

А. Н. ДЕРЖАВИН, при участии А. Л. БЕНИНГ, В. И. ВЛАДИМИРОВА,
А. М. НАЛБАНДЯН и В. А. ТОЛМАЧЕВА

ОТЧЕТ ОБСЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМОВ АРМЕНИИ В ЦЕЛЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ПРУДОВОГО КАРПОВОГО ХОЗЯЙСТВА

Во исполнение поручения Наркомместпрома ССРА Севанская гидро-биологическая станция Армфана организовала в начале октября 1936 г. экспедиционное обследование Амасийского района. Экспедицией были посещены и исследованы район оз. Арпа-гель, Базырханская и Сныхская котловины, Дузкендский участок долины р. Арпа-чай, районы проектируемых водохранилищ в Кизил-килисе и Кизил-коче.

Обследование Амасийского района выявило значительные возможности организовать здесь озерное и отчасти прудовое хозяйство, но установило также отсутствие достаточно благоприятных условий для закладки карпового питомника и опытного прудового хозяйства.

Противопоказанием в этом отношении является, помимо местных условий водоснабжения, почвенных и климатических, о чем говорится ниже в характеристике каждого отдельного объекта, некоторая оторванность Амасийского района от районов будущего прудового хозяйства Армении, что будет иметь неблагоприятное воздействие на распространение посадочного материала.

Кроме того, первый карповый питомник в Армении желательно заложить в более благоприятных климатических и почвенных условиях, чтобы результаты его работы были наиболее показательными.

По этим соображениям экспедиция произвела дополнительные обследования в долине р. Памбак-чай, в районе сел. Агбулаг — Налбанд, Кироваканского района, где и наметила участок для питомника, гораздо более удовлетворяющий поставленной цели.

Ниже излагаются результаты обследования всех перечисленных объектов и соображения относительно их возможного использования. Наибольшее внимание уделено оз. Арпа-гель, имеющему наилучшие притом реальные перспективы для развития здесь озерного хозяйства, в связи с предстоящей реконструкцией озера, а также участку Агбулаг — Налбанд как базе для проектируемого питомника.

ОЗЕРО АРПА-ГЕЛЬ

Озеро Арпа-гель лежит в северо-восточном углу Армении, приблизительно на $41^{\circ}2'$ северной широты и $43^{\circ}6'$ восточной долготы, на высоте 2021 м над уровнем моря, в котловине, ограниченной с севера, запада, юга и отчасти юго-востока массивами Агбаба с их отрогами, занимая четвертую часть площади этой котловины. Вершина Агбаба (3043 м) находится на запад от озера; Учтапаляр (3012 м) — на северо-запад. Берега везде низменны, отлоги — сплавинного характера.

Озеро неправильно округленной формы, слегка вытянуто в меридиональном направлении. Длина его несколько более 2 км, ширина 2 км. Площадь

около 400 га. Озеро очень мелкое. Максимальная глубина в начале октября 1936 г. была 1.2 м (В. И. Сураго указывает для августа 1931 г. — 1.6 м; Каврайский — для конца XIX в. — свыше 2 м). Средняя глубина 1 м.

Объем водной массы около 4 млн. м³. В озеро впадает несколько родниковых притоков, из коих наиболее значителен Чивили-чай, впадающий с северной стороны; вторым по величине притоком является Кизил-килиса, втекающий в Арпа-гель с северо-запада, третьим — Кара-булаг, впадающий с запада; кроме того, с южного и особенно с западного берега в озеро впадают многочисленные прибрежные родники. С северо-восточной стороны из озера вытекает р. Арпа-чай.

Дно озера ровное, иловатое, но не топкое. По Сураго, грунты озера по всей площади сходны по минеральному составу.

	Ст. 1	Ст. 3	Ст. 6	Цифры выра- жают процент- ное соотноше- ние по весу
Глубина	0.75 м	0.80 м	1.00 м	
CaO	8.2	8.7	3.0	
MgO	1.76	1.7	1.2	
Fe ₂ O ₃ +Al ₂ O ₃	14.7	40.9	15.0	
CO ₂ (общ.)	63.22	56.9	60.6	
P ₂ O ₅	+	+	+	
Гумус	3.1	4.7	3.7	

Колебания горизонта озера по наблюдениям гидрометрического пункта Закавказского Гимеина в Султанабате за годы 1930—1935 представлены на табл. 1.¹

Таблица 1

Колебания горизонта оз. Арпа-гель

Средние горизонты	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	За год
Месячные, за 1930 — 35 гг.	0.10	0.11	0.23	0.34	0.50	0.42	0.28	0.16	0.12	0.11	0.10	0.11	0.21
Максималь- ные месяч- ные, за отд. годы	0.26	0.17	0.32	0.42	0.62	0.53	0.39	0.30	0.23	0.24	0.24	0.25	—
Минималь- ные месяч- ные, за отд. годы	0.05	0.07	0.08	0.17	0.35	0.34	0.29	0.08	0.05	0.05	0.03	0.02	—
Максималь- ные декад- ные, за отд. годы	0.29	0.21	0.38	0.59	0.81	0.59	0.48	0.34	0.24	0.25	0.25	0.26	0.81
Минималь- ные декад- ные, за отд. годы	0.14	0.02	0.04	0.02	0.25	0.24	0.11	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	0.14

Из таблички видно, что средние многолетние месячные горизонты озера обнаруживают закономерную картину. После низкого зимнего стояния повышение горизонта начинается с середины февраля или с начала марта. Наиболее высокое стояние приходится на май месяц, очень редко затяги-

¹ Отметка нуля условная.

