

Рецензент РОХМИСТРОВ В. Л.

48296

Плещеево озеро/Н. В. Буторин, А. Г. Поддубный, А. С. Стрельников, Л. К. Малинин. — Ярославль: Верх.-Волж. кн. изд-во, 1987. — 80 с.

20 коп.: 10 000 экз.

Интенсивное сельскохозяйственное производство и развитие промышленно-индустриального комплекса в Переславле-Залесском ставят порой трудно разрешимые проблемы сохранения в первозданной красоте Плещеева озера и его прибрежной зоны. Однако проведенные в последние годы исследования свидетельствуют о том, что все же альтернатива разумных, согласованных с Природой решений существует. Именно об этом и идет речь в представляемой вниманию читателей книге, авторы которой — доктор географических наук Н. В. Буторин, доктор биологических наук А. Г. Поддубный и кандидаты биологических наук А. С. Стрельников и Л. К. Малинин — были организаторами и непосредственными участниками многочисленных экспедиций на этот уникальный водоем. Книга рассчитана на широкий круг читателей.

301000000—40
И139(03)—87 51—87

26.222.6

«Если мы хотим достичь какого-то согласия с Природой, то нам в большинстве случаев придется принимать ее условия...»

Р. Риклефс

ПРЕДИСЛОВИЕ

Проблема сохранения качества воды в последние годы приобретает все большее значение для всех без исключения государств. Бурный технический прогресс в области промышленного и сельскохозяйственного производства не всегда учитывал требования ученых, которые были направлены на охрану окружающей среды. Однако ряд крупных экологических катастроф, вызванных несоблюдением элементарных правил перевозки нефти, нерациональной вырубкой лесов в зонах водосборов крупных рек и озер, загрязнением рек промышленными отходами и стоками с полей, заставил правительства многих стран принять ряд законодательных актов, которые обязывают принимать соответствующие меры к сохранению высокого качества воды во внутренних водоемах и морях. Печальная участь постигла многие озера мира, сильно загрязнены Великие озера Северной Америки, озера Накару и Чад в Африке, Цюрихское, Унтерзее, Женевское и озеро Леман в Западной Европе, озеро Вашингтон в США. И если ради спасения этих крупных озер, являющихся национальным достоянием и гордостью стран, где они расположены, предпринимаются какие-то определенные меры, то к малым озерам, с площадью водного зеркала менее 50—60 км², отношение несколько иное: иногда просто не замечают, как такие озера погибают под влиянием негативной деятельности человека. А нужно сказать, что в общей проблеме сохранения качества воды малые озера, к которым относится и Плещеево озеро, должны занимать особое место. Количество малых озер велико, особенно в Карелии, Западной Сибири, Казахстане, Ленинградской, Ярославской, Московской областях и других регионах нашей необъятной Родины. Малые озера издавна привлекали людей, часто вблизи них возникали поселки, а затем и небольшие города. И озера, и их водосборные площади интенсивно использовались человеком. Это и рубка леса, и распашка земель, создание животноводческих комплексов, рыборазведение и рыболовство, во-

допой для сельскохозяйственных животных. Нередко вода из малых озер идет на орошение и водоснабжение. Словом, роль малых озер в жизни человека чрезвычайно велика, от качества воды в них зависит очень многое, и прежде всего, нормальная жизнь самого человека.

Однако отношение к малым озерам еще не совсем внимательное, некоторые из них сильно загрязнены промышленными и сельскохозяйственными стоками, что вызывает ухудшение качества воды. А прогресс во многих областях деятельности человека возможен лишь в том случае, когда одновременно будут решаться вопросы и расширения производства, и охраны окружающих водоемов. К малым озерам, имеющим важное историческое и эстетическое значение, должно быть и вовсе особое отношение. Именно к такому типу водоемов и относится Плещеево озеро.

У Плещеева озера удивительная история и судьба. Небольшое озеро, площадью всего в 50 км², благодаря своему географическому положению — вблизи Москвы и на пересечении древних торговых путей — получило известность еще в старые времена. Название озера, как считают историки, произошло от слов «плещет», «плескаться», что, видимо, связано с довольно частыми ветрами, вызывающими волнение на Плещеевом озере. Народы, населявшие его берега, стали очевидцами и участниками многих важнейших исторических событий, определивших в дальнейшем ход истории и развития Русского государства.

Основанный Юрием Долгоруким в 1152 году на южном высоком берегу озера, город-крепость Переславль стал важной опорой московских князей в борьбе против нашествия татарских полчищ.

В конце XVII века Переславское (Плещеево) озеро приобрело совершенно особое значение. Благодаря инициативе и личному участию Петра I, оно стало колыбелью русского флота. Именно здесь были построены и испытаны прототипы будущих морских фрегатов и линейных кораблей.

Прекрасен и своеобразен древний Переславль и в наши дни. Тысячи туристов ежегодно посещают город, где сохранились памятники старины — монастыри и соборы, превращенные в музеи под открытым небом. И как бы в великолепной оправе уникальных архитектурных комплексов лежит голубая гладь Плещеева озера.

Проблема сохранения в первозданной красоте и чистоте берегов и вод Плещеева озера волновала и волнует многих людей. Об этом свидетельствуют и неоднократные выступления «Литературной газеты», журнала «Октябрь», газет «Советская культура», «Северный рабочий», имеющие целью обратить внимание общественности на огромную историческую и эстетическую ценность водоема, его природных ландшафтов и необходимость их сохранения.

XX век — век технического прогресса, растет древний Пере-славль-Залесский, ширятся его новостройки, появились современ-ные заводы и фабрики, интенсивно растет население города, еже-годно увеличивается приток туристов. А это непосредственно от-ражается на состоянии озера Плещеева. Теперь его голубые воды в летний период в результате цветения сине-зеленых водорослей становятся зелеными.

Предупреждения о возможных отрицательных последствиях загрязнения озера звучали давно, еще с 1893 года, когда на этом водоеме побывал русский биолог Ф. Ф. Коврайский.

В годы Советской власти на Плещееве работали видные со-ветские ученые — П. Г. Борисов, Л. Л. Россолимо, Д. А. Ласточ-кин и другие. Здесь вели исследования экспедиции МГУ, Иванов-ского политехнического и Ярославского педагогического институ-тов, Мосрыбвтуза, Косинская гидробиологическая станция. Эти-ми организациями были получены новые интересные сведения о происхождении озера, особенностях его термического и гидрохими-ческого режимов, об экологии многих водных животных и расте-ний, даны научно обоснованные рекомендации по охране озера.

С 1978 по 1983 гг. Институтом биологии внутренних вод АН СССР проводились детальные комплексные научные исследова-ния экосистемы водоема, в которых приняли участие научные со-трудники самых различных специальностей. Изучался гидрологи-ческий и гидрохимический режимы озера, исследованы его притоки, выяснилось влияние на его гидрохимический режим городского стока, наличие в воде нефтепродуктов, пестицидов и гербицидов. Подробнейшим образом был изучен гидробиологический режим, условия жизни высшей водной растительности, фитопланктона, зо-опланктона, бентоса и рыб.

С помощью новейшей аппаратуры изучалось распределение и численность рыб, их суточные и сезонные перемещения. В резуль-тате этих исследований получены интереснейшие сведения о водое-ме, составе его флоры и фауны. Работы на озере продолжаются и в настоящее время.

Не все в озере обстоит благополучно, изменился его водный баланс, уменьшилась проточность, в водах повысилось содержа-ние азотных и фосфорных соединений. Значительно разнообраз-ней стал состав фитопланктона (маленьких растений, в основном водорослей, обитающих в толще воды) и зоопланктона (мельчай-ших животных, преимущественно рачков). Уменьшилось содержа-ние кислорода в глубоководной части озера, где обитает ряпушка, в результате чего значительно сократилось ее «жизненное прост-ранство». Меньше в озере стало ценной крупной рыбы и больше мелкой. Все эти изменения — прямой результат деятельности че-ловека. Но нельзя сказать, что ничего не предпринимается для

сохранения в озере чистой воды. В 1974 г. отведен сток всех заводов и фабрик за пределы Плещеева озера, определена водоохранная зона. Но щедры мы стали на внесение на наши поля и луга удобрений, часть которых, иногда очень значительная, в результате неправильного хранения и нарушения технологии внесения вместе с весенними паводковыми водами попадает в озеро, и оно «цветет» не кувшинками и лилиями, а зловонной массой сине-зеленых водорослей, что вызывает заморы и гибель рыбы.

Можно ли помочь озеру? Безусловно можно, и это нужно сделать незамедлительно. Наша задача не только сохранить архитектурные памятники древнего Переславля, но и Плещеево озеро, колыбель русского флота, с окружающим его ландшафтом, ряпушку, еще обитающую в озере, и не только ее одну, а весь набор имеющихся в нем видов рыб. Определенное внимание в книге уделено характеристике этапов освоения озера, последствий воздействия на его состояние деятельности человека, а также — прогнозу будущего Плещеева озера и окружающей его территории как уникального памятника природы.

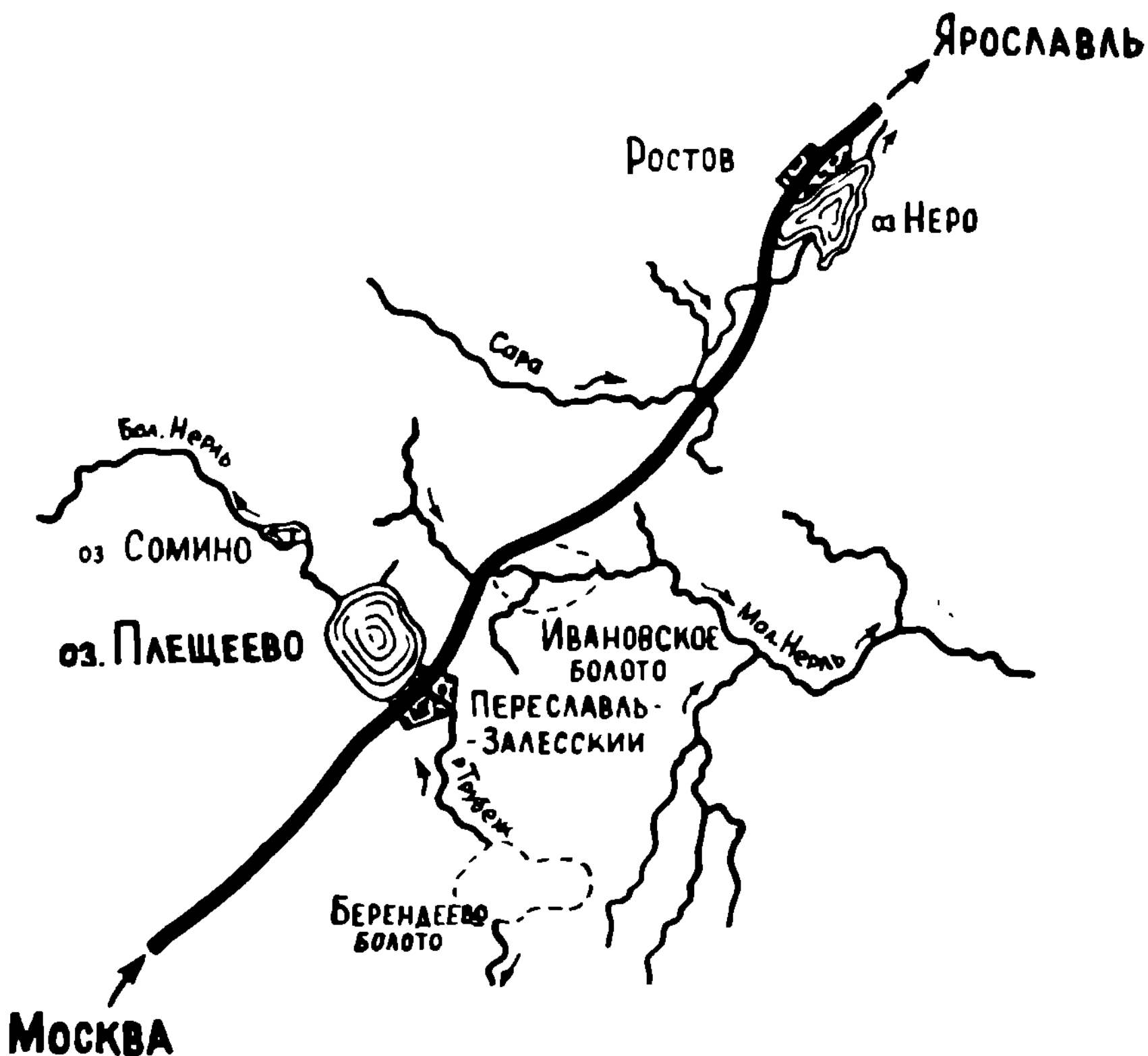
Глава I

ВОКРУГ ОЗЕРА

Золотое кольцо. Кто не знает этого, богатого древними памятниками истории и культуры русского народа, туристского маршрута по 16 древним городам России. Один из этих городов — Переславль-Залесский — на берегу Плещеева озера. Он славится не только своими архитектурными памятниками, историческим прошлым, но и неповторимой красотой природы этих мест. Вид на Плещеево озеро открывается с любой точки старой части Переславля, расположившейся на высоких холмах. Зодчие Переславского кремля, Горицкого, Даниловского и Никитского монастырей, памятника и музея Петра I, обладая высоким художественным вкусом, удачно использовали особенности местности. Необычайная гармония памятников старины с окружающей природой просто поразительна, это особенно остро воспринимается, если смотреть на панораму старого города из лодки с озера.

Расположенное в самом центре России, в 142 км от Москвы, озеро Плещеево является любимым местом отдыха для многих жителей Москвы, Ярославля, Переславля. И это не случайно: можно купаться, загорать, ловить рыбу, любоваться панорамой Переславля, посетить его достопримечательности, побродить в примыкающих к озеру, правда уже значительно поредевших, лесах — все это создает условия полноценного отдыха и надолго остается в памяти людей.

Богат и разнообразен животный и растительный мир окрестностей озера. Здесь сходятся две растительные зоны — хвойной тайги и смешанных лесов. Вокруг озера раскинулись обширные луга, чередующиеся с рощами, перелесками, кустарниковыми зарослями. Радует глаз разнотравье лугов — фиалки, гвоздики, васильки, тысячелестник, погремки, льнянки и сотни других видов. На сырых местах вблизи озера привлекают внимание белозорник, селезеночник и купальница (последняя стала довольно редкой, в связи с неумеренным сбором ее любителями цветов). В перелесках



Местоположение озера Плещеево и основные водотоки

и рощах много лиственных пород деревьев: липы, дуба, осины — и кустарников: лещины, черной смородины, малины. По берегам реки Вексы, вытекающей из озера, заросли ольхи, черемухи, калины. По северному побережью озера тянутся большие массивы лиственных и хвойных лесов: береза, ольха, осина, ель, местами можжевельник, на песчаных и песчано-глинистых почвах — сосновые боры. Леса и перелески богаты грибами. Чаще всего встречаются сыроежки. Богата палитра этих грибов: желтые и зеленые, розовые и малиновые, коричневые. Из других грибов обычны подберезовики, моховики, волнушки, грузди, опята, маслята, лисички и, конечно же, царь грибов — белый. Как и во всех лесах средней полосы есть здесь и несъедобные грибы — мухомор, бледная поганка, ложный подберезовик, ложные опята.

Интересен растительный мир самого озера. У берега сразу

Белоспинный дятел у
гнезда



Дрозд-рябинник
(внизу слева)

Поползень — покоритель
вертикали



замечаешь заросли рдестов, элодеи, водокрасов, на поверхности воды кое-где видна ряска и нитчатые водоросли, чаще всего эдогониум и спирогира. На мелководье все дно, да и почти вся поверхность воды, покрыты растительностью. Здесь и стрелолисты, осока, монеточник, рогоз и камыш, дно устлано водным мхом и элодеей, на поверхности плавают ратчия и телорез. Последний получил свое название за способность разрезать случайно прикоснувшуюся к нему руку до крови. В тихих заводях встречаются кувшинка и желтая кубышка, являющиеся украшением наших северных водоемов.

Животный мир озера и его окрестностей также довольно богат. В его водах обитает 16 видов рыб. В прилегающих лесах и лугах множество птиц, разнообразен мир млекопитающих, земноводных, пресмыкающихся, а также беспозвоночных как водной среды, так и наземной, либо ведущих полуводный образ жизни.

Класс птиц планеты многочислен, он содержит 27 отрядов, 155 семейств и 8580 видов. И самый большой — отряд воробьиных, в нем насчитывается 5110 видов птиц. В СССР гнездится 750 видов, это птицы 18 отрядов, что составляет 8,5% от видового разнообразия мировой орнитофауны. В бассейне Плещеева озера гнездится более 180 видов птиц и насчитывается около 30 пролетных видов. Всего, таким образом, орнитофауна района насчитывает около 210 видов, что составляет более четверти видового состава птиц СССР. Плещеево озеро богато водоплавающей дичью, а в лесах, примыкающих к нему, сохранилась и боровая дичь. Из промысловых видов, т. е. из тех, на которых разрешается охота, 11 видов уток (7 гнездящихся на водоеме и 4 вида пролетных): кряква, чирок-свистунок, шилохвость, свиязь, серая утка, хохлатая чернеть, чирок-трескунок (последний получил свое название за способность потрескивать своим клювом в полете). Пролетают над озером во время миграций морянка, синьга, турпан, морская чернеть. На озере можно также встретить большого крохаля, длинноносого крохаля, иногда лысуху и некоторых куликов, бекасов, турухтанов, кроншнепов. Из лесных птиц можно отметить рябчика, тетерева, вальдшнепа и глухаря. Каждый вид занимает вполне определенное место, одни обитают только на лугах, другие вблизи водоема, третьи — в лесу или на его опушках.

