для повышения рождаемости. Создание рабочих мест в процессе реализации республиканских и федеральных программ развития. Рост спроса на продукты питания. Сертификация и стандартизация агропромышленных производств. Модернизация фермерских хозяйств. Появление сельскохозяйственных консультативных служб. Кластеризация локальных экономических систем. Улучшение институциональной поддержки перспективных для района производств. Наличие уникальных производств рыбохозяйственного и спортивно-туристического профиля. Бизнес-интеграция в сфере спортивного туризма на уровне международных и межрегиональных связей. Диверсификация производств в спортивном туризме и фермерских хозяйствах. Доступ к новым технологиям в коммуникационной сфере (сотовая связь, интернет и др.).</p>	<p>Заиление и заболачивание оз. Южный Аграхан. Разрушение фондов производственного и социально-бытового назначения в результате катастрофических наводнений. Полное сведение лесной растительности в поймах рек и протоков. Потенциальные очаги трансмиссивных инфекционных заболеваний (малярия, птичий грипп, клещевой энцефалит и др.). Тенденция старения населения и снижения рождаемости. Слабые мотивации проживания в сельской местности. Слабые мотивации природоохранной деятельности местного населения. Отсутствие инвестиций в научное обеспечение производственных и социально-экологических процессов. Тенденция криминализации имиджа компаний в сфере природопользования. Инвестиции в водохозяйственную инфраструктуру в большей степени мотивируются коррумпированными интересами. Геополитическая нестабильность в Северо-Кавказском регионе.</p>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Общая характеристика и факторы развития озера Южный Аграхан	7
1.1. Историко-географический очерк проблемы	7
1.2. Происхождение и этапы эволюции озера	18
1.3. Роль Терека в гидрологическом режиме озера	31
1.4. Подземные воды Приаграханья	41
2. Водный режим и проблема заиления озера	47
2.1. Морфометрические характеристики озера	47
2.2. Водопотребление и расчет водохозяйственного баланса	53
2.3. Основные концепции гарантированного обеспечения озера водой	57
2.4. Комплекс мелиоративных мероприятий	64
3. Гидрохимические и гидробиологические характеристики водоема	71
3.1. Особенности и динамика химического состава вод	71
3.2. Фитопланктон, зоопланктон и зообентос озера	75
3.3. Оценка загрязненности водного объекта	82
4. Природные сообщества водоема в их разнообразии	91
4.1. Водная и околоводная растительность	91
4.2. Рыбы	96
4.3. Птицы	102
4.4. Земноводные и пресмыкающиеся	109
4.5. Млекопитающие	110
5. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды	116
5.1. Регулирование рыбохозяйственной и охотопромысловой деятельности	116
5.2. Развитие экологического туризма	125
5.3. Организация экологического мониторинга	127
5.4. Перспективы формирования Южно-Аграханского кластера	130
Заключение	138
Список использованных источников	141
Обозначения и сокращения	147
Приложение	149

CONTENTS

Introduction	5
1. The general characteristics and factors of the development of the South Agrakhan Lake	7
1.1. Historical and geographical sketch of the problem.....	7
1.2. Genesis and evolution stages of the lake	18
1.3. The Terek role in the lake hydrological regime	31
1.4 Ground waters of the Agrakhan area	41
2. The water regime and the problem of the lake siltage	47
2.1. Morphometric characteristics of the lake	47
2.2. Water use and water management balance payment	53
2.3. Basic concepts of the guaranteed water supply of the lake	57
2.4. The complex of land-improvement measures	64
3. Hydrochemical and hydrobiological characteristics of the reservoir	71
3.1. Features and dynamics of the water chemical composition.....	71
3.2. The lake phytoplankton, zooplankton and zoobenthos	75
3.3. The assessment of the water body pollution	82
4. Natural communities of the basin in their diversity	91
4.1. Aquatic and overwater vegetation.....	91
4.2. Fishes	96
4.3. Birds	102
4.4. Amphibians and Reptiles	109
4.5. Mammals	110
5. The harmonious exploitation and the environmental protection	116
5.1. The regulation of fishing and hunting activities.....	116
5.2. The eco-tourism development.....	125
5.3. Organizing the ecological monitoring	127
5.4. Prospects for forming the South Agrakhan cluster	130
Conclusion	138
List of references	141
Acronyms and Abbreviations	147
Appendix	149

УДК 556.18:624.131.6 (255)
ББК 26.8 (Дар.)

The South Agrakhan Lake: the ecological rehabilitation problems / Editors-in-Chief – E.M. Eldarov, M.A. Guruev. – Makhachkala: "Эпоха", 2014. – 156 p.

ISBN 978-5-98390-148-3

Abstract. The book provides a comprehensive description and discusses the problems of ecological rehabilitation of the largest freshwater reservoir in the Republic of Dagestan, the South Agrakhan lake. The central place in the book is given to the ecological and geographical justification for the guaranteed providing of the lake with the Terek water and performing on it the large-scale dredging. The authors discuss the future development of various economic activities of the local population, as well as sports and eco-tourism on the lake.

Keywords: Russia, the North Caucasus, Dagestan, the Lower Terek area (Nijneterech'e), delta of the Terek river, South Agrakhan lake, estuary, biodiversity, ecological rehabilitation, fish industry, fishing sports, hunting, eco-tourism.

© Dagestan branch of the Russian Geographical Society, 2014

© Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2014

© The group of the authors, 2014

**Озеро Южный Аграхан:
проблемы экологической реабилитации**

Отв. редакторы – д.г.н. Э.М. Эльдаров, к.б.н. М.А. Гуруев

Редактор-корректор – Н.М. Эльдарова

Корректор английского текста – Е.В. Дуброва

ISBN 978-5-98390-148-3

Тираж 300 экз. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,2.

Издательский дом "Эпоха"