вается на июнь-июль (1930 г.). Разница средне-месячных горизонтов достигает 0.40 м. Крайние отметки декадных горизонтов имеют на протяжении периода наблюдений амплитуду в 0.95 м (от 0.14 до 0.81 м). При высоких стояниях озеро выходит из берегов, затопляя значительные площади низменности.

О водном режиме озера можно судить по расходам и по стоку р. Арпа-чай. Данные по этим элементам имеются за 1930—1935 гг. (неполные) по наблюдениям Султанабатского пункта Закгимеина (табл. 2).

Средние месячные и годовые секундные расходы
р. Арпа-чай близ истока из озера (в м³)

Таблица 2

	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Среднее
Январь	—	1.00	0.74	0.57	0.88	1.33	0.90
Февраль	—	0.88	0.68	0.62	0.83	1.59	0.92
Март	—	1.24	0.70	0.67	1.58	1.13	1.06
Апрель	1.67	2.38	3.21	2.26	3.41	4.55	2.84
Май	1.86	5.30	4.29	5.82	4.70	6.60	4.76
Июнь	2.83	4.31	2.20	3.24	2.82	4.23	3.27
Июль	1.77	3.33	1.42	1.43	2.41	2.24	2.10
Август	0.93	1.81	—	0.81	1.39	1.00	1.19
Сентябрь	0.76	1.06	0.84	1.14	1.15	—	0.99
Октябрь	0.85	0.96	—	0.86	1.36	—	1.01
Ноябрь	0.83	0.78	—	0.60	1.10	—	0.83
Декабрь	0.88	0.67	0.93	0.88	1.26	—	0.92
За год	—	1.98	—	1.57	1.91	—	1.82

Табл. 2 характеризует количество вытекающей из озера воды и находится в полном соответствии с табл. 1, выражающей колебание горизонта озера. Средний годовой секундный расход достигает 1.82 м³, обнаруживая значительные колебания за отдельные годы. Более пеструю картину представляют средние месячные расходы. Так, например, для наиболее водного обычно месяца — мая — мы имеем в 1930 г. 1.86 м³, а в 1935 г. — 6.60 м³ секундного расхода.

Большее значение для рыбохозяйственных построений имеют цифры месячных и годовых стоков озера (табл. 3).

Таблица 3

Средние стоки р. Арпа-чай близ истока из озера (в млн. м³)

	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Среднее
Январь	—	2.7	2.0	1.5	2.4	3.6	2.4
Февраль	—	2.1	1.7	1.5	2.0	3.8	2.2
Март	—	3.3	1.9	1.8	2.4	3.0	2.8
Апрель	4.3	6.2	8.3	5.9	8.8	11.8	7.6
Май	5.0	14.2	11.5	15.6	12.5	17.7	12.8
Июнь	7.3	11.2	5.7	8.4	7.3	11.0	8.5
Июль	4.7	8.9	3.8	3.8	6.4	6.0	5.6
Август	2.5	4.8	—	2.2	3.7	2.7	3.2
Сентябрь	2.0	2.7	2.2	3.0	3.0	—	2.6
Октябрь	2.3	2.6	—	2.3	3.6	—	2.7
Ноябрь	2.2	2.0	—	1.6	2.9	—	2.2
Декабрь	2.4	1.8	2.5	2.4	3.4	—	2.5
За год	—	62.5	—	50.0	60.2	—	57.6

К сожалению, из шести лет наблюдений полный сток может быть учтен только за три года. Величина годового стока колеблется от 50.0 до 62.5 м³. Этими цифрами не исчерпывается амплитуда колебаний изучаемой величины. Маловодный 1930 год дал не более 40.0, а многоводный 1936 год — около 70 млн м³ годового стока. Таким образом, весь объем воды р. Арпа-чай обновляется в течение года от 10 до 17, в среднем 14.4 раза. Как распределяется величина стока по отдельным сезонам, показано в табл. 4.

Таблица 4

Распределение величины стока по отдельным сезонам

Сезон	1930	1931	1932	1933	1934	1935	Среднее
Январь—март	—	8.1	5.6	4.8	8.6	10.4	7.5
Апрель—июнь	16.6	31.8	25.5	29.9	28.6	40.5	28.7
Июль—сентябрь . . .	9.2	16.4	—	9.0	13.1	—	11.9
Октябрь—декабрь . .	6.9	6.4	—	6.3	9.9	—	7.4

Наибольшее количество воды протекает в летний вегетативный период. Зимой проточность озера резко сокращается. Для определения величины притекающей в озеро воды к приведенным выше цифрам годового стока нужно прибавить величины испарения и фильтрации, что, надо думать, дает до 6—8 млн. м³ в год.