В летнее время почти круглосуточно на лугах далеко слышен трескучий голос коростеля или, как его часто называют, — дергача. Коростель не очень боязлив, и к нему можно подойти довольно близко, сначала он пытается убежать, а потом внезапно взлетит почти из-под ног. К типично луговым и полевым птицам относятся жаворонки. Их в окрестностях, прилегающих к озеру Плещеево, два вида: жаворонок полевой и жаворонок лесной, или юла. Поэтому, как юла строит гнездо, можно судить о лете. Например, если птицы строят гнездо на бугорке, холмике или высокой кочке,



Обыкновенный скворец



Самец мухоловки-пеструшки у дупла

то лето по всей вероятности будет дождливым, а если — в низком месте, то сухим. Из луговых птиц здесь обычны луговой чекан, желтая трясогузка, овсянка-дубровник, на заливных лугах гнездятся и некоторые виды куликов. В зарослях тростника уже непосредственно в прибрежной полосе озера гнездятся утки, лысуха, выпь. Последняя не часто попадает на глаза, так как ведет скрытный образ жизни. Сходен по образу жизни с ней и обыкновенный волчок или малая выпь. В прибрежных зарослях изредка можно увидеть пастушка, погоныша или камышницу. Камышница, или водяная курочка, как ее иногда называют, благодаря строению своих ног, может спокойно бегать по плавающим на поверхности воды частям растений, не проваливаясь в воду. В прибрежной зоне можно встретить серую цаплю, либо одиноко стоящую в воде и высматривающую свою добычу, либо летящую куда-то по своим делам. По берегам озера гнездятся чайки, их здесь три вида: сизая, озерная и малая. Рядом с ними обычно делают гнезда крачки и поганки. Но все-таки наиболее разнообразен мир пернатых в лесу. В кустарниковых порослях — лучший пернатый певец нашего края — соловей. В глубине леса селятся хищные птицы, ведущие ночной и дневной образ жизни. Ночные хищники представлены различными видами сов. Пожалуй, самым необычным представителем сов является воробьиный сыч. Это одна из самых маленьких сов в СССР. Интересен он тем, что делает на зи-

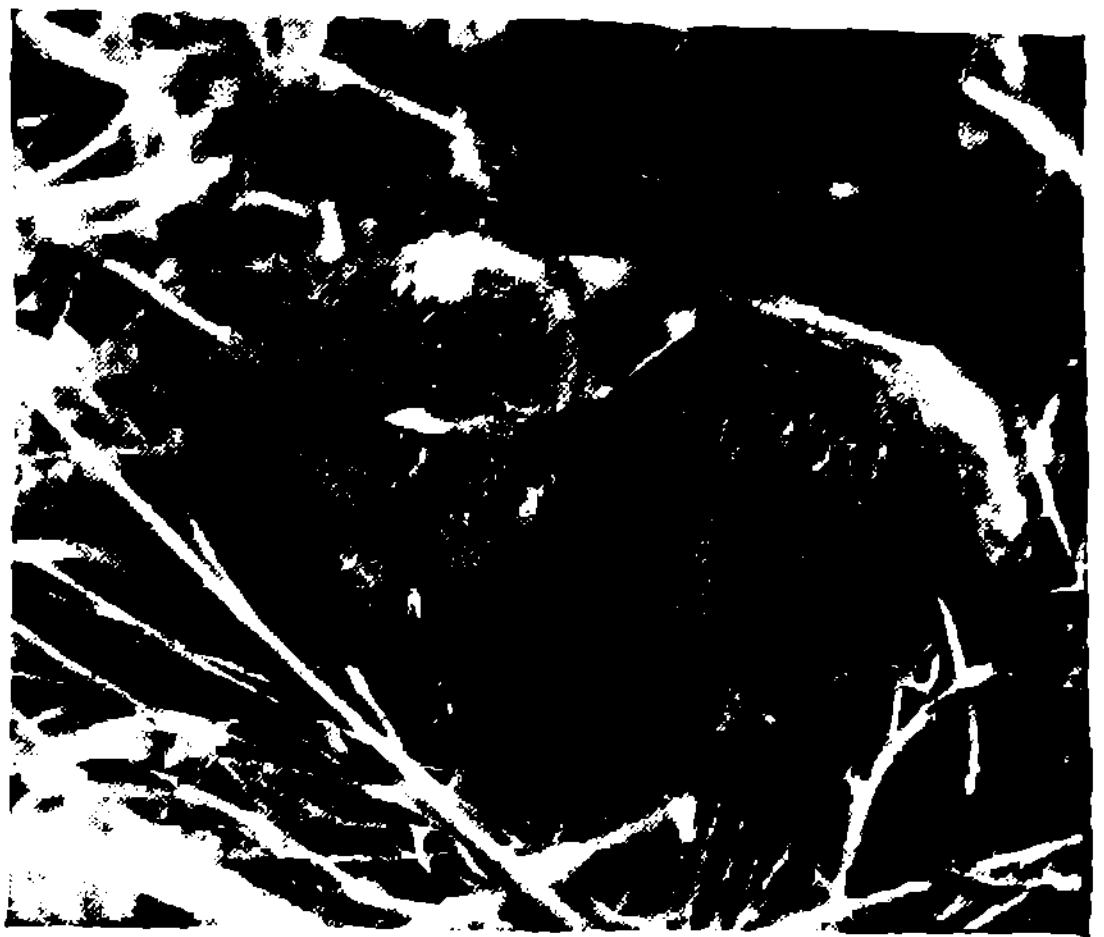


Лебеди

Озерная чайка — обычная птица
наших водоемов

Красношейная поганка — нарядная,
но малораспространенная птица





Юный заяц-беляк

му запасы, пряча часть своей добычи в дуплах деревьев. Из других обитателей леса следует отметить кукушку и козодоя. Козодой — ночная птица, днем, благодаря своей защитной окраске, почти не заметен. В лесу водятся и многие другие птицы: голуби, кулики (лесной дупель и вальдшнеп), дятлы, коньки, дрозды, пички, славки, синицы и многие другие. Есть птицы, которые не занимают определенных мест, они встречаются всюду. Это всем нам известные вороны, грачи, галки, сороки и, конечно же, вездесущие воробьи.

Нужно сказать, что с вырубкой лесов и сильным развитием любительской охоты, количество промысловых и хищных птиц в окружающих Плещеево озеро лесах в последнее десятилетие значительно снизилось.

В зоне водосбора Плещеево, а это 375 км², живет около 60 видов млекопитающих. Некоторые из них до сих пор имеют большое экономическое значение. В отдельных районах развит пушной промысел. Больше всего добывают кротов, зайцев, ондатры. Сохранилась и находится под охраной выдра. Есть барсук и лиса, енотовидная собака, изредка встречается рысь. Очень редкими стали такие ценные пушные звери, как горноста́й, черный хорь, европейская норка, куница. Из крупных млекопитающих в окрестных лесах много лосей и кабанов, встречаются и медведи.

Основной добычей первых поселенцев на берегах Плещеева озера, как свидетельствуют находки археологов, в частности А. Никитина, исследовавшего неолитическое поселение на берегу реки Вексы, был лось. Это является дополнительным свидетельством, что после последнего валдайского оледенения фауна европейской

части нашей страны мало изменилась, и мы получили от своих предков ее почти в полном составе, за исключением некоторых видов, едва не полностью истребленных уже в конце 18—19 веков. Прежде всего это зубр, популяция которого сейчас частично восстанавливается в заповеднике «Беловежская пуща». Чрезвычайно мала численность бобра и некоторых других видов млекопитающих и птиц. Наша задача — сохранить в полном составе фауну лесов, озер и рек для потомков и по возможности пополнять ее новыми видами.

Мы не случайно начали свой рассказ с краткого очерка о растительном и животном мире, окружающем Плещеево озеро. Дело в том, что в природе все взаимосвязано. Леса в зоне водосбора имеют огромное водоохранное и защитное значение для самого озера. Верховые болота дают начало рекам и ручьям, впадающим в водоем. Всем уже известно, к каким тяжелым последствиям приводит неумеренная вырубка лесов — это и обмеление рек, появление оврагов, обеднение почв, исчезновение многих видов животных. Существование и численность животных, в свою очередь, зависят от наличия подходящих мест обитания, количества пищи, близости и чистоты водоемов. Таким образом, благополучие озера и его населения полностью зависит от того, что происходит на площади его водосбора; если там интенсивно рубятся леса и осушаются болота, озеро обречено на медленную гибель. В связи с этим ученые-биологи рассматривают озеро и всю площадь его водосбора как целостную экологическую систему, в которой все процессы связаны между собой, и изменение даже одного, казалось бы на первый взгляд, незначительного фактора, может привести к нарушению функционирования всей системы.

Огромное значение для водоема имеет поверхностный сток. Реки и ручьи несут в озеро накопленную воду, которая, проходя через почвы, в разной степени насыщается солями и органическими веществами. Это, в свою очередь, определяет в дальнейшем цветность воды, характер донных отложений и их продуктивность для живого населения озера. На своем пути, проходя через населенные пункты или сельскохозяйственные угодья, воды могут загрязняться.

Особое значение для развития жизни в любых водоемах имеют биогенные элементы. Важнейшие из них — азот, фосфор, железо. Содержание биогенов зависит от характера водосбора, степени сельскохозяйственной окультуренности почв, расположенных в зоне водосбора. Например, установлено, что с залесенного и заболоченного водосбора вынос валового азота составляет 0,5 кг/га, валового фосфора — 25 г/га. Под влиянием обработки и удобрения полей эти величины могут резко возрасти.

Азот и фосфор присутствуют в воде в виде различных соеди-

Еж — обычный житель на-
ших лесов

Сыроежки

Ятрышник пятнистый. Эта
орхидея стала довольно
редкой



нений, обычно в небольших количествах, меняющихся в течение года. Так, азот в водоемах встречается в газообразном состоянии и в составе ионов: нитратного, нитритного и аммиака, который может быть минеральным и органическим. Сложный комплекс форм азота в воде обеспечивает питание многих видов растений толщи воды. Водные растения в различных количествах и с различной интенсивностью потребляют азот. Одни растут лучше на нитратном азоте, другие предпочитают азот солевого или органического аммиака. В результате интенсивного развития водорослей в летний период, достигающего в некоторых водоемах масштаба цветения воды, нитраты и нитриты нередко полностью поглощаются и возвращаются в водоем по мере отмирания фитопланктона в холодное время года. Полному круговороту азота в водоемах способствуют микроорганизмы, широко распространенные в воде и илстых отложениях водоемов.

Фосфор находится в водоемах в составе органических соединений и в ионном состоянии. Подобно нитратам и нитритам, в течение вегетационного периода фосфаты иногда полностью потребляются фитопланктоном и бактериями, а возвращаются в водоем по мере отмирания организмов. В связи с этим максимальное содержание фосфатов в водоемах наблюдается зимой. Для обитателей водной среды необходимо и железо. В водоемах оно содержится в форме трехвалентного окисного и двухвалентного закисного, а также в коллоидном состоянии и в органических комплексах. Многие организмы, в частности водоросли, чувствительны к самым малым дозам железа, растворенного в воде. Одни из них для нормального развития требуют значительного количества железа, а другие избегают его и при увеличении содержания железа испытывают резкое ухудшение условий существования, а затем гибнут.

Существенное значение для развития жизни в водоемах имеют и другие элементы. Кремний и магний необходимы для растений, причем кремний имеет особое значение для развития в водоемах диатомовых водорослей с их кремниевыми створками. Кальций требуется для роста моллюсков и позвоночных.

Таким образом, озера являются не только накопителями влаги с огромной площади водосбора, они аккумулируют большое количество самых различных органических и неорганических веществ, которые способствуют успешному развитию живых организмов.

Климат в бассейне озера, как и всей Ярославской области, определяется воздействием воздушных масс различного происхождения. Этот район находится в пределах влияния Атлантического океана и арктических морей. Сильное влияние на климат оказывают и воздушные массы континентального происхождения, которые формируются над южной частью европейской территории СССР.

Впрочем, расположение озера почти в центре европейской части способствует тому, что здесь, как правило, не наблюдается особенно сильных ветров, так как циклоны приходят сюда уже сильно ослабленными. Однако, нет правил без исключения, и иногда ураганные ветры проносятся над гладью Плещеева озера.

Расположение Плещеева озера и его водосбора в зоне умеренного климата определяет продолжительность теплого и холодного периодов года. Положительные температуры наблюдаются в этой зоне в течение почти семи месяцев, продолжительность холодного периода (зимы) обычно 3—4 месяца. Переходные периоды смены теплого и холодного периодов иногда очень затяжные и длятся 1—2 месяца. Средняя температура июля $+17,5^{\circ}\text{C}$. Собственно лето, когда температура воздуха превышает 15°C , продолжается 60—80 дней. Максимальная температура воздуха иногда поднимается до $+36^{\circ}\text{C}$, а минимальная опускается до -44°C .

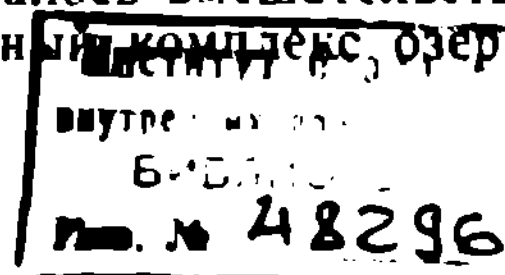
Бассейн Плещеева озера относится к зоне достаточного увлажнения, среднегодовое количество осадков составляет 540—550 мм. Зимы обычно многоснежные. Особенно много осадков выпадает в лютый период. Однако случаются и засушливые годы, например 1972 и 1973-й, когда летом практически не было дождей.

Без вмешательства человека в гидрологический режим озера его уровень, ширина, площадь определяются многовековыми колебаниями увлажненности, то есть климатическими особенностями региона. Для европейской части нашей страны, как и для других районов мира, характерны периоды маловодные и многоводные, которые могут иметь разную периодичность, от нескольких лет до нескольких тысячелетий. Все это естественно накладывает отпечаток как на гидрологический режим самого озера, так и на всю систему его водосбора в целом.

Нужно сказать, что имеющиеся исторические сведения, охватывающие периоды с середины XVII века до наших дней, свидетельствуют о том, что площадь озера Плещеево менялась.

Площадь озера в последние десятилетия равняется 50 кв. км. В то же самое время, судя по данным писцовых книг, в 1675—1676 гг. она считалась равной 6680 десятин, то есть около 72 кв. км. Вполне возможно, что эта величина рассчитана не совсем точно, но тем не менее не исключено: размеры озера в середине XVII века могли быть больше современных.

Прошла не одна тысяча лет с момента образования озера Плещеево, прежде чем на его берегах поселился человек. Вначале он жил в основном охотой и рыбной ловлей. С развитием культурного земледелия и скотоводства, ему понадобились земли и строительный материал для жилья. Постепенно на берегу озера вырос город. Видимо, именно с этого периода и началось вмешательство человека в естественно сложившийся природный комплекс озера.



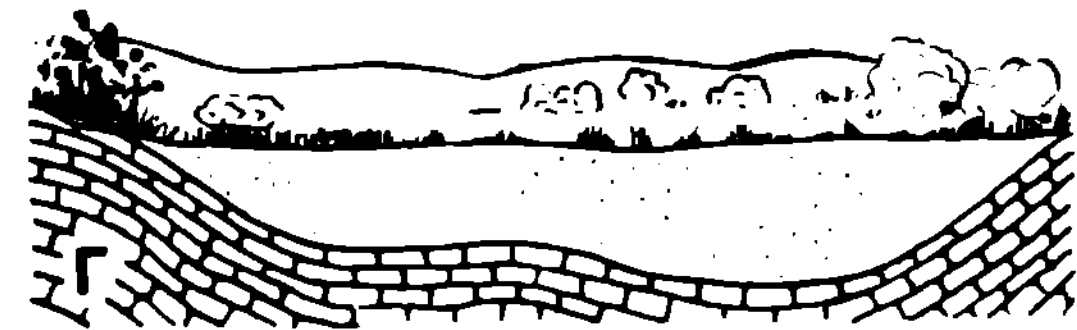
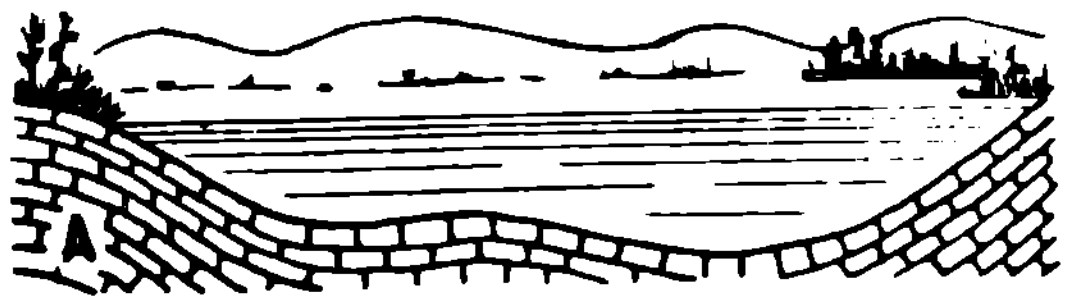
Последствия этого вмешательства по своим масштабам далеко превосходят даже те значительные природные колебания, которые имели место в послеледниковый период.

Прежде чем перейти к анализу истории развития и современного состояния озера Плещеево, сделаем краткий экскурс в проблему старения естественных пресноводных водоемов и процесса их загрязнения.

Озеро живет и от «рождения» до «смерти» проходит 4 стадии развития, пока не превратится в болото. Ученые называют эти стадии олиготрофной, мезотрофной, эвтрофной и дистрофной по интенсивности производства, разрушения и захоронения в илах органического вещества, а сам процесс — естественным эвтрофированием. Он протекает чрезвычайно медленно — многие тысячи лет. По мере прохождения всех этих стадий происходят изменения в составе растительного и животного мира озер. Исчезают виды, для жизни которых необходима высокая чистота воды, слабая ее минерализация, большая насыщенность кислородом. Для олиготрофных озер характерна высокая прозрачность воды, низкая кормность, повышенное содержание кислорода и малое количество растворенных в воде солей. В таких озерах обычно обитают лососи и сиги. Мезотрофная стадия характеризуется снижением прозрачности воды, большей насыщенностью вод органическими и неорганическими веществами, довольно высокой кормовой базой для рыб. В таких озерах большей численности достигают карповые рыбы, могут жить и сиговые, но численность и их видовое разнообразие значительно меньше, чем в олиготрофных озерах. Эвтрофные озера характеризуются наиболее высокой кормовой базой, низкой прозрачностью воды, очень большим содержанием органических веществ и дефицитом кислорода. В таких водоемах нередко заморы рыбы. Однако, в эвтрофных водоемах карповые рыбы дают очень высокую продуктивность, в то время как сиговые, к которым относится и ряпушка озера Плещеево, находятся в угнетенном состоянии. Это связано с уменьшением содержания кислорода в глубинных холодных слоях воды, где обычно обитают сиговые в летний период.

Взвешенные в толще воды частицы минерального или органического происхождения постепенно осаждаются на дно, образуются иловые отложения. По мере естественного эвтрофирования илы постепенно заполняют озерную котловину, прибрежные мелководья, а затем и центральную часть. Озеро постепенно зарастает и прекращает свое существование.

Плещеево озеро — сравнительно молодой водоем. Еще в 40-х годах нашего столетия ученые относили его к мезотрофному типу с заметными чертами олиготрофии, т. е. находящемуся где-то между 1 и 2 этапами развития. Оно и оставалось бы таким еще многие



Основные стадии эволюции озер:

а — олиготрофная, б — эвтрофная, в — мезотрофная, г — превращение озера в болото

столетия, если бы не испытывало антропогенного эвтрофирования — внесенной человеком формы влияния на природные процессы.

Если мы откроем словарь экологических терминов, то прочтем следующее разъяснение: «Антропогенное эвтрофирование — это искусственное сверхудобрение вод из-за загрязнения сельскохозяйственными и коммунальными сточными водами. В результате этого происходит бурное размножение водорослей и понижение содержания растворенного кислорода в глубинных слоях из-за разложения мертвой органической материи, образующейся в результате увеличивающейся седиментации (осаждения). Таким образом, эвтрофирование вызывает ускоренное старение поверхностных континентальных вод».

Американские ученые, например, подсчитали, что Великие озера в результате резкого увеличения антропогенного эвтрофирования в последние 50 лет «постарели» почти на 1500 лет. Отсюда нетрудно представить, какими темпами человек ускоряет естественный природный ход событий.

Какую же опасность таит в себе антропогенное эвтрофирование, — ведь из увеличения кормности водоема человек мог бы извлечь пользу для себя, увеличив запасы и уловы рыбы. Но, как оказалось, сверхудобрение приводит чаще всего к противоположным результатам. Дело в том, что развивающиеся как на дрожжах синезеленые водоросли образуют огромную биомассу органического вещества, на переработку которого водоем затрачивает столько кислорода, что его не хватает для жизни других организмов.

Сельскохозяйственные угодья, расположенные на водосборных площадях, в настоящее время интенсивно эксплуатируются с применением мощного комплекса агрохимии, включающего применение удобрений и пестицидов. Стекающие с водосбора воды содержат не только фосфор и азот, но и ряд очень нежелательных элементов. Об этом можно судить по литературным данным, в частности, по работе французского ученого Франсуа Рамада. Он, например, анализируя состав суперфосфата, применяемого на полях Франции, нашел, что в нем, хотя и в очень незначительном количестве, присутствуют мышьяк, кадмий, хром, кобальт, медь, свинец и ряд других тяжелых металлов. Их содержание составляет миллионные доли грамма на куб. метр воды. Однако, при долговременном поступлении этих веществ в водоемы, особенно бессточные, происходит их постепенное накопление в донных отложениях, затем в растениях и живых организмах. Последнее уже относится к химическому загрязнению, в то время как эвтрофирование — это загрязнение биогенное. Свою долю в загрязнение вносят и городские неочищенные стоки, если они попадают в водоем.

С сельскохозяйственных полей в водоемы могут попадать и неорганические вещества, в этом мы убедились на примере суперфосфата. Однако наиболее токсичными для живых существ являются пестициды. Пестициды используются для борьбы с вредителями различных сельскохозяйственных культур. Они делятся на несколько групп, среди которых обычно различают инсектициды, предназначенные для борьбы с вредными насекомыми, и гербициды, позволяющие уничтожать растения, являющиеся сорняками. Всем известна история знаменитого ДДТ, пестицида, который одно время получил чрезвычайно широкое распространение, а его создатель П. Мюллер был удостоен Нобелевской премии. ДДТ принес человечеству долгожданное освобождение от малярии, желтой лихорадки и эпидемии тифа. Однако, как показали более поздние исследования, последствия применения этого препарата были весьма плачевными, в результате чего ДДТ был запрещен к использованию почти во всех странах мира, в том числе и в СССР. Сейчас разработаны и применяются в сельском хозяйстве пестициды гораздо менее токсичные и быстро разлагающиеся. Безусловно, применение пестицидов в сельском хозяйстве оправдано и

без них невозможно на нынешнем этапе развития науки решение продовольственных программ. Сейчас с помощью пестицидов регулируется численность многих насекомых, которые были бичом сельскохозяйственных районов, это саранча, колорадский жук, различные виды долгоносиков и другие вредители, уничтожавшие раньше до 70% урожая.

Нужно сказать, что современные пестициды, несмотря на постоянное их совершенствование, все же оказывают негативное влияние на население водоемов, снижая темп роста животных, препятствуя их размножению. Безусловно, повышение культуры земледелия, улучшение технологии внесения удобрений и распыления пестицидов, ограничение их применения в районах, близко прилегающих к рекам и озерам, строгая дозировка могут снизить их негативное действие на сообщества растений и животных водоемов.

Необходимо подчеркнуть, что в нашей стране, благодаря большой заботе партии и правительства о сохранении окружающей среды, отпускаются огромные средства и реализуются порой очень дорогостоящие проекты по охране чистоты вод, атмосферного воздуха и лесов. Была успешно решена проблема сохранения в чистоте вод Байкала, пройдет еще немного времени, и озеро Севан получит новый источник водоснабжения через тоннель, пробитый в горах. Это дает определенный успех. Так, за последние годы стали значительно чище воды нашей красавицы Волги.

Воды большинства наших крупных озер — Онежского, Ладожского — намного чище вод многих, даже считающихся относительно чистыми, озер США и Западной Европы. Это еще раз подчеркивает ту огромную пропасть, которая разделяет плановое социалистическое хозяйство и бережное отношение нашего народа к природе своей страны от капиталистической хищнической формы хозяйствования и варварского отношения к природным богатствам.

Но тем не менее проблема охраны вод существует и в нашей стране, и ее нужно решать. Это относится и к озеру Плещеево, которое при участии человека за последние 40 лет «постарело» минимум на 200 лет и требует принятия неотложных мер по восстановлению его статуса чистого водоема.

Глава II

ИСТОРИЯ ПЛЕЩЕЕВА ОЗЕРА

ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Поверхность водосбора Плещеева озера формировалась на протяжении миллионов лет геологической истории Земли. Сильное влияние на рельеф местности, окружающей озеро, оказало последнее оледенение. Льды надвигались на Русскую равнину неоднократно. Холодные ледниковые эпохи чередовались с более теплыми, межледниковыми, и тогда снова пробуждалась жизнь, и пышная растительность постепенно распространялась на север вслед за отступающим ледником. Так было неоднократно, ученые обычно говорят о 4- или 5-кратном оледенении. Последнее Валдайское оледенение закончилось 10—12 тысяч лет назад. Оно оставило нам на память скопления валунов и песчаные холмы. Ледник и оставленные им морены нарушали существующий речной сток. Морены стали играть роль плотин, перегородивших старые русла, в результате чего изменялось направление течения рек. Ледник оставил после себя множество озер.

В создании озера Плещеево принимали участие многие природные силы. Главная причина его появления — деятельность ледника. Некоторые исследователи, например, Г. В. Обеднентова, считают, что изменялось направление течения рек. Ледник оставил впадающая в Волгу, есть не что иное как русло Пра-Волги, или доледниковой Волги. По мнению этого исследователя, доледниковая Волга ниже города Калинина протекала вдоль северного склона Клинско-Дмитровской гряды, а далее в северо-восточном направлении к устью реки Костромы. Ледник двигался с северо-запада. Здесь он встретил препятствие в виде крутого правого берега Пра-Волги, высота которого увеличивалась за счет северного склона Клинско-Дмитровской возвышенности. Торможение движения ледника вызвало расколы нижней приземной массы льда. В образовавшихся расщелинах из тела ледника выпадали и скапливались твердые глинисто-обломочные массы. Талые воды, ниспадая в трещины льда, постепенно выбивали на поверхности земли глубокие

впадины. Так, во время Московского оледенения в долине Пра-Волги образовались насыпные ледниковые холмы, чередующиеся с озерными впадинами. После исчезновения ледникового покрова сток Пра-Волги вдоль ее долины не возобновился.

Свидетельством тому, что Пра-Волга протекала именно здесь, являются высокие холмы, насыпанные ледником в ее долине. Участок особенно крупных холмов сохранился вблизи Плещеева озера. Между озерами Плещеево и Сомино вскрыто погребенное доледниковое русло Волги. Таким образом, первоначально Плещеево озеро являлось останцем на месте бывшего русла Пра-Волги. Когда русло реки ушло в сторону, связь озер Плещеево и Сомино с Волгой сохранилась через систему мелких рек и ручьев.

В послеледниковом оформлении Плещеева озера принимали участие и другие процессы, о чем свидетельствует значительная глубина и крутизна склонов центральной котловины. Некоторые ученые предполагают возможным карстовое происхождение современной котловины озера. Об этом свидетельствует наличие выходов в районе его мощных ключей, в том числе и соляного ключа села Усолья, когда-то даже имевшего промышленное значение. В результате выщелачивания солей под дном Плещеева озера образовалась пустота, а затем провал, приведший в дальнейшем к образованию глубокого озера, имеющего, как и большинство карстовых озер, почти округлую форму.

Заметим, что и в наше время многие ключи сохранились. Вообще район озера богат подземными водами, которые после устройства целой серии скважин в водоносном горизонте используются для водоснабжения Переславля.

Площадь водной поверхности современного Плещеева озера составляет 50,8 кв. км., его водосборного бассейна — 375 кв. км. В него впадает 19 речек и ручьев. Главным притоком водоема является река Трубеж, впадающая с юго-восточной стороны, вытекает из озера одна река — Векса. Трубеж берет свое начало из Берендеевских болот, которые находятся на водоразделе бассейнов Оки и Верхней Волги. Вытекающая из Плещеева озера река Векса после восьми километров течения по болотистой низине впадает в озеро Сомино, сейчас сильно заболоченное. Из озера Сомино вытекает Нерль Волжская, впадающая в Волгу. Водный путь из озера Плещеево в Волгу, судя по имеющимся историческим сведениям, 500—600 лет тому назад имел большое значение для перевозки различных грузов. Еще в 1698 году по этому пути в большую воду был проведен один из кораблей Петровской флотилии. Сейчас же этот путь можно преодолеть только на небольшой лодке, и то ее нужно будет перетащить через плотину, перегородившую Вексу.

Остальные речки и ручьи имеют небольшую протяженность в

4—5 километров и несут в озеро Плещеево в основном паводковые воды, летом они сильно мелеют и становятся почти незаметными. Это реки Кухмарь, Веськовка, Сиваныч, Большая и Малая Слуда и некоторые другие.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЗЕРА ЧЕЛОВЕКОМ

На берегах Плещеева озера человек поселился еще в доисторическое время. Об этом свидетельствуют находки археологов. В начале XX века М. И. Смирновым была открыта неолитическая стоянка древнего человека в урочище Польцо на левом берегу Вексы, примерно в двух километрах от озера. Позднее этот край заселили, видимо, угро-финские племена. По свидетельству М. Первухина, первое литературное упоминание о Клещине озере (так раньше называлось Плещеево озеро) находится в летописи XI века. В этой же летописи народность, проживавшая на берегу озера, была названа «меря». Осталось много названий, подтверждающих, что данная народность или племя имеет угро-финское происхождение. В словах Веськово, Веслово корень происходит от финского слова «веси» — вода. Название рек Векса, Кухмарь, Слуда также финского происхождения. Сохранился до сих пор объект поклонения этой народности — громадный камень синеватого оттенка, так называемый Синий Камень. Раньше он лежал на вершине Александровой горы, сейчас на берегу озера. По существующему преданию, наиболее рьяные священнослужители христианской церкви сбросили этот камень в Плещеево озеро, но волны вновь выкатили его на берег. Неподалеку от камня было кладбище, где еще в 1853—1854 гг. производились раскопки. Считается, что одно из самых старых крупных поселений было на месте современного села Городище. С приходом в эти края славян жизнь на берегах озера заметно оживилась. В IX веке на месте поселения был основан город Клешин. Именно тогда установлен и водный торговый путь из Клешина по рекам Векса и Волжской Нерли в Волгу. Судя по историческим документам, прослужил он несколько веков. Еще в XV веке по нему проходили лодки тверских и новгородских купцов и даже в начале XVIII века этим путем пользовались для пропуска больших лодок. Город Клешин имел в то время важное политическое и стратегическое значение для укрепления молодого Русского государства.

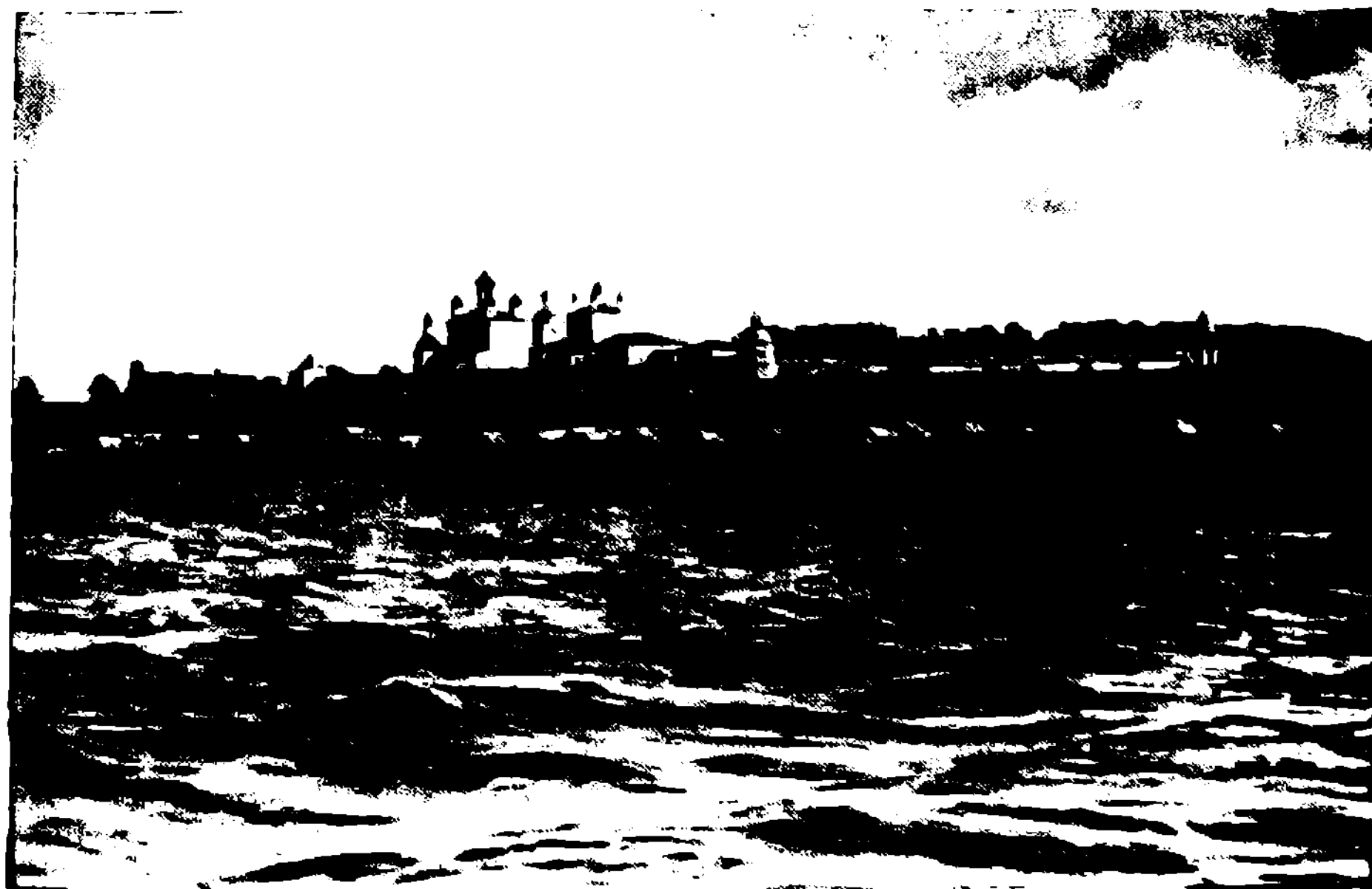
Около 1100 года на левом берегу самой крупной реки, впадающей в Плещеево озеро, поселились бежавшие от половцев жители Переславля, города на Киевской Руси. Они и назвали новое поселение Переславлем-Залесским в память о покинутой родине, а реке дали имя одного из притоков Днестра — Трубеж. Приставка «Залесский» к Переславлю прибавилась, видимо, потому, что в

те времена этот город отделяли от других поселений дремучие лесные массивы. Видимо, переселенцы принесли с собой и сказочное название Берендеево (поселок Берендеево, Берендеевские болота): берендеи — одно из племен степных кочевников. В устье реки Трубеж, на месте современного Переславля-Залесского, сначала была торговая пристань, являвшаяся конечным пунктом Нерлинского водного пути.

Наиболее значительные события произошли на озере Плещеево, когда на его берегах появился князь Юрий Долгорукий, сын Владимира Мономаха. Именно он слил город Клещин с новой слободой на реке Трубеж. Это случилось в 1152 году. С этого момента и ведется отсчет времени города Переславля-Залесского. С одной стороны он был окружен глубоким рвом и огражден высоким валом со стенами, с другой стороны его границей служила река. Новый город сразу же стал важным опорным пунктом Московского княжества. Таким образом, Переславль-Залесский только на пять лет моложе нашей столицы — Москвы.

В то время мирная жизнь русских обособленных государств (княжеств) неоднократно прерывалась междоусобными войнами, а вскоре начались самые тяжелые для русского народа времена —

Вид на Горицкий монастырь



нашествие татаро-монгольских войск. Не один раз Переславль-Залесский, как и другие города, предавался огню и разграблению. В кровопролитной битве на Куликовом поле против татаро-монгольских полчищ участвовали и переславские дружины.

До наших дней в Переславле-Залесском сохранились очень немногие строения, созданные при основании города. Прежде всего это белокаменный собор Спасо-Преображения, заложенный Юрием Долгоруким в 1152 году и достроенный его сыном Андреем Боголюбским. Укрытый мощными стенами кремля, он не потерял своего величия и в наше время. Остальные памятники старины Переславля-Залесского гораздо моложе и датируются XVI—XVII веками: храм Петра Митрополита построен в 1587 году, Горницкий монастырь заложен при Иване Калите. Оставил о себе память и Иван Грозный, построивший в очень короткий срок (1561—1564 гг.) Никитский монастырь. Этот монастырь стал мощной крепостью в 1608 году против польского войска. В городе сохранилось много церквей, созданных в более поздний период XVII—XVIII веков, они и сейчас определяют его своеобразный колорит.

Славен Переславль-Залесский и своим знаменитым земляком Александром Невским, памятник которому поставлен уже в середине нашего века в Переславском кремле. Александр Невский известен не только тем, что разгромил войска шведов на Неве и немцев на льду Чудского озера, но и тем, что после возвращения в Переславль, на свою родину, принимал деятельное участие в восстановлении родного города, сильно разрушенного татарами.

Новым этапом общественно-политической жизни Переславля отмечены годы 1688—1693, когда на берегах Плещеева озера появился молодой Петр I. Он приехал сюда, чтобы с помощью голландских мастеров построить первый в России флот и провести первые в истории нашего государства военно-морские маневры. На этом глубоководном озере было построено около 100 кораблей, в том числе 3 яхты и 2 фрегата: по тем временам огромный флот. Здесь прошли свою военно-морскую подготовку первые русские офицеры и матросы, что не могло не сказаться в последующих морских сражениях на Балтике, где русским флотом были одержаны блестящие победы над шведами.

Петр I понимал историческое значение своего начинания на Плещеевом озере, поэтому через 10 лет, когда вновь приехал в Переславль, издал для воевод указ следующего содержания: «Надлежит Вам беречь остатки кораблей, яхт и галер, а буде опустите, то взыскано будет на Вас и на Ваших потомках...» Во исполнение указа Петра корабли были вытаснены на берег, но к сожалению через несколько лет во время большого пожара сгорели. Сохранился только весельный бот «Фортуна», который сейчас бережно хранится в музее «Ботик» под городом Переславлем. В память о

великом Петре жители Переславля воздвигли ему памятник на горе Гремяч.

Шло время, Переславль рос, строились новые соборы, монастыри, развивались рыбный и пушной промыслы, земледелие и скотоводство. В конце XVIII, начале XIX веков стало развиваться промышленное производство, появились ткацкие и красильные фабрики, мастерские.

Наибольшего расцвета Переславль достиг после Великой Октябрьской социалистической революции, строились новые жилые кварталы, гостиницы, кинотеатры; улицы покрывались асфальтом. Интенсивно развивалась и промышленность, появились в городе крупные предприятия: химический комбинат, фабрика киноплёнки. К счастью, современные застройки не нарушили ансамбля древней части города: все также величаво устремлены к небу купола церквей, сохранились мощные крепостные стены Горицкого и Никитского монастырей.

Плещеево озеро было наиболее близким к Москве водоемом, где волилась такая ценная рыба, как ряпушка. Географическая близость столицы Русского государства имела решающее значение в быстром освоении рыбных богатств озера. Именно поэтому долгие годы этот водоем обеспечивал ряпушкой или переславской сельдью, как называли ее раньше, сначала великокняжеский, затем и царский стол.

Добыча рыбы была существенным подспорьем и для первых поселенцев. С ростом численности населения часть его, занимавшаяся промыслом рыбы, постепенно обособилась. Рыбаки не имели наделов земли, не держали скота и оброк платили рыбой. Выделилась Рыбная слобода, которая впервые упоминается в летописях 1506 года.

Ценность ихтиофауны озера была подмечена очень давно, не даром уже в 1498 году (при Иоанне III), как свидетельствуют летописи, был введен обычай после коронования наследника престола подавать к торжественному столу блюдо переславских сельдей.

В связи с большим интересом, проявленным Москвой к переславской ряпушке, Плещеево озеро стало первым на Руси водоемом, где на практике осуществлялись правила рыболовства, обеспечивающие охрану запасов рыбы. Благодаря этому, история сохранила для нас и описание способов лова, применявшихся несколько сот лет назад, и некую статистику уловов ряпушки, что безусловно представляет сейчас большую научную ценность. Эти материалы позволяют не только вести сравнительный анализ, но и глубже вникнуть в причины тех изменений, которые происходят в рыбном населении Плещеева озера в современный период.

Из сохранившихся исторических документов до наших дней дошли многие интересные сведения о жизни рыбаков, особенно-

стях организации промысла рыбы на Плещеевом озере, первых мероприятиях, направленных на сохранение рыбных богатств озера.

Плещеево озеро издавна было собственностью московских государей, и рыбаки были обязаны платить за право лова рыбы оброком или «окладом», который выражался в определенном количестве рыбы, поставляемой к двору государя, а также патриарху и местным властям. Размеры оброка, позднее — арендной платы, выплачиваемой рыбаками, были различны в разные эпохи. В период с XVI—XVIII веков часто изменялся и список лиц, которых рыбаки должны были снабжать рыбой.

Так, в 1506 году рыбаки были обязаны ловить рыбу на великого князя, двух наместников и волостителя, величина оброка определялась количеством ночей лова. В 1562 году, кроме царя, еще 5 человек пользуются правом получения рыбы. Кроме того, существовал еще денежный оброк и различные виды платежей. Нужно сказать, что в летописях речь шла исключительно о ряпушке, все другие виды рыб в расчет не принимались, и рыбаки могли продавать любую рыбу, кроме ряпушки, по своему усмотрению.

В 1645 году количество «сельдей» (ряпушки), доставляемых к царскому двору в Москве, определялось в 33600 штук. По расчетам П. Г. Борисова, эта величина была близка к среднему ее улову в конце XIX — начале XX века.