Химизм озера может быть охарактеризован лишь на основании отдельных исследований, имевших место, помимо начала октября 1936 г., также в начале августа 1931 г. и в конце июля 1928 г.

Минерализация озерных вод незначительна: по данным 1936 г. — от 2.2 до 2.8 нем. градусов; по данным 1897 г. показатель общей жесткости доходил до 3.7 нем. градусов.

Из отдельных элементов (по наблюдениям 20/VII/1928 г.) К₂O содержится в количестве 3.1 мг/л; Na₂O — 9.4; CaO — 17.6; MgO — 4.9; Fe₂O₃ — 0.17; Cl — следы; SO₄ — 2.4 мг/л. По данным 1936 г. кальций содержится в количестве от 6.3 до 7.4 мг/л; магний — от 5 до 7.3; хлор — от 2.5 до 3.6; SO₄ — от 0.9 до 2.8 мг/л. На протяжении с 1897 г. до настоящего времени наблюдается уменьшение CaO, MgO и увеличение хлоридов. Железа, растворенного в воде, содержится не очень много — 0.20—0.48 мг/л, но неблагоприятно в рыбохозяйственном отношении то, что около половины общего количества находится в закисной форме. Количество закисного железа может возрастать зимою. Анализ воды Кара-булага, притока озера, показал большее содержание кальция (10.2) и меньшее — магния (5.5 мг/л) при почти полном отсутствии сульфатов. Возможно некоторое обогащение озерной воды сульфатом магния за счет выщелачивания их в самом озере. Тот же анализ показал меньшую окисляемость воды Кара-булага (7.4), отсутствие фосфатов и большое содержание силикатов (39.4 мг/л).

Содержание растворенного кислорода при обилии макрофитов испытывает значительные колебания. Суточная станция, проведенная 7—8 августа 1931 г., обнаружила падение процента насыщения O₂ до 50 — в 6 ч. утра. В придонном слое возможно падение до 35—40%. Однако основная масса воды в течение лета вряд ли может быть значительно обеднена растворенным O₂. Этому препятствуют малые глубины при значительной площади озера, а также ветровая деятельность и в меньшей степени термические конвекции. Днем на отдельных станциях наблюдалось перенасыщение O₂ до 116.2%. Зимой, несомненно, значительное обеднение вод Арпа-гея растворенным O₂, следствием чего являются нередкие зимние заморы рыбы, о чем свидетельствуют показания местных жителей.

Свободной CO_2 в озере нет (только по данным Лятти 20/VII 1928 г. отмечено содержание ее в количестве 4.6 мг/л), несмотря на обилие ежегодно отмирающих растительных остатков. Видимо, здесь оказывает влияние развитие фотосинтеза, приводящего к поглощению свободной CO_2 . Возможно, некоторая роль в этом принадлежит и наличию достаточного количества щелочно-земельных оснований. Появление небольших количеств растворенной свободной CO_2 возможно весной, в период паводка и, главным образом, в конце зимнего подледного стояния озера. Отдельные случаи наличия свободной CO_2 в течение лета являются исключениями, не имеющими сколько-нибудь широкого распространения.

CO_2 бикарбонатных соединений представлена в озерной воде очень слабо, что объясняется ничтожностью их содержания в притоках озера.

Монокарбонатная CO_3 также растворена в озерной воде в незначительных количествах, в пределах 12.1—56.7 мг/л в 1936 г.; 62.1 мг/л — в 1931 г.; 63.4 мг/л — в 1928 г. Во многих случаях CO_3 больше, чем HCO_3 .

pH воды явно щелочные, порядка 8.4—8.6. Данные 1931 г.: pH = 7.2—7.5, по утверждению В. А. Толмачева неверны, судя по отсутствию свободной CO_2 , а также по соотношению и по количеству моно- и бикарбонатов. По мнению того же исследователя, сдвиг pH в кислотную сторону до 7.5 и даже до 7.0 возможен лишь в конце зимы и меньший — в период весеннего паводка.

Окисляемость воды довольно значительна: обнаруживает колебания от 9.2 до 26.7, наичаще в пределах 11.0—15.0, что объясняется обилием растительных остатков.

Фосфаты обнаружены в количествах от 0 до 0.18 мг/л.

Силикаты — от 10.9 до 15.0, по данным В. И. Сураго — до 24.5, а по определению Стаховского (1897 г.) — до 34 мг/л.

В общем, по спектру растворенных солей оз. Арпа-гель могло бы быть отнесено к олиготрофному типу; этому противоречат количества карбонатов и силикатов, свойственные водоемам мезо- и даже пелитрофного типа.

Термика озера изучена неполно. Суточная станция 7—8 августа 1931 г. дала следующую картину:

	21 ч.	6 ч.	12 ч.	18 ч.	21 ч.
Поверхность	18.6°	17.0°	19.6°	21.6°	19.2°
Глубина	19.5°	17.5°	17.8°	19.9°	20.1°

3—5 октября 1936 г. поверхностные температуры колебались в узких пределах +10.4—+11.5°, придонные +10.5°—+11.5°. По словам местных жителей озеро замерзает в конце ноября. Лед держится до середины марта. Летнее поверхностное нагревание вряд ли ежегодно достигает 20°.

Вода озера на всей его площади прозрачна до дна. Цвет воды желтовато-бурый. Запаха нет.

Выше отмечалось, что берега озера носят сплавинный характер, представляя собой осоково-моховой заболоченный луг. Дно озера в большей своей части, особенно у берегов, покрыто зарослями *Myriophyllum*, *Ceratophyllum*, *Potamogeton* и нитчатками. Слабое развитие растительности жесткой и наличие мягкой озерной благоприятно для рыбного хозяйства.

Основные компоненты зообентоса: олигохеты, пиявки, моллюски (*Lymnaea*), гидрахиды, личинки стрекоз, хирономид (много крупных), бокоплавы (*Gammarus pulex*) и масса кладоцер (главным образом, *Alona affinis*, также *Chydorus sphaericus* и очень крупные *Eurycerus lamellatus*). По общему характеру бентоса Арпа-гель типичный евтрофный водоем с богатым донным населением.

Планктон озера во время его исследования 4—5 октября 1936 г. (по предварительному определению А. Л. Бенинга) состоял в основном из следующих организмов:

<i>Anabaena circinalis</i>	много	<i>Diaptomus acutilobatus</i>	очень много
<i>Ceratum hirundinella</i>	»	<i>Daphnia carinata</i>	поряд.
<i>Pediastrum</i> sp.	единичные	<i>Ceriodaphnia affinis</i>	единичные
<i>Diatomaceae</i> мелк.	»	<i>Eurycercus lamellatus</i>	поряд.
<i>Desmidiaceae</i> sp. sp.	»	<i>Graptoleberis testudinaria</i>	единичные
<i>Anuraea aculeata</i>	много	<i>Alona affinis</i>	»
<i>Mytilina spinigera</i>	единичные	<i>Chydorus sphaericus</i>	поряд.
<i>Cyclops viridis</i>	поряд.	<i>Simocephalus vetulus</i>	единичные

Главную роль в планктоне играют *Anuraea aculeata*, *Diaptomus acutilobatus*, *Daphnia carinata* и *Chydorus sphaericus*.

Наиболее богатой по количеству планктона была ст. 3 в западной части озера, наименее богатой — ст. 1 близ юго-восточного берега. В. И. Сураго отмечает для начала VIII цветения *Gloeotrichia echinulata*.

Озеро населяют шесть видов рыб: форель (*Salmo fario fario*); озерный голавль (*Leuciscus cephalus orientalis* п. *platycephalus*); жерех (*Aspius aspius taeniatus*); храмуля (*Varicorhinus capoeta sevangi*); быстрянка (*Alburnoides bipunctatus eichwaldi*) и сазан (*Cyprinus carpio*). Река Арпа-чай близ самого истока, помимо перечисленных рыб, заселена также подустом (*Chondrostoma cyri*) и ангорским гольцом (*Nemachilus angorae*).

В притоках озера Кара-булаг и Чиванды-чай водится форель.

Изучение возрастного состава и темпа роста арпагельских рыб, проведенное В. И. Владимировым, обнаружило следующую картину (табл. 5).

Сазан									Таблица 5	
Возраст	0+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	n		
Размер (в см)	5.8	23.0	26.5	—	30.5	—	—	—		
№	5	9	1	—	1	—	—	—		16
Голавль										
Возраст	0+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	n		
Размер (в см)	—	—	—	27.5	29.5	32.5	—	—		
№	—	—	—	4	15	3	—	—		22
Храмуля										
Возраст	0+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	n		
Размер (в см)	—	—	—	—	24.7	32.0	35.0	—		
№	—	—	—	—	2	1	1	4		

В общем рыбы характеризуются довольно медленными темпами роста. В отношении арпагельского сазана это было установлено Арнольди и Куликовой в 1933 г. Названные авторы приводят размеры для 3-леток — 23.1, для 4-леток — 30.0, для 5-леток 40.3 см. По сравнению с сазаном нижней Куры сазан оз. Арпа-гель растет вдвое медленнее (в линейном измерении).

Вес арпагельского сазана в возрасте 3-х лет достигает в среднем 250—300 г.

Изучение питания тех же рыб, проведенное названным автором, дает следующую картину.

В питании сазана во всех случаях (из 9) на первом месте стояли кладоцеры, среди которых преобладал *Alona affinis*. В одном случае наравне с кладоцерами занимали место личинки хирономид, вообще стоящие на втором месте в питании сазана. Затем идут остатки высших растений, зеленые водоросли, копеподы, моллюски и личинки трихотер, встречающиеся в малых количествах.