В конце 60-х годов XVII века (1666—1668) переславские рыбаки должны были доставлять к царскому двору 45 тысяч штук свежих сельдей в год и 500 штук «паровых» (копченых) еженедельно, патриарху соответственно 3 тысячи в год и по 70 штук в неделю; стольник получал оброк, определяемый ночами лова, кроме того, существовал еще лов «на обиход» Никитского монастыря.

В дальнейшем рыбакам было разрешено часть ряпушки использовать для своих личных нужд. Однако оговаривалось, что из всего дозволенного улова 77640 штук они должны были поставлять царю и патриарху. Учитывая, что уловы ряпушки ежегодно сильно колебались, а максимальный улов, зарегистрированный в 1891 году, равнялся 150 тысячам штук, у рыбаков было немного шансов иметь эту ценную рыбу для продажи или для себя.

Установление повышенной нормы вылова вызывало стремление рыбаков поймать как можно больше ряпушки, что в конце концов привело к подрыву ее запасов. Об этом свидетельствует правительственная грамота, датированная 1668 годом, когда был запрещен лов мелкой «сельди», из Москвы был прислан образцовый невод с более крупной ячеей и установлена новая норма вылова. Таким образом, 316 лет назад промысловая нагрузка на рыбные запасы озера Плещеева была настолько значительна, что прави-

тельство вынуждено было принять меры к охране такого ценного вида, как ряпушка.

Это мероприятие представляет большой интерес и в том смысле, что оно явилось одним из первых в русском государстве актов, имеющих природоохранное значение.

Более того, в 1674 году последовал новый указ еще с более строгими мерами, в частности, в нем говорилось, что в случае обнаружения мелкой «сельди» в присылаемом царю оброке или во время торговли на рынке воеводе грозила опала, а старосте Рыбной слободы и рыбакам даже смертная казнь.

Нужно отметить, что принятые правительством меры имели успех, и в последующие годы уловы ряпушки значительно увеличились, в 1693 году рыбаки уже не только успешно справились с оброком, но и внесли его за пять лет вперед.

В начале XVIII века сокращаются поставки ряпушки в виде оброка к царскому двору, но зато резко возрастает сумма денежных платежей за право лова рыбы.

С разрушением феодальных отношений денежные платежи приобретают все большее значение, и, начиная с середины XIX века, для рыбаков были установлены условия арендной платы за право лова, которую они платили удельному ведомству. Поставки ряпушки к царскому двору сохранились, но теперь они осуществлялись через перекупщиков. В этот период правительство в дела промысла уже не вмешивается, т. к. к середине XIX века Плещеево озеро потеряло свое значение в общем хозяйстве страны, территория которой значительно увеличилась, появились хорошие пути сообщения и новые богатые рыбные промыслы.

Представляют большой интерес вековые традиции организации промысла на Плещеевом озере. Нужно сказать, что многие из них были направлены прежде всего на равномерное использование рыбных запасов, с тем чтобы каждая рыбацкая семья имела равные шансы на вылов определенного количества рыбы. Существовало нормирование количества сетей различного назначения на одного рыбака. На рыбацких сходах определялось время начала неводного лова. Распределение тоней при неводном лове, а также порядок расположения сетей для лова ряпушки определялся по жребию. Все вопросы, касающиеся добычи рыбы, решались «миром». С приходом Советской власти рыбаки объединились в кооперативно-трудовую артель «Красный Рыбак».

Основным методом лова рыбы на Плещеевом озере был да и остается до сегодняшнего дня неводный лов. Переславские рыбаки использовали на лову два основных типа невода. Это так называемая «связка» — небольшой невод, около 60 метров длиной, и большой невод, длина которого составляла обычно 180 метров. Связка отличалась от обычного невода тем, что имела две мотни

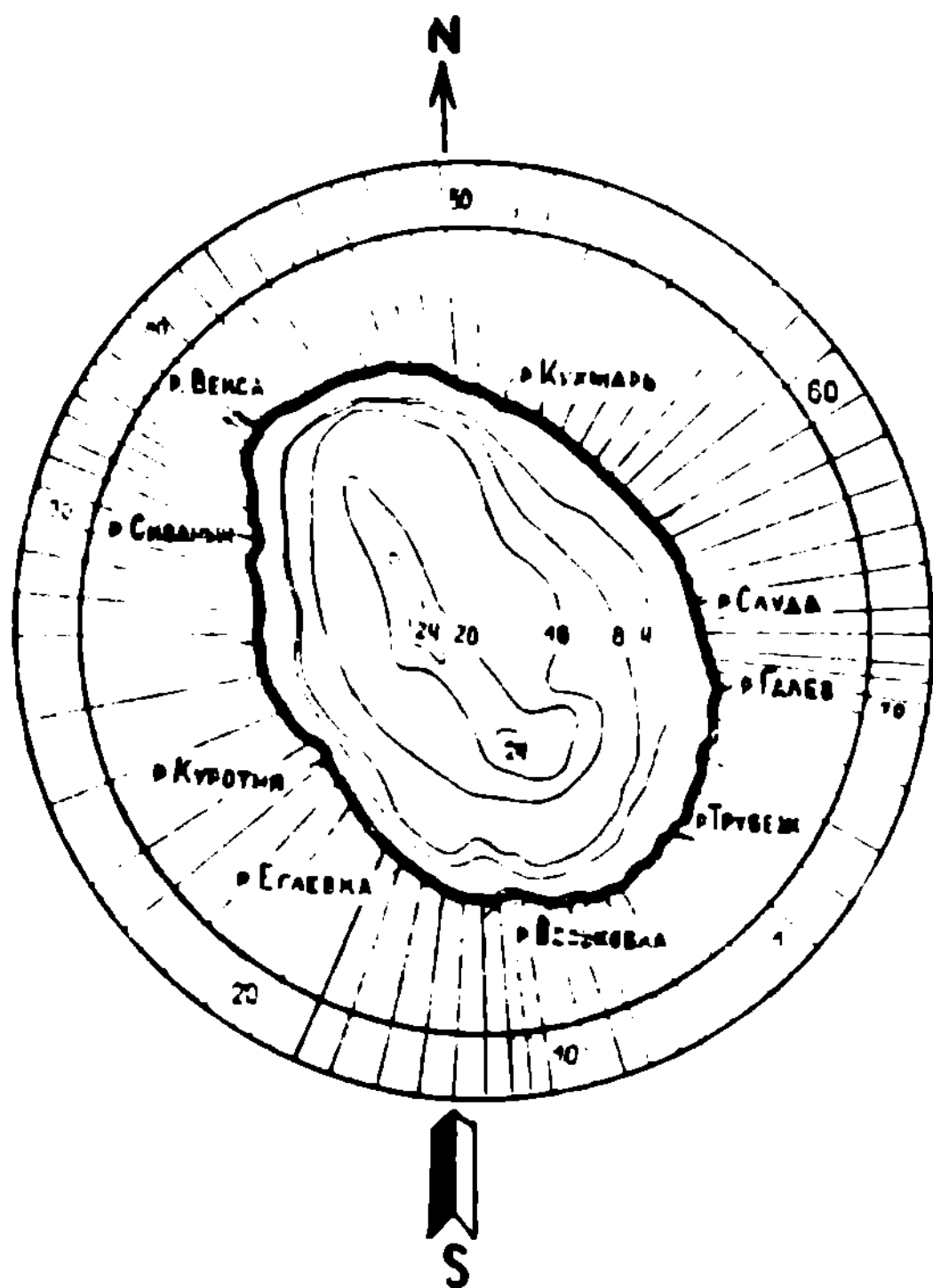
и им пользовались исключительно для лова ряпушки во время ее нерестового хода и икрометания. В ловле обычно участвовали четыре лодки. Каждые две лодки, выкинув мотню и имея каждая по крылу, расходятся сначала в разные стороны и затем идут навстречу друг другу, описывая полуокружность. Сойдясь, рыбаки, сидящие в каждой лодке, тянут свое крыло невода и обе мотни, которые вытаскивают одновременно. Ловля связкой требует немного времени, в общей сложности 1 замет длился 15—20 минут.

Большой невод применяется в любое время года и используется для лова всех промысловых видов рыб, в том числе и ряпушки. При работе с большим неводом обычно одновременно участвует не менее 10 человек. Работа, выполняемая отдельными людьми, распределялась по особому распорядку, который неукоснительно соблюдался. Так, «атаманы» — двое из 10 рыбаков — были заняты исключительно тем, что при лове, в зимнее время, прогоняли подо льдом жерди через систему продолбленных лунок: эта работа требует большого опыта. Были и так называемые «поледники», то есть рыбаки, прорубающие проруби, и «тяглецы» — шестеро из 10 человек, которые тянули невод. Работа с неводом производилась только с согласия всех рыбаков бригады или артели, и каждая бригада имела право ловить только на тех тонях, которые ей доставались по жеребьевке.

Все озеро издавна было поделено переславскими рыбаками на отдельные берговые участки (тони). Всего насчитывалось 74 таких участка, каждый из которых имел свое название. Каждая тоня имела береговую протяженность от 200 до 400 метров. Помимо отдельных названий имелись общие для нескольких смежных тоней, приведем некоторые из них: Еглево — №№ 15—17, Павлово — 18—21, Рогоза — 22—25, Глумичево — 28—31, Решная вода — 32—40, Мели — 41—44, Грядни — 45—49, Оная — 50—58, Ровный берег — 65—68, Грязи — 69—74.

На озере Плещеево издавна был развит и сетной лов. В старое время сети назывались «выпорками», видимо, от слов «парить», «выпаривать». Для того, чтобы сети служили дольше, их периодически просушивали в жарко натопленной дымной бане. По размерам ячеи различались выпорки уклейные, ершовые, окуневые и сельдевые. Ячея в сетях для лова уклейки имела размеры 14 мм, для лова окуней — 47 мм, ряпушки — 31 мм. Сети имели длину от 16 до 18 метров. Вязались жемами рыбаков из толстых ниток, грузила в форме цилиндра с отверстием внутри делали из обожженной глины.

Ловили рыбу сетями в любое время года, в том числе и в зимний период. С помощью грузов и поплавков регулировалась глубина установки сетного полотна. В связи с высокой прозрачностью воды Плещеева озера предпочтение отдавалось ночному лову, ко-



Расположение тоневых участков по береговой линии Плещеева озера

торый давал более высокие уловы. Нужно сказать, что рыбаки хорошо знали распределение рыбы в озере в зависимости от времени года, направления ветров и других природных факторов. Например, им было известно, что в летнее время ряпушку можно поймать в сети, если их выставить вблизи центральной котловины озера и подвесить таким образом, чтобы они находились в толще воды в определенном горизонте. При выходе на лов рыбаки придавали большое значение силе и направлению ветра. В основном они различали 5 ветров.

1. «Городовой» (юго-западный) — по мнению рыбаков, ряпушка любит этот ветер, будет хороший улов, если он дует двое суток, но большая продолжительность ветра вредит лову, так как ряпушка уходит на глубину.

2. «Веськовский» (южный) — дует от села Веськовка, очень хороший для лова, так как «его любит всякая рыба».

3. «Плосский» (юго-восточный) — дует с Веськи поперек озера. Также считался хорошим для лова.

4. «Сонаес» (северо-западный) — рыбаки считали, что этот ветер не приносит вреда лову.

5. «Гриденский» (северный) — самый холодный, летом он сильно мешал ловле рыбы. Рыбаки считали, что нехороша и резкая смена направления ветра, например, если после «городового» ветра задует «сонаес», то не будет удачи в лову.

Заслуживает внимания конструкция лодок переславских рыбаков. Следует отметить, что до сих пор они сохранили свою первоначальную форму и размеры. Лодки очень длинные, довольно узкие и с невысокими бортами. Длина лодки обычно 8—8,5 метров, ширина — 1,2—1,3 и высота 0,4—0,5 метра, грузоподъемность такой лодки составляет около одной тонны. Лодки плоскодонные, раньше их выдалбливали из осины и снабжали бортами из еловых досок. Сейчас плоскодонные лодки изготавливают целиком из досок. Принадлежностью каждой лодки являются весла, мачты и парус. Однако рыбаки парусом пользовались редко. И сейчас, стоя на берегу озера, особенно в воскресенье и праздничные дни, можно видеть, как по Трубежу спускаются в озеро длинные, изящные, ярко раскрашенные лодки. Теперь они служат только для прогулок по озеру и любительской ловли рыбы.

Современные рыбаки, бригада которых насчитывает 10 человек, пользуются для выездов на неводной лов двумя небольшими катерами с дизельными двигателями.

Уловы рыбы в Плещеевом озере никогда не были особенно богаты. Невелики размеры озера, не очень высока его рыбопродуктивность. Имеющиеся многовековые данные по уловам ряпушки прерывисты и естественно не могут отражать целостной картины общего вылова рыбы в водоеме. Однако, начиная с 70-х годов прошлого столетия, благодаря записям купца Никитина, скупавшего у рыбаков их улов, сохранилась более подробная статистика уловов. Благодаря этому появилась возможность не только судить о колебании уловов ряпушки, что представляет тоже не малый интерес, но и об общих уловах рыбы в озере.

Так было установлено, что в 1871 году общий улов рыбы в озере составил 650 центнеров. В 1914-м — 980, в 1920-м был зарегистрирован самый высокий улов, который составил 2130 центнеров. В период с 1934 по 1955 годы уловы колебались от 645 до 1495 центнеров, затем снизились и в современный период составляют в среднем 576 центнеров рыбы в год.

В уловах прошлых лет преобладали плотва и окунь, вылавливалось значительное количество ряпушки, довольно много щуки, налима и леща. Существовал лов ерша и уклей. Колебания уловов рыбы в озере Плещеево объясняется не только значительным уменьшением или увеличением численности обитающих в нем рыб, на них оказывают огромное влияние состояние и организация

самого промысла. Например, в период с 1562 года до наших дней постоянно изменялось количество рыбаков, принимающих участие в лове рыбы. Так, в 1562 году их было 98, а 1847—1870-м — 120, к 1901-му их числу снизилось до 59. С приходом Советской власти, когда условия жизни рыбаков значительно улучшились, их количество в 1920—1923 годы вновь возросло до 100 человек. Однако, в последующий период, в связи со снижением значения рыбного промысла в хозяйстве города и области, а также с быстрым ростом фабрично-заводского производства, рыбаки уходили на фабрики и заводы и к 1937 году на промысле работало всего 30—40 человек. В последние годы количество рыбаков сократилось до 10 человек. С сокращением числа рыбаков, вполне естественно, сокращается и количество применяемых на озере орудий лова. Если в конце прошлого века на промысле использовалось до 1000 сетей и 4 неводов, то с 1950 года сетной лов был вовсе прекращен, а в современных условиях лов ведется одной неводной бригадой.

Процесс снижения промыслового усилия на Плещеевом озере вполне естественен, с одной стороны, это снижение хозяйственного значения рыбной продукции водоема, с другой — уход рыбаков на более высоко оплачиваемую работу на заводах и фабриках. В этот период уже наметилось и снижение качества рыбной продукции, и прежде всего, за счет уменьшения уловов ценных видов рыб — ряпушки, леща, щуки, налима. Совершенно противоположная ситуация наблюдается в развитии любительского рыболовства на озере. Оно успешно разрастается, да это и понятно: красота озера, близость его к Москве привлекают все большее количество туристов, и почти каждый везет с собой удочку в надежде на вкусную, пахнущую дымком уху, которую можно приготовить прямо на берегу озера.

Уловы рыбаков-любителей достигли величин, равных половине того, что добывает за год оставшаяся на водоеме неводная бригада. В связи с этим обстоятельством некоторые научные работники считают, что Плещеево озеро, учитывая незначительное промысловое его значение, можно передать в распоряжение общества охотников и рыболовов. Однако вопрос этот находится в процессе обсуждения и, по всей вероятности, потребует дополнительных экологических и экономических расчетов, которые и определят целесообразность подобного мероприятия.

Многих сейчас волнует вопрос о том, что же произошло, почему вдруг в Плещеевом озере стало меньше ценной рыбы и больше мелкой. Как случилось, что голубая гладь Плещеева озера время от времени становится зеленой.

Ответу на эти вопросы мы посвятим отдельные разделы нашей книги, однако, уместно обратиться и к истории научных исследований на этом уникальном озере.

ИСТОРИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

К первой попытке научного анализа состояния озера относятся небольшие заметки священника А. А. Свирелина (1863 г.), содержащие ряд исторических материалов, в основном, о промысле, способах лова, количестве добываемой рыбы. В них содержится и описание применяемых в то время мер к охране рыбных запасов.

Русский ученый О. А. Grimm на основании своих исследований в 1869 году дал довольно подробное описание озера, его рыбного населения, частично раскрыл биологию рыб, привел в своей работе некоторые статистические сведения по уловам ряпушки. Он написал статью «Переславское озеро и его богатство», где восторгался красотой водоема и обилием рыбы в нем, особенно ряпушки. Однако, не прошло и девятнадцати лет, как тот же самый О. А. Grimm в 1888 году пишет статью прямо противоположного содержания, которая называлась «Переславское озеро и его бывшее богатство».

В чем же дело? А дело в том, что за этот короткий промежуток времени в Переславле был построен ряд фабрик, в том числе одна ткацкая и несколько красильных. Сточные воды фабрик, попадая в воду, отравляли не только рыб, но и многих беспозвоночных животных, обитающих в устье реки Трубеж и в прилегающем к нему мелководьи озера.

От отдела ихтиологии русского общества акклиматизации в 1893 году на озере большую работу провел биолог Ф. Ф. Коврайский, он произвел ряд химических анализов сточных вод этих фабрик, определил объем загрязненной воды, поступающей в Плещеево озеро. Кроме того, с помощью простых экспериментов оценил время возможной гибели беспозвоночных и рыб в реке Трубеж ниже фабричных стоков. Изучив влияние сточных вод на гидрофауну, а также ознакомившись с порядком ведения промысла на озере, Ф. Ф. Коврайский дал ряд рекомендаций, направленных на улучшение чистоты вод и увеличение рыбных запасов.

В частности, им было предложено построить очистные сооружения на всех фабриках, сделать одно из нерестилищ ряпушки заповедным и запретить зимний неводной лов.

К сожалению, его рекомендации были выполнены лишь частично: на некоторых фабриках построили примитивные очистные сооружения. В 1912 году на основании этих рекомендаций был введен запрет на лов рыбы в весенний период (с 15 апреля по 20 июня).

С приходом Советской власти начался этап планомерных научно-исследовательских работ на Плещееве. В 1920 году управлением «Главрыба» была организована Московская рыбохозяйственная экспедиция, одной из целей которой было изучение рыбных

запасов озер, прилегающих к Москве. Большое внимание этой экспедицией было уделено и Плещееву озеру.

В период с 1921 по 1923 годы здесь вели исследования гидро-биологи С. А. Озеров, В. Г. Савич, С. Н. Скадовский, П. И. Усачев, П. Г. Борисов и некоторые другие ученые. Были получены новые сведения об экологии рыб, состоянии рыбного промысла, изучен состав кормовой базы для рыб и паразитофауны основных видов.

В 1931 году Л. Л. Россолимо проанализировал гидрологические и гидрохимические особенности озера, его термический режим. Н. К. Дексбах и М. Л. Грандильевская-Дексбах в 1928 и 1931 годах выполнили большую работу по изучению продуктивности донных животных озера. К этому же периоду относится и цикл работ по планктонным организмам. В начале 70-х годов нашего столетия на озере Плещеево работали экспедиции Государственного института озерного и речного рыбного хозяйства, Ярославского педагогического института и университета, Института биологии внутренних вод АН СССР. В 1967 году Е. И. Федоровой были вновь проведены гидрохимические исследования вод Плещеева озера. В частности, благодаря ее исследованиям было установлено, что в период с 1919 по 1965 год в озере особенно сильных изменений под влиянием загрязнения реки Трубеж не было обнаружено, однако, она обратила внимание на тот факт, что в придонных слоях озера летом резко снижается содержание кислорода, временами появляется сероводород. Это было первым сигналом ухудшения гидрохимического режима водоема.