Голавль является потребителем, в первую очередь, нитчаток и бокоплавов; затем следуют кладоцеры, среди которых преобладают *Chydorus sphaericus* и *Alona affinis*; личинки хирономид встречаются единично. В двух случаях (из 9) обнаружены переваренные рыбки; одна из них — сазанчик сеголеток.

Храмуля потребляет, главным образом, питчатки и синезеленые водоросли, обнаруживаемые в больших количествах; значительно меньшую роль играют кладоцеры *Chydorus* и *Alona*, а также единичные экземпляры хирономид.

Из остальных рыб озера форель и жерех являются хищниками и, кроме того, потребителями бокоплавов.

Быстрянка — преимущественно планктоноядная рыбка.

Наибольшее промысловое значение имеют сазан, голавль и храмуля. Жерех, по словам местных жителей, ловится в малых количествах. Форель занимает в озерных условиях ничтожное место. Как отмечалось выше, в конце зимы нередки массовые заморы рыбы.

Учет продукции озерного промысла изучен мало. По свидетельству Каврайского, в конце прошлого века озеро сдавалось в аренду за 165 руб. в год и являлось ареной кровавых столкновений в борьбе за право рыболовства. Лов велся при помощи ставных сетей, накидок и острог.

По собранным на месте сведениям, в 1932—34 гг. озеро эксплуатировалось ленинканским отделением союза охотников, причем добыто 280 ц рыбы. В 1934—35 гг. та же организация добыла только 140 ц. По свидетельству начальника соседнего с озером пограничного поста, в 1935—36 гг. лов производился колхозниками сел. Богдановки, причем ими сдано в Ленинкан по договору 750 ц рыбы и сверх того были значительные излишки, так что общая продукция за последний год достигала не менее 800 ц.

Если последняя цифра верна, то следует признать оз. Арпа-гель исключительно продуктивным водоемом с производительностью в 2 ц с га. Средний улов за 1933—35 гг. достигает 107 кг с га. Наиболее богатое в СССР Галицкое озеро характеризуется промысловой продуктивностью в 115 кг с га. Даже улов 1933—34 гг., давший 70 кг с га, позволяет причислить оз. Арпа-гель к очень хорошим, по классификации Вальтера, и к хорошим, по системе Арнольда.

Пестрота уловов за последние три года может свидетельствовать о неравномерной интенсивности промысла: о недоловах и переловах за отдельные годы. Сопоставляя цифры улова с темпами роста арпагельских рыб, можно говорить о перенаселенности озера за годы до 1936 г. Во всяком случае высокая продуктивность озера дает основание для благоприятного прогноза при проектировании озерных и прудовых хозяйств в Амасийском районе.

При осуществлении проекта зарегулирования озера в ирригационных целях с подъемом горизонта на 3.5 м сильно изменится его режим и условия рыбного хозяйства.

Максимальная площадь зеркала увеличится до 1800 га, наибольшие глубины до 4.5 м, объем водной массы до 37 млн. м³. Все эти величины на протяжении года будут сильно меняться.

Промысловую продукцию будущего водохранилища, по приведенному выше расчету 0.7—1.0 ц с га, можно ориентировочно определить в 1200—1800 центнеров.

Необходимо, однако, со всей категоричностью подчеркнуть, что подобные рыбохозяйственные выгоды от эксплуатации водохранилища могут быть получены не сразу. Напротив, в первые годы после заполнения водохранилища его рыбное хозяйство потерпит временно глубокое потрясение.

Как показывает непосредственное изучение за последние годы ряда водохранилищ СССР и США, формирование биологического режима обширных водохранилищ на малых реках сопряжено с большим нарушением их газового режима.

Процесс гниения затопленной растительности вызывает поглощение растворенного кислорода и накопление свободной углекислоты и сероводорода. Содержание кислорода в придонных слоях падает до 0. В результате

этого имеет место развитие цветения воды и частичное, а иногда и полное, вымирание бентоса и рыбного населения.

Подобное состояние формирующегося водохранилища может длиться в лучшем случае год, в худшем — ряд лет, и только после его многократного промывания и стабилизации газового режима имеет место восстановление кормовой и промысловой производительности водоема.

При подъеме уровня оз. Арпа-гель на 3.5 м будет затоплено 1400 га низменных побережий озера, представляющих в основном осоково-сфагновый заболоченный луг. В его растительности и богатой гумусом почве озеро получит мощный источник обогащения органическими веществами.

Следует учесть, что объем водохранилища составляет 60—74% всего годового стока р. Арпа-чай. Таким образом в течение года вода в озере не успеет смениться дважды. В подобных условиях переработка почвы и восстановление нормального биологического режима будет продолжаться, надо думать, в течение нескольких лет.