Большое внимание к Плещееву озеру со стороны научно-исследовательских организаций было прежде всего связано с необходимостью получения фактического материала для обоснованных рекомендаций о мерах по сохранению чистоты вод озера и его фауны. Эти рекомендации, к сожалению, не всегда принимались в расчет при реализации планов застройки города, водопровода, создании новых промышленных предприятий, интенсификации сельского хозяйства в зоне водосбора Плещеева озера.

На основании исторических материалов можно проследить, как на протяжении многих веков менялась ситуация на озере. Вырубались леса в зоне его водосбора, мелела река Векса, о чем можно судить по сегодняшнему состоянию водного пути в Волгу, осушались Берендеевские болота, откуда начинается река Трубеж, росло население города, строились заводы и фабрики, менялся характер и структура добычи рыбы. Все это естественно сказывалось на самом озере, тем более, что оно не так уж велико. И нужно очень хорошо разобраться в том, какие именно виды деятельности человека оказывают негативное влияние на водный баланс водоема, состояние его гидрохимического и гидробиологического режима.

Конец 70-х и начало 80-х годов нашего века характеризуются

бурным развитием промышленности Переславля и сельского хозяйства прилегающих к нему колхозов и совхозов. В городе появились предприятия химической промышленности, быстро растет его население. Летом оно почти удваивается за счет огромного потока туристов, стремящихся отдохнуть на берегу озера.

Начался новый, пожалуй, самый мощный этап влияния деятельности человека на Плещеево озеро и окружающую его природу. Результаты этого процесса очень быстро вызвали новые более серьезные признаки ухудшения состояния качества воды и рыбных запасов озера.

В 1974 году Плещеево впервые зацвело от сине-зеленых водорослей. Для многих это было неожиданностью.

Нельзя сказать, что появившиеся новые промышленные предприятия нанесли ущерб водам озера. Напротив, с появлением химического комбината все сточные воды не только самого комбината, но и других предприятий города, были отведены от озера и сбрасываются после очистки через специальную коллекторную сеть в Нерль Волжскую. Причиной же цветения воды, как выяснилось позднее, было увеличение содержания биогенных элементов в водах, поступающих в озеро с площади водосбора, а также уменьшение его проточности в связи с перекрытием р. Вексы плотиной.

Вполне естественно, что такое положение дел на водоеме, объявленном памятником природы, вызвало большую тревогу общественности, партийных и советских органов.

В «Литературной газете» появляется статья Андрея Никитина «Хранить родники Берендея». В этой статье известный писатель и археолог не только раскрыл проблемы, но и попытался наметить пути сохранения озера. Вслед за статьей А. Никитина в «Литературной газете» появляется статья Марка Кабакова, где шла речь о нефтяном загрязнении Плещеева озера и его возможных источниках. Затем последовали статьи в журнале «Октябрь», в газете «Северный рабочий», в 1984 году — в газете «Советская культура». Так что вопрос о будущем озера не снят с повестки дня до сегодняшнего времени. И хотя Плещеево озеро намного уступает по своим размерам Байкалу, Балхашу, Севану и многим другим озерам, судьба которых неоднократно обсуждалась в печати, по своей уникальности и значимости для истории нашего государства оно также значительно, как, скажем, Великие озера для народов Северной Америки.

В 1978 году по предложению Ярославского обкома КПСС, обеспокоенного судьбой Плещеева озера, на водоеме были развернуты Институтом биологии внутренних вод АН СССР крупномасштабные исследования, продолжающиеся и по настоящее время. Собранные материалы позволяют дать достаточно полные ответы на многие вопросы, связанные с судьбой озера.

Глава III

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА

ВОДНЫЙ РЕЖИМ

Изучение водосма начинается с анализа его водного баланса. Необходимо знать, сколько воды попадает в водоем с поверхностным и подземным стоком, с атмосферными осадками и сколько вытекает из него и испаряется. Количество воды, попадающей в водоем и уходящей из него, должно быть примерно равным, это и составляет его водный баланс.

Расчет водного баланса Плещеева озера, выполненный В. Л. Рохмистровым в 1970 году, показал, что ежегодно в него поступает с поверхностным стоком 83 млн. куб. м воды. Подземный сток дает 80 млн. куб. м, а осадки на зеркало озера — 26 млн. куб. м. В общей сложности в озеро поступает 189 млн. куб. м. Интересно отметить, что подземный приток воды в Плещеево озеро почти равен поверхностному. Следовательно, подземные воды имеют огромное значение как в его водном балансе, так и в развитии жизни в нем. Использование этих вод для различных отраслей народного хозяйства должно быть строго регламентировано и научно обосновано. В перспективе забор их предпочтительно вести за пределами водосборной площади озера.

Годовой расход воды из озера с поверхностным стоком составляет 160 млн. куб. м, с подземным еще 4,5 млн. куб. м. Испарение с поверхности озера оценивается в 24,5 млн. куб. м. Таким образом, общий расход воды из озера составляет 189 млн. куб. м и практически равен ее поступлению в годовом цикле.

При таком водном балансе полная смена вод озера, объем которых равен 558,26 млн. куб. м, происходит примерно за 3 года.

Исследования последних лет, выполненные В. Л. Скляренко и В. Л. Рохмистровым, свидетельствуют о том, что за последние 10 лет роль подземного притока вод в Плещеево озеро несколько снизилась, что является несомненным фактом влияния деятельности человека. Более 10 мощных скважин выкачивают сейчас воды из подземных водоносных горизонтов, питающих озеро. Закачки



У истока реки Вексы

вается строительство водохранилища на реке Трубеж и плотины на Вексе, что внесет некоторые изменения в водный баланс озера. Уже сегодня озеро безвозвратно теряет за счет водозабора и последующего сброса воды через специальный коллектор в Нерль Волжскую ежегодно более 28 млн. куб. метров воды в год. Снижают приток воды в озеро и мелиоративные работы по осушению заболоченных районов, особенно в местах образования притоков озера.

С изменением общей суммы водного баланса меняется и режим колебаний уровня озера. Установлено, что уже не однажды чередовались периоды повышенной увлажненности с периодами засухливости. Когда на берегах озера впервые появился человек, уровень Плещеева был намного выше современного, об этом свидетельствует, по мнению А. Н. Никитина, расположение стоянок первобытного человека на разной высоте по отношению к современному уровню воды в озере. Такое заключение вполне логично, так как наши предки стремились всегда селиться поближе к воде. Однако даже небольшие колебания уровня заставляли человека менять место стоянки, так как вода подтапливала его жилище. На основании своих исследований А. Н. Никитин пришел к выводу, что во втором и третьем тысячелетии до нашей эры уровень воды в озере Плещеево был на 3—4 м выше современного. Затем происходили неоднократные его колебания, последнее высокое стояние его уровня наблюдалось в конце XVII века, что вероятно и позволило Петру I строить флот у деревни Веськово и даже провести один из кораблей по Вексе через Сомино и Нерль Волжскую в Волгу. Последующая фаза характеризовалась периодом снижения общей увлажненности, которая продолжается и до наших дней. В связи с чем колебания уровня озера Плещеево в настоящее время характеризуются небольшими амплитудами. Режим уровня озера формируется под влиянием процессов стока, происходящих в его бассейне. Поскольку реки, впадающие в озеро, имеют высокое весеннее половодье, летнюю и зимнюю межень, то в изменениях его уровня отчетливо выражены сезонные колебания. Максимальные уровни воды наблюдаются в апреле-мае, спустя несколько дней после начала половодья на реках. Среднегодовая разница между минимальным уровнем, который наблюдали в ноябре-декабре, и весенним максимальным составляет 38 см. Период 1950—1980 годов характеризовался двумя фазами, существенно различающимися по водности — многоводной и маловодной. В многоводную фазу уровень был выше, чем в маловодную, на 12 см. Казалось бы, разница небольшая, но если посчитать ее на объем озера, то получается, что в маловодную фазу объем воды в озере уменьшается на одну треть годового стока реки Трубеж.

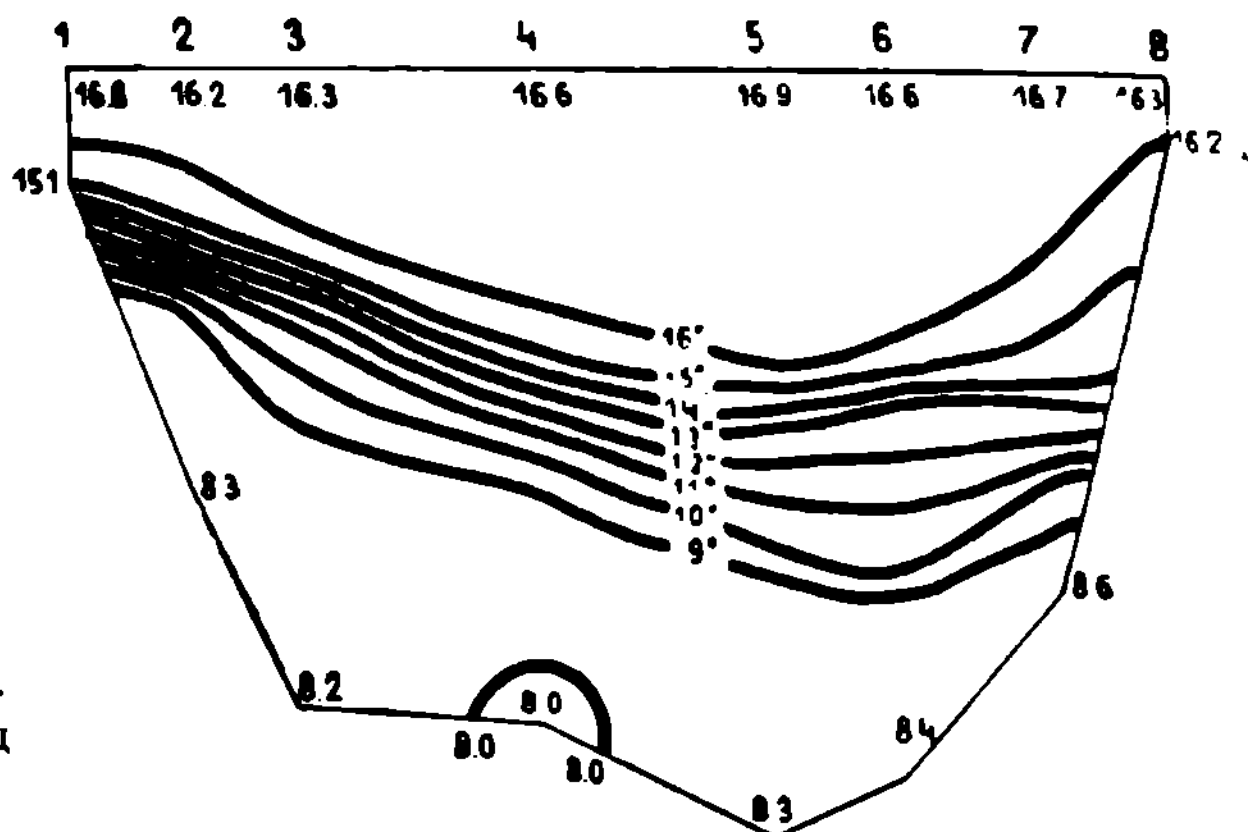
Весенний подъем уровня воды в Плещеевом озере очень стре-

мителен. Вода прибывает так быстро, что скорость нарастания уровня достигает 5—10 см в сутки и уже через 7—10 суток после начала подъема становится близким к максимальному. За последний период наиболее многоводными были 1953 и 1959 годы. Режим уровня Плещеева озера в целом типичен для водоемов европейской части СССР. Следует отметить, что динамика уровня режима имеет большое значение для многих живых организмов, в том числе и рыб.

Немаловажен для живого населения и термический режим водоема. Сезонные и суточные изменения температуры воды определяют сроки размножения, зимовку и нагул всех животных, в том числе и рыб, их вертикальные и горизонтальные перемещения.

Температурный режим Плещеева озера определяется физико-географическими условиями, его морфометрией, объемом и свойствами наполняющей его воды. Очищение озера ото льда после зимнего ледостава обычно наблюдается к 7 мая. После разрушения ледяного покрова вода начинает медленно прогреваться, основное тепло водные массы получают за счет поглощения солнечного излучения. Интенсивность прогрева обычно равна 2°C за каждые десять дней. Однако уже в конце мая интенсивность прогрева воды резко увеличивается, и температура поверхностного слоя воды может превышать $+15^{\circ}\text{C}$. С этого периода начинается очень интенсивное явление, свойственное только глубоководным озерам. Формируется слой температурного скачка — своеобразная зона раздела теплых и холодных вод. Толща воды расслаивается на две части, верхнюю — с теплой водой и нижнюю — с более холодной. В связи с тем, что теплая и холодная вода имеют разную плотность, то перемешивание этих слоев в течение всего летнего периода очень незначительно. Этот уникальный эффект предопределяет выживание в Плещеевом озере некоторых холодолюбивых животных, в том числе и ряпушки. Устойчивое термическое расслоение водной толщи наблюдается с первой декады июня. Температура поверхностного слоя обычно колеблется в пределах от 12 до 20°C , а придонного — всего от 5 до 8°C . Такое расслоение воды по температуре сохраняется до конца августа — начала сентября.

Зона раздела теплых и холодных вод при воздействии ветрового волнения может перемещаться в вертикальном направлении, а иногда даже образуются наклоны этой зоны по отношению к зеркалу воды. В период осеннего похолодания вся толща воды постепенно выхолаживается, исчезает слой температурного скачка и наблюдается гомотермия, то есть выравнивание температуры по всей толще воды. При охлаждении верхних слоев воды до значений близких к 0°C наступает ледостав, обычно это происходит в начале декабря. В зимний период наблюдается несколько иная картина в распределении температур; в поверхностном слое вода



Распределение температуры воды в летний период по большой оси озера

более холодная, чем у дна, это происходит за счет постепенной отдачи в воду накопленного летом тепла грунтами.

Несмотря на сравнительно небольшую величину Плещеева озера, в нем существуют течения. Они формируются под влиянием притока и стока воды, в которых наиболее важную роль играют реки Трубеж и Векса. Значительную роль в формировании поверхностного и придонного течений имеет направление и сила ветра. Оказалось, что при любом из преобладающих ветров (северо-западного и юго-западного направлений) в горизонте воды 4—8 м возникают две вихревые зоны потоков, расположенные симметрично относительно продольной, либо поперечной оси озера. Небольшие изменения направления ветра приводят к смещению центров этих вихревых зон. При смене же ветра на 180° центры вихрей практически не смещаются, но направление потоков в них меняется на противоположное. В поверхностном слое (до глубины 3 м) обычно преобладают течения, соответствующие направлению ветра. В придонных слоях глубин более 10 м формируются противотечения.

Динамика водных масс играет значительную роль в формировании летнего температурного режима. Кроме того, под влиянием течений происходит образование скоплений мелких организмов, обитающих в толще воды. Как показывают последние исследования, распределение рыб, обитающих в поверхностных слоях воды, также во многом зависит от скорости и направления течений в озере. Не зря рыбаки раньше придавали большое значение силе и направлению ветров во время промысла.

Огромное значение для жизни озера и его обитателей имеет и характер донных отложений. Скорость, с которой котловина озера заливается, во многом определяет продолжительность жизни

самого водоема, количество органических и минеральных веществ, находившихся в нем, влияет на количественный и качественный состав донных организмов (моллюсков, личинок комаров и стрекоз и др.), которые служат пищей для рыб.

Формирование донных отложений происходит под влиянием двух процессов: приноса органических и неорганических веществ с площади водосбора и оседания на дно разлагающихся остатков растений и животных. Увеличение доли органического вещества, формирующегося в самом водоеме, является показателем степени интенсивности его эвтрофирования.

В распределении отложений по площади водоема принимают участие ветровые и стоковые течения, о характере которых мы уже упоминали выше. Донные отложения Плещеева озера не отличаются большим разнообразием, до глубины 3-х метров происходит накопление песка средней крупности. На более глубоких участках накапливается илистый песок и черный ил. В самой глубокой части озера донные отложения также представлены черным илом. Каждый год слой ила увеличивается на 1 мм. В котловине озера ежегодно откладывается около 7 тысяч тонн вещества. В этом веществе содержится 80 тонн азота и 10 тонн фосфора. Из этих цифр следует, что за прошедшие со времени основания Переславля-Залесского 832 года, толщина слоя ила в озере увеличилась примерно на 0,8 метра, и всего водоемом за эти годы накоплено 5 млн. 824 тыс. тонн осадков.

Устье реки Трубеж



Таким образом, становятся понятными некоторые причины, вызвавшие обмеление реки Трубеж и прибрежной части самого озера Плещеева. То есть, не только периоды высокой и низкой увлажненности оказывают влияние на глубину притоков и прибрежной полосы, но и естественный исторический ход событий, который можно определить как постоянное старение водоема, его заиление и связанное с ним уменьшение глубин.

«Лицо» водоема в значительной степени определяется его гидрохимическим режимом. Чаще всего именно с нарушения гидрохимического режима и начинается цикл происходящих в водоеме изменений. Вода является постоянной средой обитания живых организмов и поэтому малейшие нарушения, происходящие в этой среде, очень чутко воспринимаются всем ее населением. Мы уже упоминали, какое негативное влияние на рыб и беспозвоночных оказал сброс неочищенных сточных вод красильных фабрик в конце XIX века. На рубеже XIX и XX веков были приняты меры по очистке сточных вод, однако практически до конца 60-х годов нашего столетия река Трубеж принимала довольно слабо очищенные стоки почти всех фабрик и бытовых служб города. Поэтому была сильно загрязнена. Уже в 20-х годах в глубоководной впадине озера в летнее время стало происходить нарушение кислородного режима, появилась зона дефицита кислорода. Ученые пристально следили за изменением гидрохимического режима озера. В 1931 году Л. Л. Россолимо подробно изучил химический состав воды реки Трубеж и озера и обратил внимание не только на источники загрязнения, но и на то, что воды этой реки и самого озера благополучно справляются с поступающими стоками, быстро их окисляя. Процесс наиболее быстрого самоочищения вод наблюдался только в летний период благодаря высокой насыщенности их кислородом и присутствию фотосинтезирующих бактерий и водорослей.

В 1963—1964 годах был повторно детально исследован гидрохимический режим озера. Исследования, проведенные Институтом озероведения АН СССР, показали, что интенсивность самоочищения вод реки Трубеж значительно снизилась, повысилось содержание в воде бикарбонатов, хлора, аммонийного азота, органического вещества. И если раньше шла речь только о загрязнении реки Трубеж, то в эти годы зона загрязненных вод распространилась и на мелководные участки самого озера. Так, если в 30-х годах загрязненные воды Трубежа прослеживались не более, чем на 200 метров от его устья, то через 30 лет такие воды регистрировались уже на расстоянии 400 метров. Кроме того, воды реки Трубеж стали испытывать дефицит кислорода, наступил предел возможностям самоочищения вод реки от городских стоков.

Важное значение в процессах самоочищения имеет высшая

водная растительность, обильно покрывающая мелководья южной части озера. На 350—400 м от берега тянутся заросли стрелолиста и рдеста пронзеннолистного и других водных растений. Этот пояс растительности является мощным биологическим фильтром и принимает на себя «главный удар» загрязненных вод. Интенсивный фотосинтез этих растений резко повышает содержание кислорода, ведет к полному потреблению свободной углекислоты и разложению бикарбонатов. Это создает благоприятные условия для быстрой ликвидации окисляющихся загрязнений. Кроме того, высшая водная растительность заметно снижает содержание в воде соединений азота и фосфора, используя эти элементы для своего роста. Но все это происходит только в теплый период года. В зимнее время, когда снижается интенсивность фотосинтеза, сточные воды беспрепятственно попадают в озеро.

В 70-х годах в городе Переславле-Залесском были построены уникальные очистные сооружения. Более того, после очистки сточные воды города и химического комбината стали поступать не в озеро, а в реку Нерль Волжскую, что полностью исключило поступление в озеро промышленных сбросов. Казалось бы, проблема решена успешно, вода в Трубеже стала чистой, но в этот момент появилась новая проблема — антропогенное эвтрофирование. Интенсификация сельскохозяйственного производства в совхозах и колхозах, расположенных в зоне водосбора, потребовала новой мощной техники и привлечения большой химии, призванных резко повысить урожайность полей. В период с 1968 по 1978 год при неизменной площади пахотных земель количество вносимых в почву химических удобрений возросло почти в 20 раз, а пестицидов, применяемых для борьбы с вредными насекомыми и сорняками, — в 6 раз. Значительный снос плохорастворимых элементов этих сложных соединений с паводковыми водами в Плещеево озеро не замедлил сказаться на состоянии его вод. Озеро «зацвело», в его воде резко увеличилось содержание азотных и фосфорных соединений, появились следы тяжелых металлов, в основном — меди, являющейся частью некоторых пестицидов, и ряд других химических веществ. Произошло дальнейшее ухудшение кислородного режима в глубинных слоях озера, там образовалась сероводородная зона, практически лишенная жизни. В результате этого значительно сузилось жизненное пространство холодолюбивых видов, многих представителей беспозвоночных животных и, наконец, ряпушки.

В последние годы были проведены исследования и на предмет нефтяного загрязнения озера. Проведение тщательного анализа с применением самых новейших методик и большого числа проб показало, что Плещеево озеро является благополучным водоемом в отношении этого вида загрязнения. Следы нефтяного загрязнения были обнаружены только на некоторых участках реки Тру-

беж, в чем повинен в основном автотранспорт и отсутствие ливневой канализации в некоторых районах города. В воде самого озера нефтяных загрязнений нет. С запрещением использования моторных лодок в 1979 году эта проблема снята с повестки дня.

Таким образом, становится очевидным, что основным источником биогенного и химического загрязнения Плещеева озера является в данное время сельское хозяйство района. Поэтому основные меры по сохранению в чистоте вод озера должны быть направлены на изменение технологии внесения удобрений и пестицидов, создание очистных сооружений на крупных животноводческих комплексах, скотных дворах и фермах, расположенных вблизи озера и на его притоках.

ВОДОРОСЛИ И МИКРООРГАНИЗМЫ

Приспособление всего живого к условиям жизни как в наземной, так и водной среде длится многие тысячи лет. Каждый организм или их совокупность выполняют в водоеме определенную функцию, поддерживая тем самым процесс жизнедеятельности всей экологической системы в целом. Как уже отмечалось, высшая водная растительность играет большую роль в самоочищении вод и насыщении их кислородом. Низшие водоросли, обитающие в толще воды (фитопланктон), выполняют немалую роль, насыщая воду кислородом и создавая органическое вещество в процессе фотосинтеза. Бактерии в свою очередь перерабатывают это органическое вещество, разлагая его на минеральные соли. Бактерии же служат пищей для многих мельчайших беспозвоночных, обитающих в толще воды (коловратки и др.) или в грунте (бентос), и, наконец, зоопланктон и бентос потребляют рыбы, замыкая, таким образом, звено этой пищевой цепи.

При эвтрофировании водоемов особенно велика роль бактерий, которые способны разлагать многие вредные соединения и жить совсем без кислорода. Общая численность бактерий в воде озера Плещеево колеблется от 5,4 до 2,78 миллионов штук в 1 миллилитре воды. Примерно такая же плотность бактерий и в верхних слоях ила. Бактерии производят огромную работу, но для благополучного состояния среды водоема необходимо, чтобы разложение органического вещества шло со скоростью, немногим уступающей скорости его накопления. Аэробный, т. е. живущий в кислородной среде, бактериальный комплекс Плещеева озера это условие успешно выполняет. Одновременно идет очень бурный процесс разложения ранее накопившейся органики и в бескислородной глубинной зоне озера. Живущие здесь анаэробные бактерии разлагают органическое вещество со скоростью 4,87 г углерода на каждом кв. метре площади в сутки, что почти в три раза превы-

шает продукцию органического вещества фитопланктона. То есть бактерии «стараются повсюду», способствуя чистоте водных масс. Обычно уже в конце августа — сентябре дефицит кислорода в глубоководной части озера исчезает, и многие животные, в том числе и рыбы, могут обитать зимой в придонных слоях воды. Но если антропогенный поток органических веществ будет нарастать, справиться с ним и вернуть живительный кислород на глубины бактерии уже не смогут.

Одним из наиболее характерных признаков того, что озеро сейчас подвергается искусственному сверхудобрению, является его «цветение», то есть появление на поверхности и в толще воды большой массы мельчайших водорослей — особенно сине-зеленых.

Одновременно увеличивается и видовое разнообразие фитопланктона. Так, если в 1903 г. ученые регистрировали в составе фитопланктона всего 29 видов водорослей, то в 1970 г. их насчитывалось уже 104 вида, а в современный период количество видов перевалило за 300. Наряду с увеличением числа видов изменяется и видовой состав фитопланктона: пока вода была чистой, в нем преобладали пиррофитовые, зеленые и диатомовые водоросли, с постепенным загрязнением увеличилось количество видов сине-зеленых; резко выросла их биомасса, иногда достигающая 3,2 г/м³.

При устойчивых сгонно-нагонных ветрах огромные массы водорослей могут скапливаться в каком-то одном месте и вызвать резкое снижение содержания кислорода в воде. В Плещеевом озере подобный случай уже имел место в середине июля 1979 г., когда в районе истока реки Вексы скопилось огромное количество сине-зеленых водорослей, на каждый квадратный метр приходилось до 140 г этих растений. Это могло вызвать замор рыбы, но были открыты затворы плотины на реке Вексе, и вся начинающая разлагаться зловонная масса водорослей была сброшена в озеро Сомино. Через несколько дней уровень загрязняющегося эффекта в этой части Плещеева озера значительно снизился.

В озере наблюдается два основных пика нарастания биомассы фитопланктона. Первый — в середине мая, когда их общая биомасса достигает 1500 тонн, и в конце июля, когда ее величина составляет почти 3000 тонн. Отмирание такого большого количества водорослей и окисление продуктов их распада требует огромного количества кислорода, что усугубляет его дефицит в глубоководной зоне озера в летний период.

Несмотря на столь значительную нагрузку, озеро пока еще успешно справляется с переработкой этих огромных масс фитопланктона, и качество его воды удовлетворительно даже в мелководной зоне. А в центральной глубоководной части, где сосредоточено 40% всего объема воды, до сих пор отличается высокой чистотой.

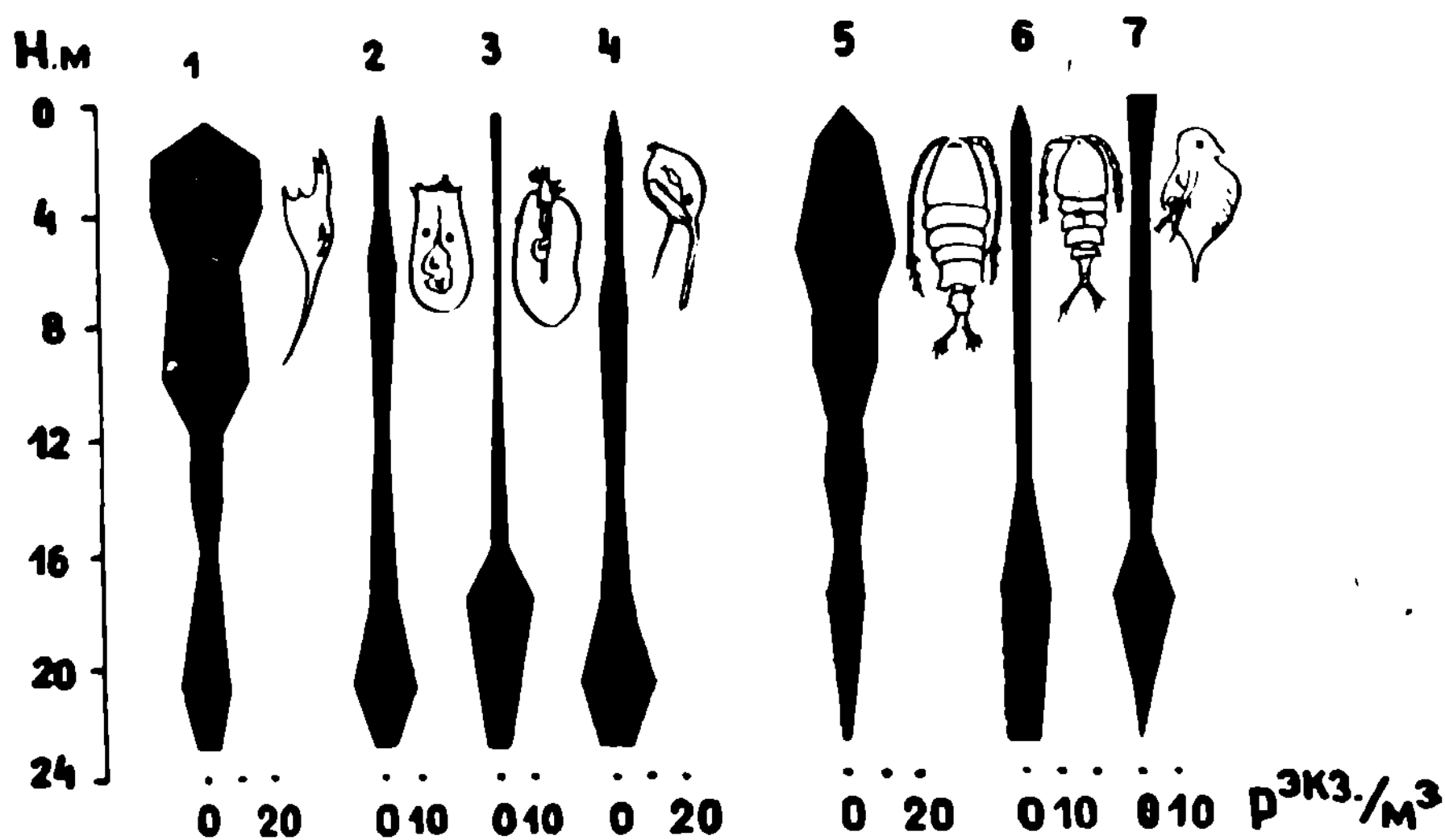
ЗООПЛАНКТОН И ЗООБЕНТОС

Богат и разнообразен мир беспозвоночных животных, обитающих в зарослях водной растительности, в толще воды и грунте Плещесва озера. В его составе насекомые и их личинки, моллюски, ракообразные, малощетинковые черви, пиявки и многие другие, всего около 200 видов. Наиболее разнообразен в видовом отношении зоопланктон (беспозвоночные животные, населяющие толщу воды), его комплекс насчитывает 128 видов, из них 80 коловраток, 15 копепод и 33 кладоцер. В последние годы в зоопланктоне Плещеева озера обнаружены и новые виды, появление которых также сигнализирует о нарастании эвтрофирования водоема.

Зоопланктонные организмы являются незаменимым и очень калорийным кормом для молоди всех видов рыб, а также для взрослых рыб — уклен, ряпушки. В связи с этим огромное значение имеют количественные показатели зоопланктона, его численность и биомасса. В настоящее время в Плещеевом озере численность беспозвоночных животных в толще воды в летний период колеблется в пределах 306—1478 тыс. экз./м³, а биомасса — 1.45—3.72 г/м³ или в переводе на площадь — до 300 кг на гектар. Эти цифры свидетельствуют о том, что численность и биомасса зоопланктона хотя и непостоянна в течение лета, но достаточно велика, чтобы обеспечить хорошие условия нагула для рыб. Следует добавить, что основная масса зоопланктонных организмов летом концентрируется в верхних и средних слоях (на 10 м) воды, где и нагуливается рыба.

Зоопланктонный комплекс — очень подвижная система и в разное время года, даже в течение одного-двух месяцев одного сезона, постоянно меняется его состав и численность доминирующих форм. Весной преобладают коловратки, в начале лета значительную часть зоопланктона составляют представители ветвистоусых ракообразных — копеподы, а в разгар лета, в июле, преобладают веслоногие рачки — кладоцеры.

Определенный интерес представляет обитающий в озере ветвистоусый рачок диаптомус, который предпочитает жить в прохладной воде. Летом при появлении слоя температурного скачка он опускается в холодные придонные слои озерной воды. Этот вид ежедневно совершает вертикальные миграции, пещером поднимаясь ближе к поверхности, а утром опускаясь обратно на глубину. Диаптомус — один из любимых кормовых объектов ряпушки. Нужно сказать, что вертикальные миграции характерны для большинства зоопланктонных организмов. Эти миграции зависят от температуры воды, освещенности, сезона года. Горизонтальные перемещения зоопланктона обычно вызваны ветровыми и стоковыми



Вертикальное распределение массовых видов зимнего зоопланктона. 1-4 — коловратки, 5-6 — веслоногие рачки, 7 — ветвистоусые рачки. По оси ординат — глубина, м, по оси абсцисс — численность, тыс. экз./м³

ми течениями, именно поэтому в местах образования вихревых зон течений наблюдаются наиболее высокие концентрации коловраток и рачков, сюда привлекаются и рыбы, которые ими питаются.

С наступлением ледостава жизнь в водоеме не прекращается, на смену летним формам зоопланктона приходят зимние. В зимний период в зоопланктоне Пleshчеёва озера насчитывается всего 17 видов, среди которых 13 являются типично зимними формами, а 4 вида могут жить в водоеме в любое время года, к ним относятся брахиурусы и некоторые циклопы. В отличие от летнего периода, зоопланктон зимой распределяется по толще воды более равномерно, в придонных слоях преобладают одни виды беспозвоночных организмов, в средних и верхних слоях — другие виды (см. рис.). В количественном отношении зимой зоопланктон беднее летнего, в нем преобладают коловратки, а основную биомассу все же создает уже известный нам рачок диаптомус, которым питается ряпушка. Как и в летнее время, зимой рачки тоже совершают вертикальные миграции, благодаря чему осваивают не только придонные слои, но и всю толщу воды.

Некоторые виды рачков зимой интенсивно питаются бактериями и размножаются при температуре воды 3—4 °С, другие малоактивны, но сразу же после вскрытия льда при весеннем прогреве

воды начинают активно размножаться и быстро увеличивают свою численность. С наступлением тепла у зимних форм зоопланктона наступает так называемая диапауза: яйца и молодь этих форм переносят неблагоприятное для них теплое время в неподвижном состоянии в углублениях дна водоема. Аналогично переживают неблагоприятный для них холодный период и большинство теплолюбивых летних форм зоопланктона.

Некоторые виды зоопланктона могут служить индикаторами чистоты водоема, и их широко используют при определении качества воды. Например, присутствие в летнем зоопланктоне Плещеева озера большого количества босмины лонгирострис свидетельствует о снижении качества воды в теплое время года. Появление же в зимнем зоопланктоне коловраток из рода нотолек указывает на то, что вода уже в значительной степени освободилась от лишней органики.

Огромное значение для питания рыб имеют бентосные организмы, т. е. организмы, живущие в грунте. В Плещееве это в основном представители хирономид, олигохет, моллюсков, нематод, пиявок. Средняя биомасса бентоса в озере в зависимости от сезона колеблется в пределах 14—28 г/м² или 140—280 кг на гектар. Это свидетельствует о высокой кормности водоема. Большая часть биомассы бентоса формируется за счет олигохет и хирономид. Среди хирономид в бентосе Плещеева озера преобладает известная всем рыболовам-любителям личинка комара мотыль — излюбленная пища леща, ерша, густеры и многих других бентосоядных рыб.

Бентос распределяется по площади дна водоема неравномерно, в зависимости от состава грунтов и степени насыщения кислородом придонных слоев воды. Зона черных илов в глубоководной части озера, где глубины более 20 м, характеризуется очень слабым развитием зообентосных организмов, но их биомасса резко возрастает вплоть до 34 г/м² в поясе глубин 2—16 метров. Здесь весной и осенью доминируют хирономиды, составляя 64—65% биомассы всего бентоса. На мелководьях преобладают олигохеты. Осенью на глубинах 1—2 м биомасса бентоса достигает 53 г/м². Это очень большая величина, и она свидетельствует о том, что в озере пищи для бентосоядных рыб достаточно.

Следует отметить, что появление в составе бентоса значительного количества олигохет, особенно в мелководной части, также указывает на снижение качества воды в этих участках в последние десятилетия.

Необходимо подчеркнуть огромную роль мелководной зоны в жизни многих обитателей озера. Прежде всего мелководья, заросшие водной растительностью, являются наиболее продуктивной зоной водоема. В зоне зарослей формируется богатейшая фауна,

причем наиболее крупных форм, беспозвоночных животных, здесь обитают и водные насекомые. Среди зарослей множество представителей донной фауны — это личинки хирономид, олигохеты, моллюски и др. Все это в целом создает благоприятные условия для нагула молоди рыб. Именно на мелководьях размножаются многие виды рыб и от того, насколько сохраняются благоприятные условия выживания их икры и личинок, зависит урожайность новых поколений, а следовательно, в дальнейшем и судьба промыслового лова и удача рыбаков-любителей.

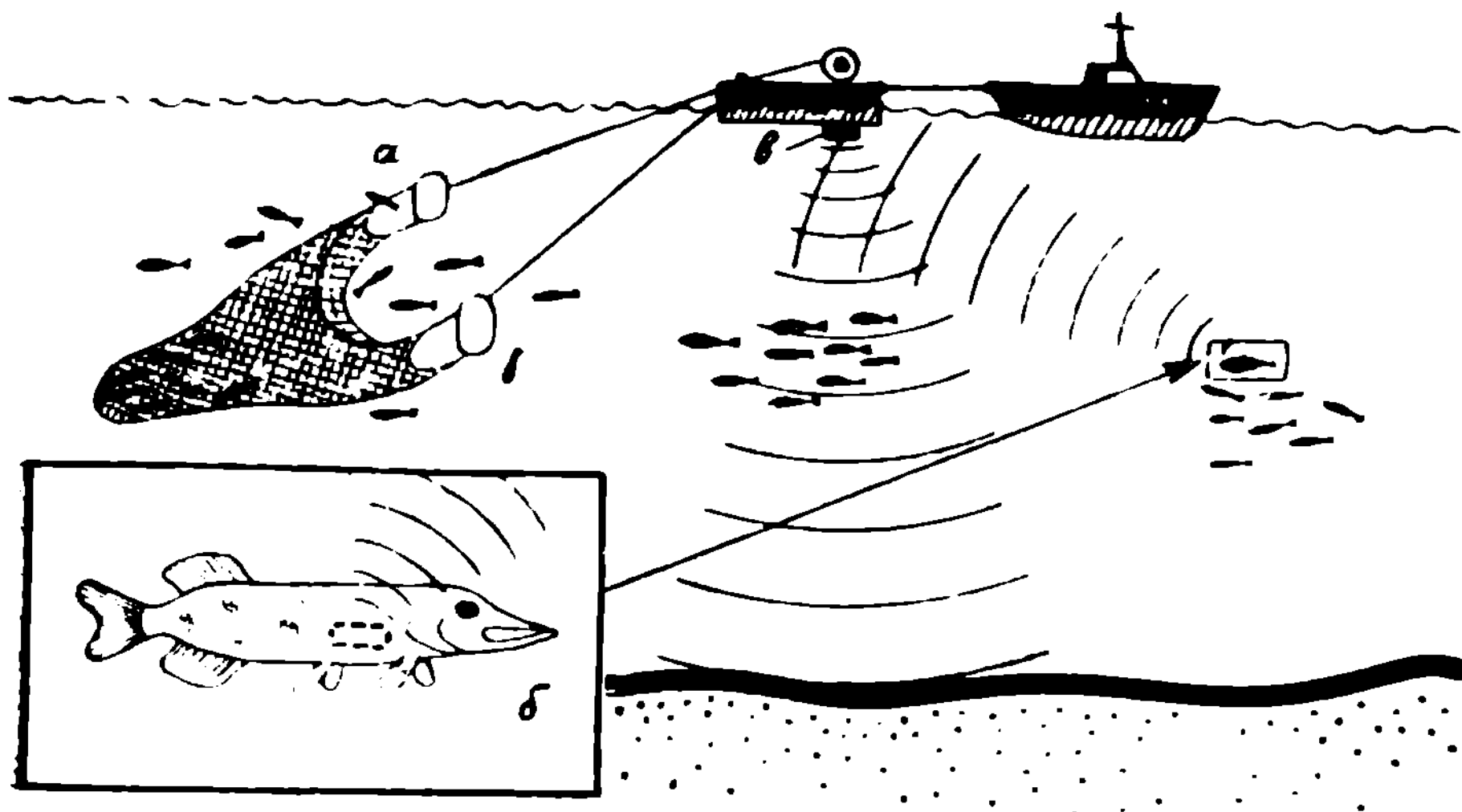
РЫБНОЕ НАСЕЛЕНИЕ

Плещеево озеро характеризуется сравнительно небольшим разнообразием рыбного населения. Здесь зарегистрировано всего 16 видов, относящихся к 6 семействам. В других, наиболее крупных озерах этой же географической зоны ихтиофауна более разнообразна. Для сравнения отметим, что в Онежском озере насчитывается 34 вида, в озере Белом — 29, в бассейне Верхней Волги, с которым Плещеево имеет водную связь, обитает около 37 видов рыб.