В целях всемерного сокращения сроков неблагоприятного переходного периода необходимо принять ряд мер по подготовке подлежащей затоплению территории: удалить растительность (выкосить траву), торф и мох, распахать почву. При проектировании подпорных сооружений водохранилища необходимо предусмотреть устройство донного водосброса для спуска придонных, зараженных сероводородом, вод, а также приспособлений для усиленной аэрации воды.

В течение переходного периода придонное животное население озера будет угнетено и рыбная продуктивность последнего неизбежно упадет. Весьма вероятно, ряд наиболее требовательных к кислороду промысловых рыб, в первую очередь жерех и храмуля, временно исчезнут. Форель сохранится в притоках водохранилища рр. Кара-булаг и Чиванли-чай.

По стабилизации биологического режима водохранилища условия для развития рыбного хозяйства в нем улучшатся по сравнению с современными.

В течение наиболее важного вегетационного периода озеро будет хорошо обводнено, а в период ледостава можно будет обеспечивать достаточно высокий горизонт, чтобы избежать замора рыбы.

При подъеме уровня озера возможно значительное улучшение кислородного режима, а также уменьшение величины окисляемости озерных вод в результате уменьшения роли макрофитов.

Что касается термики озера, то подъем его уровня будет способствовать понижению температур максимального прогрева на поверхности и проникновению достигнутого прогрева во всю толщу воды до дна.

Периодическая осушка прибрежной низины увеличит кормовую продуктивность дна и сырьевую базу рыбного промысла.

Рыбное хозяйство зарегулированного Арпа-гель будет озерного, но не прудового типа, вследствие невозможности ежегодного полного спуска озера. Основные объекты промысла останутся те же, что и в настоящее время. Рекомендовать в этих условиях заселение озера культурным карпом нельзя. Акклиматизация каких-либо новых рыб также, по нашему мнению, преждевременна, до установления нового режима после зарегулирования озера.

Перед заполнением водохранилища, по соображениям, приведенным выше, вполне целесообразен усиленный облов озера для использования наличных запасов рыб.

Характер рыбного промысла должен быть изменен. Будет возможно применение береговых и, может быть, распорных неводов.

БАЗЫРХАНСКИЕ И СНЫХСКИЕ БОЛОТА

Базырханская и Сныхская котловины представляют собою обширные впадины, на высоте около 2 000 м, занятые преимущественно болотами и мокрыми лугами. В них стекают воды многочисленных родников. Все

осмотренные родники не отличаются многоводием. Мощность большинства их не превышает немногих десятков литров в секунду, и воды их, выходя на дно котловин, не имеют выраженных русел, теряясь в заболоченных лугах. Наиболее мощный родник с дебитом в 150—200 л в сек. расположен близ сел. Ордаклю. Температуры родников по измерениям 4—5 октября были от 6.3° до 9.1°. Анализ воды одного из сныхских родников показывает значительное содержание силикатов и карбонатов; содержание железа равно 0.35 г/л, но в общем вода слабо минерализована (2.9 нем. град.). Родники имеют богатое животное население (бокоплавы, водяные ослики, планарии, личинки насекомых). По заключению А. М. Налбандяна, почвы этих котловин принадлежат к группе высокогорных заболоченных разновидностей. По его предположению эти почвы не должны быть бедны фосфором и кальцием. Отрицательным фактором для рыбного хозяйства является сильная выщелоченность почв, кислотность реакции (6.4—6.8) и слабая интенсивность разложения органических веществ (количество гумуса до 20 и более процентов).

В случае осуществления предположения об устройстве здесь водохранилищ, при подпоре вод на 6.5—7 м, в Базырханской котловине образуется озеро с зеркалом в 1100 га, в Сныхской — в 340 га. Обводнение этих водоемов может быть произведено, главным образом, за счет задержки снеговых вод, так как постоянные источники водоснабжения невелики.

Новые озера обещают быть не менее рыбными, чем оз. Арпа-гель и в условиях озерного хозяйства могут дать до 1000—1500 ц рыбы, с той же оговоркой, что приведено и для оз. Арпа-гель, относительно неизбежности временного замора после заполнения водохранилища, в результате заполнения богатых гумусом мочв. Если же можно было бы обеспечить регулярную осушку водоемов и превратить их в нагульные пруды, то и их продукция могла бы быть увеличена вдвое.

Организацию здесь карпового питомника и опытного хозяйства нельзя рекомендовать по недостаточной благоприятным условиям почвенным, климатическим, водоснабжения и связи.

Из других участков, расположенных в северной части Амасийского района, подвергнутых обследованию, заслуживают быть отмеченными следующие пункты.

Кизил-килисинская и Кизил-кочская котловины при превращении их в водохранилища могли бы служить объектами озерного хозяйства. При подъеме вод в Кизил-килисинской котловине на 5 м создастся водоем в 200 га, хорошо проточный и, надо думать, обеспечивающий до 150—200 ц рыбной продукции. Кизил-кочское водохранилище, при значительно меньшей площади, будет иметь и меньшее рыбохозяйственное значение. Следует заметить, что при значительном притоке холодных родниковых вод оба водоема, может быть, окажутся пригодными для ведения форелевого озерного хозяйства, но в то же время менее продуктивными.