В Плещеевом озере наиболее широко представлено семейство карповых: укля, плотва, лещ, язь, верховка, густера, пескарь, щиповка, линь, серебряный и золотой карась. К семейству лососевых относится знаменитая «переславская сельдь» — ряпушка.

Из других рыб здесь обычными обитателями являются налим, щука, ерш, окунь.

Как и любому другому водоему, этому озеру свойственна существенная неоднородность условий для жизни различных рыб. По характеру рельефа дна, физико-химическим показателям, распределению живых организмов озеро можно разделить на три характерные зоны: 1 — центральная глубоководная часть озера с глубинами более 7—16 м. Такой большой размах глубин определяется спецификой рельефа дна: северная часть озера характеризуется резкими свалами глубин, буквально на расстоянии 10—15 м глубина изменяется от 5—7 до 15—18 м, в то время как в южной части глубины по мере удаления от прибрежных мелководий нарастают постепенно, без резких свалов. 2 — прибрежные мелководья с глубинами до 3 м. Площадь мелководий составляет 25% от всей акватории озера. Этой зоне свойственны песчаные грунты, обилие водной растительности. 3 — промежуточная зона, охватывающая со всех сторон центральные глубоководные участки, простирается от свала глубин до прибрежных мелководий. Ширина этой зоны в северной части озера составляет десятки-сотни метров, в южной части — до двух-трех километров. Здесь расположены черные илы и илистый песок с высокой продуктивностью



Способы изучения распределения и численности рыб

а — контрольные траления, б — мечение рыбы ультразвуковыми передатчиками, в — использование эхолотов.

бентосных организмов. По мере приближения к мелководьям илистые грунты переходят в чистые пески. В летнее время вся толща воды хорошо прогревается.

Разнообразие экологических условий в значительной мере предопределяет жизнь рыб, особенности их пространственно-временного распределения, нагула, зимовки и нереста. Рассмотрим основные черты экологии рыб в озере, их отличительные признаки, попытаемся проследить изменения в жизни рыбного населения за последнее десятилетие.

При организации исследований по экологии рыб возникли трудности с отбором проб, а именно: с организацией контрольных прицельных обловов рыбы на всех характерных участках озера. Используемые здесь промысловые орудия лова (невода) могут охватывать только прибрежные зоны с удалением от берега на расстояние 0,5—0,8 км. Необходимо было наладить траловый лов рыбы в центральных глубоководных участках водоема. Поскольку на нем нет специальных траловых судов, то в мастерских Института биологии внутренних вод АН СССР была разработана специальная буксируемая площадка, с которой можно вести прицельное траление. Она была изготовлена на базе двух понтонов от земснаряда. На ней установлены две лебедки, что позволило опускать и поднимать трал. Площадка оснащалась небольшим тралом, пред-

ставляющим собой сетной мешок, который на длинных тросах (ваерах) протаскивается в толще воды. Глубина траления задается с помощью двух буйков, соединенных с тралом поводцами. В качестве буксира был использован небольшой катер БМК.

В ихтиологических исследованиях на озере широко использовались и современные рыбопоисковые приборы — гидролокаторы, эхолоты. Достоинства этих приборов очевидны: наглядность полученной картины горизонтального и вертикального распределения рыб, быстрота обследования водоема, высокая достоверность оценки численности и плотности рыб. Непосредственно по эхограммным записям приборов можно определить глубину нахождения и размеры скоплений, проследить изменения распределения рыб. Видовой состав скоплений уточняется по уловам контрольных тралений.

В озере был проведен и ряд опытов по мечению наиболее крупных рыб миниатюрными ультразвуковыми передатчиками-метками. На леще метки крепились с помощью крючка на спину, щуке и налиму вводились в желудок. После мечения рыба выпускалась обратно в водоем. По сигналам работающего передатчика пеленгуется местоположение подопытной рыбы, определяется путь и скорость ее движения, ритмика активности, фиксируются места их скоплений.

Ряпушка. К наиболее ценным видам рыб озера Плещеева несомненно следует отнести европейскую ряпушку. Внешними характерными признаками этой рыбы является стройное прогонистое тело, серебристые бока и брюхо, темноватая спинка. Позади спинного плавника имеется небольшой жировой плавничок, один из основных показателей принадлежности ряпушки к семейству лососевых. Рот маленький, верхний. Тело покрыто сравнительно мелкой, легко опадающей в руках чешуей. Ряпушка широко распространена во многих озерах Карелии, Прибалтики. Она многочисленна в таких крупных озерах, как Ладожское, Онежское, Чудское, Селигер. Всего в СССР учтено около 500 озер, где обитает этот вид рыбы. В подавляющем большинстве случаев ряпушка представлена типичной мелкой формой, отдельные особи которой имеют вес менее 50 г, чаще — 10—20 г. Гораздо реже встречается крупная ряпушка. В Плещеевом озере как раз и обитает эта форма. Ее даже выделяют в отдельный подвиd, подчеркивая ее крупные размеры, своеобразие образа жизни и некоторые отличия в строении тела.

В прошлом столетии отдельные экземпляры ряпушки в Плещееве достигали веса до фунта, т. е. 400 г. В промысловых уловах «мерной сельдью» считалась рыба длиной шесть вершков, т. е. 27 см. «Сельдь» размером менее 25 см ценилась вдвое дешевле. Но уже в 20-х годах нашего столетия отмечается заметное снижение линейно-весовых показателей этого вида. В уловах стали пре-

обладать рыбы длиной 24 см. В настоящее время средняя их длина составляет 22—23 см, а вес — около 100 г. В итоге получаем, что за последние 100 лет средний размер рыб уменьшился на 14%, а вес — на 36%.

Снижение линейно-весовых показателей ряпушки обусловлено изменениями в темпе роста и в возрастном составе. Раньше ряпушка доживала в озере до 9 лет. В последние годы таких долгожителей не отмечается, максимальный возраст рыб не превышает 7 лет. Основу стада ряпушки составляют особи в возрасте 2—3-х лет. Количество пяти-шестилеток не превышает 6% от общего количества взрослых рыб, для сравнения отметим, что в 20-е годы эти возрастные классы составляли 40—45% всего стада ряпушки.

Судя по годовым приростам тела, в последние десятилетия снизился и ее темп роста. Особенно это заметно у старшевозрастных особей. Так, если раньше годовой прирост тела у особей в возрасте 4—5 лет был 24—32 мм/год, то сейчас всего лишь 14—17 мм/год, весовой прирост изменился от 22—23 г в год до 18—24 г.

Одним из наиболее важных показателей состояния популяций рыб является плодовитость, выражаемая в количестве икринок у созревших самск. Половозрелой ряпушка становится в двух-, трех-летнем возрасте. Это одна из наиболее скороспелых рыб озера. Плодовитость в значительной степени определяется размерами рыб: чем крупнее самка, тем большее количество икры она может выметать на нерестилище. У европейской ряпушки количество икринок варьирует в довольно значительных пределах — от 1 до 25 тысяч. Обычно по мере старения плодовитость у рыб уменьшается.

Ряпушка относится к осенне-нерестующим рыбам. Сроки нерестовой миграции, т. е. время выхода на нерестилища, определяются температурным режимом, гидрометеорологическими условиями. Поэтому и сроки начала нереста из года в год не совпадают. Обычно икрометание происходит в конце октября — ноябре, в теплую осень оно задерживается вплоть до декабря, совпадая с началом образования ледяного покрова озера. Основная масса рыб выметывает икру в течение 2—3 суток, преимущественно в ночное время. Это происходит на песчаных грунтах, на глубине 2—4 м. К сожалению, экология нереста ряпушки в озере изучена слабо. Однако известно, что основные ее нерестилища раньше простирались от притока Колыберка до Вексы. Профессор П. Г. Борисов считал, что выбор ряпушкой для нереста этих участков предопределяется близостью реки Вексы как бывшего миграционного пути, по которому ряпушка проникла в отдаленные времена из Волги в озеро.

Икра у ряпушки донная, но к грунту она не приклеивается, а свободно лежит на песчаном субстрате. Оплодотворенные личинки зимой развиваются очень медленно. И только к моменту вскры-

тия льда происходит массовое вылупление личинок, которые постепенно распределяются по всему озеру, путешествуя в потоках воды. В июле — августе окрепшая молодежь сосредотачивается в основном в пелагиали, опускаясь к слою температурного скачка.

Во время икрометания ряпушка расходует значительную часть (до 40%) своих жировых запасов. Но поскольку зимой она почти не питается, восполнения истраченных ресурсов вплоть до весны не происходит. По мере прогрева воды пищевая активность рыб постепенно возрастает. Основное восполнение зимних затрат энергии, интенсивный рост, накопление жировых запасов происходит в летнее время.

Ряпушка питается планктонными организмами. Спектр ее питания включает 14 различных видов планктонных организмов. Основными кормовыми объектами служат массовые виды ветвистых и веслоногих рачков (лептодоры, босмины, дафнии, диаптомусы).

Использование современных рыбопоисковых приборов позволило детализировать многие особенности пространственного распределения ряпушки. Оказалось, что, когда в озере нет дефицита кислорода, ряпушка придерживается наиболее глубоких участков, где занимает нижние слои воды. В отдельные периоды она концентрируется на очень небольшой площади в котловине озера, где глубина более 20 м. Зона ее обитания в этом случае ограничивается 500—600 га, что составляет всего около 10% от общей площади водоема. Чаше рыба распределяется по озеру более широко, перемещаясь над глубинами от 10 до 25 м. Выход на меньшие глубины обычно происходит только раз в году, осенью, когда ряпушка устремляется к мелководьям на нерест. Изредка отмечаются кратковременные подходы ее скоплений в прибрежье и в конце лета. Это обусловлено массовым развитием здесь некоторых видов беспозвоночных организмов, которыми рыба питается.

Таким образом, ряпушка круглый год использует в основном не более половины площади озера, выходя на мелководья только для размножения.

Ряпушка — вид холодолюбивый. Оптимальные температуры ее существования не должны превышать 16—17°. Кроме того, она, как лососевая рыба, требует «приличного» кислородного режима. Вот этими факторами — температурой и содержанием кислорода в воде — в значительной мере и определяется величина ее жизненного пространства по вертикали.

В мае и сентябре, когда температура во всей толще воды выравнивается, ряпушка распределяется как в средних, так и в нижних слоях воды, вплоть до самого дна.

В начале июня после интенсивного прогрева поверхностных вод в озере начинает формироваться слой температурного скачка.

Разница в температурах верхних и придонных слоев воды достигает 7—10°, но содержание кислорода на больших глубинах еще достаточно высокое. Ряпушка в светлое время суток держится в нижних слоях, буквально в 2—5 м от дна. Вечером, после захода солнца, часть скоплений поднимается в средние и даже верхние слои воды, а утром опускается обратно. Такие суточные вертикальные миграции — явление широко распространенное у многих видов рыб, как в пресных водах, так и в морях. Подобный ритм суточного поведения объясняется как адаптация (приспособление) животных к использованию конкретных условий своего местобитания при изменении экологической обстановки и неравномерном распределении по вертикали кормового зоопланктона в разные часы суток. Кроме того, суточные вертикальные миграции имеют прямое отношение и к экономии расхода энергии, затрачиваемой на жизнедеятельность рыб. В нижних слоях, где температура воды 6—8°, обменные процессы у рыб идут менее интенсивно, т. е. более «экономно», чем в поверхностном, более теплом горизонте, где расположена «столовая» ряпушки.

В июле в придонных слоях происходит уменьшение содержания кислорода, в то же время верхний слой воды прогревается до 18—20°. Дефицит кислорода обуславливает резкое уменьшение численности зоопланктонных организмов ниже слоя температурного скачка. В связи с нехваткой кислорода вынуждена подняться выше и ряпушка. Можно даже по нижней границе нахождения этой рыбы проследить скорость нарастания зоны дефицита кислорода. В озере Плещеево в последние десятилетия дефицит кислорода наблюдается практически во всей глубоководной котловине в придонном слое воды мощностью 12—15 м. За счет этого, например, в жаркий июль 1981 г. зона жизненного пространства ряпушки уменьшилась с 15—17 до 1,5—2 м толщи воды, т. е. в 5—10 раз, и составила всего 2—3% объема воды озера. Сверху ее ограничивала высокая температура (20—23°), снизу — отсутствие кислорода. Высокая концентрация в очень узком слое вызывает резкое увеличение плотности рыбы в нагульных скоплениях и ухудшение условий ее питания. В этих условиях днем ряпушка образует небольшие стайки и питается в 5—10 м от поверхности, после захода солнца стайки распадаются, и отдельные особи сосредотачиваются ровной линией в 8—12 м от поверхности, как раз по слою температурного скачка. Получается, что вечером рыба не поднимается вверх, как это наблюдалось при нормальных кислородных условиях, а, наоборот, на 1—3 м опускается к термоклину. Рыба настолько ровно рассредотачивается по одному горизонту, что при контрольных обловах тралом хороший улов был только тогда, когда точно задавали глубину проводки трала. Ошибка на полметра — и улов ряпушки уже был в 5—10 раз меньше.

Устойчивое низкое содержание кислорода в средних и нижних слоях воды может вызвать и замор рыб. Примеры этому есть. В озере Севан, которое во многом повторяет путь Плещеева озера, за счет дефицита кислорода уже неоднократно происходили массовые заморы сига, близкого родственника ряпушки. К счастью, летних заморов ряпушки в озере Плещеево пока не отмечено. Дефицит кислорода держится 1—2 месяца, и уже в середине-конце августа содержание кислорода в воде заметно увеличивается. Вслед за этим и ряпушка опускается обратно в нижние слои воды. В нижних слоях воды рыба и зимует.

В настоящее время ряпушка имеет сравнительно невысокую численность. Общая ее биомасса варьирует в пределах 200—300 ц, что дает численность половозрелых рыб 200—300 тыс. шт. В плотных скоплениях, которые образуются в котловине озера, на каждые 100 кв. м приходится по 2—3 особи. При вынужденном подъеме рыб к слою температурного скачка во время дефицита кислорода ее плотность в скоплениях возрастает до 15 шт. на 100 м².

Уклея. Это самая массовая рыба Плещеева озера. Уклея широко распространена во всей европейской части СССР. Она успешно освоила как мелкие, так и крупные реки и озера, встречается в прудах. Эта небольшая рыбка с удлинённым телом, слегка сжатым с боков, и легко отпадающей чешуей.

Созревает уклея на втором, чаще на третьем году жизни. Средняя плодовитость самки 3—10 тыс. икринок. Отличительной особенностью уклеи является порционный нерест. За счет этого в озере наблюдается два подхода рыб на икрометание, с интервалом 7—15 дней. Нерест во время каждого подхода очень дружный и проходит обычно в пределах одного дня, в конце мая — начале июня, при температуре воды на нерестилищах 16—18°, соотношение самцов и самок в нерестовом стаде обычно 1:1. Нерестится уклея на мелких песчаных участках побережья, покрытых зарослями водной растительности. Иногда она в массе откладывает икру непосредственно у кромки воды, почти выскакивая на берег. В это время рыба малопуглива. Этим вовсю пользуются местные кошки, выходя в дни массового икрометания уклеи на «рыбалку». Они лапой подцепляют рыбу и выбрасывают добычу на берег. Нам приходилось наблюдать, как один кот за полчаса отловил и съел более десятка уклек. Сначала пойманную рыбу он съедал полностью, потом только половинку, а насытившись, «рыбак» отгрызал у добычи только головки.

Нерестилища уклеи расположены по всему периметру озера, но наиболее мощные ее подходы отмечаются в восточной и южной частях озера. Вблизи устья Трубежа плотность рыб на нерестилищах нередко превышает 100 штук на каждый квадратный метр. Это создает условия для легкого облова. Например, во время кон-

трольных обловов уклей на нерестилищах улов небольшого невода (длиной 30 м) достигал 100—200 кг.

Из икры быстро развиваются личинки, и уже в конце июня — июле в прибрежных зарослях «гуляют» многочисленные стада молоди уклей.

Уклея, как и ряпушка, рыба короткоцикловая, максимальный ее возраст 8 лет. В озере основу популяции составляют особи в возрасте 4—6 лет, размеры которых не превышают 11—12 см при весе 20—25 г. Растет уклея не столь быстро, как ряпушка, и за год прибавляет в длине лишь 1—2 см.

Питание уклей весьма разнообразно. Основу пищи составляют планктонные ракообразные. Наряду с ними она потребляет как личинок, так и самих воздушных насекомых, водяных жуков и икру рыб. В кишечнике уклей также встречается фитопланктон и остатки высшей водной растительности. Уклея интенсивно питается весь теплый период года и даже на нерестилищах во время размножения.

Широкий спектр питания позволяет ей успешно осваивать все участки озера, поэтому уклея ловится в озере повсеместно. Надо заметить, что она круглый год держится только в верхних слоях воды и никогда не опускается в зону возможного дефицита кислорода. В вертикальном плане уклея пространственно отделена от основных скоплений ряпушки на 3—8 м летом и 15—17 м — в остальное время года. Вариации температур воды между нижней и верхней границами вертикального распределения уклей незначительны, летом 1—4°, зимой — 0.1—0.5°. Обычно днем стайки перемещаются в 1—5 м от поверхности воды, после захода солнца они распадаются, и уклея рассредотачивается в этом же слое воды. В штиль она поднимается в самый верхний слой. Осенью при наступлении гомотермии горизонт нахождения уклей несколько увеличивается, иногда до 10—11 м.

Основная масса уклей концентрируется над глубинами от 2 до 16 м. Наиболее высокая ее плотность чаще всего наблюдается над глубинами 6—12 м. Здесь она образует сплошные скопления протяженностью несколько сот метров. Обычно эти скопления состоят из сотен мелких стаяк. Размеры этих стай варьируют в пределах 2—10 м. Плотность рыб в таких скоплениях достигает 2—5 шт./м². Но акватория участков со столь высокой плотностью обычно не превышает 5—7% от общей площади озера. На остальной части озера плотность уклей невелика. Так, иногда более половины озера бывает буквально пустым: на 2—3 км приходится 5—10 стаяк. Но через несколько дней на «пустом» месте появляются сначала отдельные стайки, а затем и плотные скопления. Это говорит о том, что уклея не придерживается одного места, а постоянно перемещается. Предполагается, что направление массовых

перемещений уклей обуславливается течениями, вместе с которыми рыба, не затрачивая особых усилий, «бесплатно» путешествует вслед за скоплениями зоопланктона, также сносимого потоками воды.

Летом в прибрежье плотность взрослой уклей сравнительно небольшая. Но и сюда время от времени подходят отдельные скопления из открытой части озера.

Таким образом, зона обитания взрослой уклей охватывает поверхностный горизонт почти всей площади озера. За счет высокой численности биомасса уклей в озере весьма значительна и составляет 2—2,5 тыс. ц, т. е. в 10 раз больше, чем ряпушки.

Плотва. Хорошо известная всем любителям-рыболовам рыба. Этот вид имеет еще более широкий ареал, чем уклей. Плотва обитает почти во всех реках, озерах и водохранилищах европейской части СССР, а также во многих водоемах Сибири, вплоть до реки Лены. К этому же виду в качестве отдельных подвигов принадлежат и знаменитые каспийская вобла и азовская тарань. Характерными признаками плотвы служат окраска глаз и плавников. Радужина глаз обычно оранжевая с выделяющимся красным пятном в верхней части. Брюшной, хвостовой и анальный плавники красновато-оранжевого цвета. Тело покрыто сравнительно крупной чешуей серебристой окраски, в боковом ряду от головы до хвоста насчитывается 41—48 чешуек. Спинка темноватая.