Долина р. Арпа-чай в районе сел. Дузкенд, пригодная, по предположению С. Е. Манасаряна, для прудового хозяйства, по ряду соображений не может быть рекомендована для устройства карпового питомника.

Прежде всего этот участок представляет собой сплошной мощный торфяник промышленного значения и при остроте топливной проблемы в Амасийском районе он должен быть разработан сначала с этой стороны. В то же время торфяные почвы с кислой реакцией, с неразложенными органическими веществами, с вымытыми карбонатами и другими легко растворимыми солями представляются неблагоприятными для развития рыбоводства. Правда, почвенные условия можно улучшить периодическим известкованием и эти, мелиорированные после выборки торфа, площади можно использовать как нагульные пруды, но заложить здесь карповый питомник

и опытное хозяйство было бы нецелесообразно. Кроме того, этот участок Арпа-чай обладает ничтожными уклонами, что затруднило бы водоснабжение питомника, особенно зимовальных прудов.

Оз. Гелли может быть использовано как нагульный пруд, но никак не может служить местом закладки питомника из-за своей малой площади очень ограниченного значения.

Вообще обследованные участки Амасийского района, представляя значительный интерес как объекты озерного хозяйства, частью как нагульные пруды, по почвенным, климатическим и топографическим условиям недостаточно благоприятны для организации карпового питомника и опытного прудового хозяйства.

Более благоприятные условия для последнего имеются в осмотренном экспедицией участке Агбулаг — Налбанд Кироваканского района.

УЧАСТОК АГБУЛАГ — НАЛБАНД

Описываемый участок расположен в верховьях р. Памбак-чай до впадения в нее р. Чичхана. Этот участок речной долины, вытянутой в широтном направлении, с севера замыкается отрогами Есаульского хребта, с юга Спитакской грядой Памбакского хребта, на западе обе цепи замыкаются Джаджурским перевалом, с которого и берет начало р. Памбак-чай. Участок долины, намечаемый под устройство карпового питомника, лежит на высоте 1550—1600 м над уровнем моря. Долина имеет ширину от 1 до 5 км, переходя пологими скатами или слабо выраженными террасами в склоны гор. Низменная часть долины имеет довольно ровный скат по направлению течения реки, но в местах подхода к реке отрогов гор имеются слабо выраженные перемычки долины, пропильные рекой.¹

Дно долины, по исследованиям А. М. Налбандяна, занято разновидностями почв, которые можно разделить на три подгруппы:

1. Влажно-болотно-луговые, которые занимают впадинные части микро-рельефа и при весеннем половодье долго остаются под водой; после спада вод заняты злаковым и кисло-злаковым травостоем с редкой примесью бобовых; богаты гумусом (до 9%); количество валового азота от 0.4—0.7%, калия — 0.3—0.5%, фосфора (P_2O_5) — 0.07—0.14%; реакция — слабо щелочная; количество кальция и магния в виде окисей также не мало — 0.013 и 0.010%.

2. Влажнолуговые кратковременно заливаемые почвы отличаются от первых тем, что в них органические вещества более разложены, процесс почвообразования более азального типа; они менее богаты дерном; растительность в основном злаковая, количество гумуса 5—7%, количество остальных питательных веществ немного больше, чем в предыдущей почвенной разности. Генетические горизонты во влажнолуговых почвах более развиты; с повышением микро-рельефа они переходят в дерновые черноземы.

3. Последние отличаются от предыдущих большей дифференцировкой горизонтов, меньшей выщелоченностью легко растворимых солей (плотный остаток 0.16—0.2%); болотообразовательный процесс отсутствует; железо и алюминий находятся в окисном состоянии.

Все чально-луговые почвы имеют аллювиальную подпочву, в большинстве случаев песчано-галечную, в состав аллювия входят большей частью породы вулканического происхождения, где интрузивные породы преобладают над эффузивными.

Из описанных разновидностей чальных почв, могущих быть занятыми под карповое хозяйство, болотно-луговые занимают в долине, примерно,

¹ См. также: О. Карапетян, Денудационные процессы в Памбакской долине в ССР Армении. Мат. геол. и гидрогеол. Арм., Москва. 1936.

80—100 га, влажнолуговые — 40—60 га и дерновые черноземы несколько сотен га.

В виду большого значения для сельского хозяйства, в частности для свеклосеяния, почв последней разновидности, надо думать, придется отказаться от использования их под устройство питомника, хотя они являются наилучшими и для организации прудового хозяйства. Таким образом, земельный фонд для последнего определяется в 120—160 га. Из них не менее 100—120 га может быть использовано для устройства питомника.

Первый карповый питомник в условиях Арм.ССР наиболее целесообразен типа полного прудового хозяйства, заключающего все категории прудов: нерестовые, выростные, нагульные, зимовальные, а также вспомогательные, опытные, карантинные и проч., но с увеличенной площадью выростных прудов в целях производства посадочного материала для заселения колхозных прудов и других общественных водоемов.

Хозяйство питомника на первое время благоразумно проектировать на двухлетнем обороте. Можно предвидеть, что в ближайшие годы будет доказана возможность ведения хозяйства по системе однолетней.

При проектировании хозяйства следует предусмотреть возможность периодического орошения в течение всего года части выростных и нагульных прудов и использования их под сельскохозяйственные культуры, т. е. создание комбинированного хозяйства.

Наиболее хозяйственно-целесообразные размеры питомника — рыбхоза указанного типа — около 300 га. В этом случае площадь нерестовых прудов была бы 1.5 га, выростных — 26 га, зимовальных — 3.3 га, нагульных — 200 га, и т. д.

Подобные хозяйства могли бы давать 100 тысяч годовиков карпа для заселения 250 га колхозных прудов ($\times 20$ коп. — 20 000 руб.) и кроме того 600 ц товарного карпа ($\times 240$ руб. — 144 000 руб.), т. е. оно могло бы быть коммерчески выгодным предприятием. Подобную площадь следовало бы искать в Курдукулинском или Араздянском районах, в более благоприятных почвенно-климатических условиях.

В районе же Налбанд-Агбулагском придется ограничиться меньшей площадью. Следует при этом сказать, что дебит р. Памбак-чай, с расходами не ниже 0.5 м^3 в сек., с избытком перекрывает потребности хозяйства, а уклоны местности обеспечивают рациональное водоснабжение участка при помощи небольшого подпора уровня р. Памбак-чай в верхней части участка и вывода воды двумя каналами по обоим берегам реки с использованием сухого русла последней в качестве сбросного канала.

Для хозяйства в 100—120 га необходимо 200—250 л в сек., т. е. половину минимального стока р. Памбак-чай. Хозяйство здесь надо вести с упором на продуцирование посадочного материала. В этих целях соотношение площадей отдельных категорий должно быть изменено по следующему, примерно, расчету. Площадь нерестовых прудов доводится до 2 га, зимовальных — до 5 га, вспомогательных тоже — до 5 га, выростных, в которых можно производить до 300 000 годовиков карпа, — до 40 га. Из них 20 000 штук могли бы быть отсажены в нагульные пруды рыбхоза (30 га) и дать 150 ц товарной рыбы ($\times 240$ руб. = 36 000 руб.). Остальные 280 000 годовиков ($\times 20$ коп. = 56 000 руб.) могли бы служить для заселения 700 га колхозных прудов и других водоемов, что может дать 1.5—2 тыс. ц товарной рыбы.

Организация карпового питомника в районе Налбанда, помимо выгоды расположения близ станции железной дороги, что облегчает рассылку посадочного материала, имеет еще одно преимущество. Здесь возможно одновременное устройство форелевого питомника за счет использования части стока р. Чичхана, впадающей у сел. Налбанд. Эта речка со средним расходом свыше 1 м^3 в сек., с холодной водой (3/X 1936 г. — $+8.9^\circ$), населенная форелью, обладает хорошей кормовой продуктивностью, причем

главными компонентами населения являются личинки эфемерид, трихоптер, мошек и хирономид.

Питомник с маленьким интенсивным хозяйством, общей площадью не выше 3—4 га, потребовал бы резервации воды в 0.3—0.5 м³ сек. расхода. Вывод воды из Чичхана не представляет никакой технической трудности. Форелевый питомник в условиях Арм. ССР с многочисленными холодными водоемами имел бы большое значение.

Для проектирования комбинированного питомника у ст. Налбанд, было бы необходимо прежде всего, путем командирования на место мелноратора и рыболова, уточнить место и размер площади, отводимой под хозяйство, выяснить возможность их отчуждения для указанной цели и согласовать с Армводхозом возможность закрепления за хозяйством указанных выше частей стока рр. Памбака и Чичхана.

Необходимо также в интересах развития прудового хозяйства произвести кадастр колхозных прудов и других водоемов, могущих быть использованными под нагульные пруды. Разведка в этом направлении была начата летом 1936 г. с участием уч. сп. по рыбоводству В. Х. Афанасьева; разведкой этой обследовано 10 колхозных водоемов на территории Котайкского, Нор-Баязетского и Абаранского районов, общей площадью около 30 га. Использование этих водоемов под прудовое хозяйство может дать до 900 ц товарной рыбы. Подобные разведки должны быть распространены на другие районы, в частности на Лорийский, а также на долину р. Аракса, обладающую особенно благоприятными для поставленной цели климатическими условиями.

Баку 15/XI 1936

A. N. DERSHAVIN

BERICHT ÜBER DIE UNTERSUCHUNG EINIGER GEWÄSSER ARMENIENS ZWECKS ANLAGE EINER KARPFENTEICHWIRTSCHAFT

Expeditionsmässig unternommene Untersuchung des Sees Arpa-göl im Nordwesten und des Flusslaufes Pambak, namentlich in Hinsicht einer Anlage von Karpfen- und Forellenzucht.