В Плещеевом озере можно выделить две группировки плотвы, отличающиеся по спектру питания и линейно-весовым показателям. Одна группировка, наиболее крупные особи которой имеют размеры 20—25 см, вес — 100—200 г, заселяет участки с глубинами до 12—16 м. Эта плотва питается как планктонными, так и донными организмами. Весной она интенсивно потребляет моллюсков и личинок ручейников. Летом и осенью ее рацион большей частью состоит из личинок хирономид. Весной во время размножения она не прочь отведать и икру, как собственную, так и уклей.

Другая, более многочисленная, группировка плотвы предпочитает открытые участки озера, где откармливается только планктонными организмами. Иногда за счет малых размеров плотву из этой группировки ошибочно причисляют к молоди, якобы еще не достигшей взрослого состояния. В действительности это не так. Разница в выборе пищевых объектов обуславливает значительные различия в темпе роста рыб из выделенных группировок, но не в их возрастном составе. В прибрежной зоне за счет донных, относительно крупных объектов питания (моллюсков, хирономид), плотва растет быстрее, чем в открытой части водоема, прибавка в весе за год соответственно составляет у прибрежных рыб 10—50, у рыб из открытой части озера 7—20 г. Различия же в возрастном составе обеих группировок незначительны: в прибрежье преобла-

дают особи в возрасте 5—8 лет, в толще воды — 4—7 лет. В других водоемах плотва может дожить до 20 лет. В Плещеевом озере старые особи в возрасте 9—10 лет единичны.

За последние десятилетия у плотвы из прибрежий отмсчается тенденция к снижению линейного роста. Уменьшается и ее численность. Одной из причин этого является уменьшение в озере количества моллюсков, излюбленного корма крупной плотвы. Предполагается, что снижение темпа роста может быть и результатом нарушения популяционного гомеостаза (устойчивости) за счет перекрытия Вексы плотиной, которая препятствует выходу на нерест производителей моллюскоядной плотвы. Это лишний раз подчеркивает сложность воздействия зарегулирования рек как на ихтиофауну в целом, так и на ее отдельные компоненты.

В открытой части озера скопления мелкой тугорослой плотвы рассредоточены по всей акватории. Наибольшая плотность их наблюдается обычно в местах свала глубин. В вертикальном плане скопления занимают промежуточное положение между зонами обитания уклей и ряпушки. В озере чистые скопления плотвы образуются не часто. Обычно она соседствует с мелким окунем, ершом, другими рыбами. При летнем термическом расслоении водной толщи плотва не опускается в глубоководные горизонты, независимо от того, есть или нет там дефицит кислорода. Однако осенью, при наступлении гомотермии, определенная масса плотвы проникает вниз, вплоть до придонных горизонтов. О мощности глубинных скоплений этой рыбы можно судить по уловам трала. Так, в октябре 1978 г. небольшой трал, идущий на глубине 18—19 м, за 5 мин. отлавливал 10—15 кг, или 300—700 шт. плотвы. Значительная часть ее популяции осенью образует разрозненные скопления в средних и реже верхних слоях воды. Биомасса плотвы в озере в 1980—1981 гг. оценена величиной в тысячу центнеров. По мощности популяции плотва занимает второе место после уклей.

Половой зрелости плотва достигает в возрасте 3—5 лет. Ее плодовитость в зависимости от размера, веса и возраста варьирует в пределах 5—30 тысяч икринок. Среди производителей самки и самцы представлены в равном количестве. Перед нерестом у самцов на голове появляется множество синеватых бугорков (брачный наряд). В конце мая — начале июня, при прогреве воды под берегом до 14—19°, рыба концентрируется на мелководьях 0,3—1 м среди водной растительности, на которую и откладывает икру. Плотва нерестится почти по всему побережью озера, но наиболее интенсивно для размножения используются западные участки и устья рек Трубеж и Векса. Раньше отмечались ее массовые нерестовые миграции непосредственно в эти реки. Сейчас заход плотвы в них незначителен. Личинки и ранняя молодь обитают в зарослевых участках совместно с молодью других рыб.

Лещ. Самый крупный представитель семейства карповых в озере. От других рыб водоема он легко отличается по высокому сильно сжатому с боков телу, выдвижному полунижнему рту, плотной крупной чешуе. В озере выделяются особи двух цветовых оттенков: большинство рыб серого цвета с золотистым отливом, реже встречаются серебристые особи. Весной самцы одеты в брачный наряд в виде жестких бугорков на голове.

Лещ обладает быстрым темпом роста, высокой жирностью и упитанностью. За год прибавка в весе половозрелых особей составляет 100—200, иногда — до 500 г, при увеличении длины тела на 2—7 см. За счет этого в озере нередко встречаются лещи весом более 2—3 кг. Наиболее крупные экземпляры достигают веса 4—4,5 кг при длине тела около 0,5 м. Возраст таких гигантов 18—20 лет. Основу же стада леща составляют особи в возрасте 6—9 лет, со средним размером 35—37 см и весом 1,1—1,2 кг. Половозрелости лещ достигает в возрасте 6—8 лет. Обычно самцы созревают быстрее самок. Плодовитость — до 250 тыс. икринок.

Высокие линейно-весовые показатели леща определяются весьма благоприятными условиями нагула. Он питается традиционными для своего вида донными организмами — личинками хирономид и олигохетами. Летом лещ распределяется в сравнительно узкой полосе глубин от 4—5 до 12—16 м. Это подтверждается как контрольными обловами и гидроакустическими съемками, так и прослеживанием рыб, помеченных ультразвуковыми передатчиками. Меченые особи перемещались со скоростью 40—80 м/час только над глубинами 8—16 м, чаще вблизи свала глубин, где расположены илистые грунты, наиболее богатые бентосными организмами. Более глубоководных участков лещ избегает. Не часто он заходит и на мелководья с песчаным грунтом. Обычно во время нагула рыба держится довольно разреженно, лишь изредка сгруппировываясь в плотные скопления. Так, во время наших исследований в июле 1979 г. в восточной части озера было обнаружено только одно скопление леща. Подсчет показал, что на участке площадью около 10 га одновременно находилось 1,5—2,5 тыс. взрослых рыб. Улов за ночь на 1 сеть здесь достигал 20—25 штук, в то время как на смежных участках он не превышал 2—3 штук. Скопления подолгу на одном месте не задерживаются, постоянно находясь в движении.

Условия воспроизводства леща в озере плохие. В прибрежьях самого озера перестится очень малое количество производителей леща. Основная их масса весной образует преднерестовые скопления, которые мигрируют к устью р. Трубеж. Преднерестовые скопления образуются на очень небольших участках озера. Так, весной при одном из контрольных обловов неводом за один замет было поймано сразу более тысячи производителей, которые

сразу же были выпущены обратно в водоем. Но этот пример наглядно показывает, как легко можно подорвать и без того небольшой запас популяции плещеевского леща без регуляции промысла рыб в весенний период. Поэтому на озере соблюдается строгий регламент промыслового лова как по срокам, так и по отдельным видам рыб.

Основные нерестилища леща расположены на мелководьях и разливах среднего и верхнего течения р. Трубеж. Сюда устремляется примерно каждый третий производитель. Миграция в реку начинается в середине — конце мая. Температура в озере еще невелика — $7-10^{\circ}$, но в устье реки вода уже прогревается до $12-16^{\circ}$. Инстинкт возвращения на свои нерестилища у леща развит сильно. Это можно видеть по одному из опытов по мечению рыб передатчиками.

Несколько рыб, взятых из устья Трубежа, были отвезены на 2—4 км в открытую часть озера. Уже через день все меченые особи возвратились к Трубежу. В озере лещ мигрирует в основном вдоль береговой линии над глубинами 4—10 м, т. е. в привычной по нагульному периоду полосе глубин. Лишь единичные особи «отваживаются» пересечь озеро непосредственно по глубоководным центральным участкам. Скорость миграции небольшая, 1—3 км в сутки. В ожидании оптимальных температурных и погодных условий лещ постепенно концентрируется вблизи перестового притока. Заход в реку происходит в течение нескольких суток, обычно в ночное время. Наряду с заходом рыб в реку и продвижением вверх против течения отмечается частый скат обратно в озеро еще неотнерестившихся производителей. Причины ската могут быть самыми различными: испуг от различных шумов, влияние загрязнений, резкое похолодание, а также нехватка перестовых угодий. Значительная масса производителей вообще на нерестилища не заходит и остается в озере с невыметанными половыми продуктами. Так, в июле 1978—1979 гг. более чем у 90% пойманных рыб была отмечена невыметанная перезрелая икра. При этом все самки имели высокую жирность и упитанность. В эти годы отмечалось и очень малое количество молоди леща в озере. При контрольных обловах молоди на несколько тысяч мальков уклен, плотвы, окуня приходилось всего лишь 1—5 сеголетков леща. Весной 1980 года в Трубеж на нерест зашло 2—5 тысяч производителей. Это сразу же благотворно сказалось на численности молоди леща в озере. Мальки, скатившиеся из Трубежа, не сразу распределяются по всему озеру. Сначала наибольшая их плотность отмечается вблизи устья реки, и только в июле — августе они появляются на мелководьях по всему периметру озера.

Итак, основным фактором, сдерживающим увеличение популяции леща, является малая площадь его перестовых угодий. Сле-

довательно, при разработке мероприятий по увеличению рыбных запасов озера особое значение необходимо уделить проблеме воспроизводства этого ценного вида рыбы. Очень важно обеспечить проход производителей леща на сохранившиеся нерестилища. Ориентировочно в озере на сегодняшний день обитает 10—15 тысяч производителей.

Густера. Внешне она несколько похожа на леща, у нее тоже высокое, сжатое с боков тело. Отличительными признаками являются меньшие размеры, более скромная серовато-темная окраска, слегка красноватые грудные и брюшные плавники. Густера — это также обычный обитатель многих водоемов европейской части СССР.

В озере Плещеево густера более многочисленна, чем лещ. Она является постоянным объектом промысла, встречается повсеместно, с наибольшей плотностью на участках с глубинами 4—12 м. В более глубоководных местах немногочисленные стайки густеры смешиваются со скоплениями плотвы, окуня. Рыба некрупная, максимальные размеры 20—25 см при весе до 250 г. Основу ее стада составляют пяти-шестилетки, размером 14—16 см. Существенных изменений в темпе роста, упитанности, в возрастном составе за последние десятилетия у нее не отмечается: за год взрослая рыба подрастает на 1—2, редко — на 3 см. Размножение происходит в прибрежной зарослевой зоне.

Наиболее предпочитаемые места икрометания находятся вблизи устья Трубежа. Соотношение полов на нерестилищах 1:1. Икрометание происходит в мае при прогревании воды в прибрежьях до 14—17°. Икра откладывается на водные растения. Одним из факторов, сдерживающих рост численности густеры, является высокая ее зараженность лигулой — личинкой паразита чаек. Этого паразитического плоского червя часто путают с другим паразитом рыб — лентецом широким (в простонародье — солитером), который опасен и для человека (заражение происходит при употреблении в пищу малосольной икры щуки или плохо проваренного мяса щуки и окуня. Лигула же безопасна для человека, но рыбу она часто приводит к гибели, вызывая ее истощение. Зараженная рыба всплывает к поверхности воды и становится легкой добычей чаек, в которых лигула продолжает свой цикл развития.

Пищевой ассортимент густеры включает в себя до 23 различных беспозвоночных организмов, в том числе и те виды, которыми питается лещ и плотва (личинки хирономид, ручейников, моллюски). Густера во множестве потребляет и планктонных ракообразных.

Остановимся еще на двух массовых объектах любительского лова — окуне и ерше. Семейство окуневых, в которые входят эти виды, характеризуются колючими плавниками, ктеноедной (с ши-

пиками по заднему краю) чешуей. Оба вида — типичные обитатели большинства пресноводных водоемов бассейна Северного Ледовитого океана, Балтийского, Черного, Азовского и Каспийского морей, и повсюду они являются добычей рыбаков-любителей.

Окунь. Среди других рыб озера окунь самый нарядный; броские ярко-красные хвостовой, брюшной и анальный плавники, зеленовато-желтое тело, по бокам несколько поперечных маскировочных темных полос. На крышечной кости, прикрывающей жабры, расположен острый шип, который вместе с колючими лучами спинного плавника так и «норовит» уколоть руки при снятии рыбы с крючка.

В озере выделяется две формы окуня: мелкий тугорослый, питающийся планктонными организмами, и крупный, хищник. В настоящее время доминирует группировка мелкого окуня, скопления которого встречаются по всей акватории водоема. Как по численности, так и по биомассе этот окунь занимает в ихтиофауне Плещеева озера 3-е место после уклен и плотвы. Скопления мелкого окуня встречаются по всей акватории водоема. Часто мелкий окунь образует с плотвой смешанные скопления. В вертикальном плане планктоноядный окунь, как и плотва, придерживается слоя между скоплениями уклен и ряпушки. Осенью при похолодании мелкий окунь опускается в более глубокие горизонты, вплоть до придонных слоев. Здесь он и зимует. Плотность зимовальных скоплений высокая, в одном кубическом метре воды до 2—3, иногда до 10 особей. В октябре за пятиминутное траление по горизонту 19—20 м нами было отловлено до 3 тыс. штук мелкого окуня.

В литорали численность планктоноядного окуня сравнительно небольшая, ориентировочно здесь обитает 15—30% рыб от всей популяции.

Размеры мелкого тугорослого окуня варьируют незначительно, от 8 до 12 см при среднем весе 20 г. Возраст этих рыб 4—6 лет. Половой зрелости он достигает на 3—4-й год. Плодовитость — около 10 тыс. икринок. Хотя основу питания этих рыб составляют мелкие планктонные ракообразные (лептодора, босмина), мелкий окунь охотно берет наживку из мотыля, кусочков червя. Попадает он и на маленькие блесны.

Значительно меньше в озере численность крупного окуня. По данным эхометрического учета их всего 10—15 тысяч. Излюбленные места нагула — зона свала глубин. В центральной котловине крупный окунь редок. Будучи хищником, он обычно держится в поверхностных слоях воды, где охотится за уклей, плотвой, питается своим меньшим тугорослым собратом и его молодью. При случае потребляет ерша, щиповку. При обилии мелкой рыбы крупный окунь в озере обладает быстрым темпом роста. За год он прибавляет в весе на 100—150 г. Отдельные экземпляры в возрасте 8—

9 лет достигают веса 1—1,2 кг, при длине тела 38—40 см. Встречаются и более крупные экземпляры. Хищничающий окунь созревает на год-два позднее, чем тугорослый, но зато и плодовитость его в несколько раз больше.

Как мелкий, так и крупный окунь начинают нереститься в начале мая, когда вода даже на мелководьях еще не прогрелась выше 10—12°. Наиболее предпочитаемые места нереста окуня приурочены к северным участкам. Большие скопления образует окунь в наиболее чистых и богатых кислородом водах у вытекающей из озера Вексы. Икра в виде лент откладывается на водную растительность, коряги и даже на рыбацкие сети. Выклюнувшиеся личинки примерно за месяц развиваются в малька. Часть молоди окуня выносится в открытое озеро, часть до конца лета нагуливается на мелководьях.

Ерш. Это небольшая рыбка размером 8—15 см. Питается донными организмами. В озере основной его пищей служат личинки и куколки хирономид, олигохеты. Второстепенными кормовыми объектами могут быть планктонные рачки, мелкие пиявки, остракоды, икра рыб. Наиболее разнообразное питание отмечается весной, когда в меню ерша входят до 15 различных донных и придонных организмов.

Ерш заселяет участки с глубинами менее 12—16 м. В центральных глубоководных участках он изредка встречается в скоплениях плотвы и окуня. Обычно ерш придерживается придонных слоев, но летом иногда отмечаются его массовые подъемы в толщу воды. Начинает нереститься ерш весной и откладывает икру порциями, поэтому его икрометание растягивается почти на месяц вплоть до середины июня. Основные нерестилища ерша расположены на мелководьях северо-западной части озера.

Комплекс хищных рыб в озере насчитывает 4 вида. Это уже отмеченный окунь только крупных размеров, затем щука, налим и язь. Последний хищничает нерегулярно, так как у него рыба не обязательный, а второстепенный элемент питания.

Наиболее многочисленна в озере **щука**. Она распределена очень широко и встречается в водоемах европейской части СССР, Урала, Сибири, Камчатки. Характеризуется удлинённым торпедообразным телом с пятнистой зеленоватой окраской. Плавники желтовато-бурые. Рыло вытянутое, нижние челюсти, небные кости и язык унизаны множеством мелких иглообразных зубов. На нижней челюсти есть и мощные зубы в виде клыков.

Щука обитает по всему озеру, встречаясь как в прибрежных мелководьях, так и в центральной котловине. В толще воды летом хищник держится в средних слоях, иногда непосредственно в местах концентрации ряпушки. Но плотность щуки на больших глу-

бинах сравнительно небольшая. Общая численность этого хищника в озере держится в пределах 15—30 тыс. штук.

Во время нагула в открытых водах щука постоянно находится в движении, перемещаясь за скоплениями мелких рыб. Скорость движения ее сравнительно небольшая, за сутки 0,5—1, максимум 3 км. Считается, что щука это типичный хищник-засадчик, подстерегающий свою добычу в зарослях водной растительности. Этому способствует и ее защитная окраска. Но в Плещееве щука успешно охотится и в толще воды, где нет зарослей. Подчас даже она образует временные небольшие скопления, преследующие стаи мирных рыб. Так, в одну из 4—5 рядов поставленных сетей иногда за ночь попадалось сразу 15—20 щук. Размеры взрослых щук в озере варьируют довольно значительно, от 40 до 80 см. Наиболее крупный экземпляр, встреченный в уловах, имел вес 5,5 кг. Судя по литературным данным, в озере раньше нередко были более крупные щуки, до «пуда и более». Сейчас же преобладают особи длиной 45—48 см, весом 1,3—1,6 кг. Щука созревает на 3—5 году. Ее плодовитость определяется размерами самок. У наиболее крупных экземпляров насчитывается до 200 тыс. икринок. Икринки довольно крупные, диаметром около 3 мм. Для икрометания щука в начале—середине мая выходит в прибрежные мелководья, заросшие водной растительностью. Судя по встречаемости сеголеток, она успешно нерестится почти по всему периметру озера. Нерест групповой, одну самку обычно сопровождают 2—5 самцов. Самцы всегда мельче и моложе самок. Оплодотворенные икринки слабо приклеиваются к растениям, уже через 2—3 дня осыпаются на дно, где и происходит выклев личинок. Молодь, выросшая до 3—5 см, уже переходит на хищный образ жизни, потребляя ранних личинок карповых рыб. Взрослые особи наиболее интенсивно питаются уклейей, плотвой, ершом. Летом в желудках щуки встречаются также ряпушка, щиповка, густера.

Налим. Единственный пресноводный представитель семейства тресковых. Этот вид обитает во многих водоемах северной и средней части Европы и Азии. Особенно многочисленен в северной зоне Сибири. Налим имеет удлиненное тело буровато-зеленой окраски с темными пятнами или полосами. Голова приплюснута, на подбородке один усик. Хвостовая часть тела сильно сжата с боков.

В Плещеевом озере численность налима несколько меньше, чем щуки. Среди взрослых рыб преобладают особи длиной 40—43 см. Возраст этих рыб 4—5 лет. Отдельные экземпляры доживают до 9—10 лет, достигая веса 5—6 кг, при длине тела 80—85 см. Половозрелость у налима наступает на 3—4 году жизни. Растет налим в озере хорошо, некоторые особи в возрасте 3 лет уже имеют длину тела 45 см.

Основные места летнего обитания налима приурочены к глубинам 6—16 м. В скоплениях ряпушки в центральной котловине озера эта рыба встречается очень редко. Судя по горизонту попадания рыб в сети, налим в ночное время перемещается по всей толще воды, но чаще предпочитает придонный слой.

Налим — рыба холодолюбивая, и его активность в теплое время года невысокая. Тем не менее, в озере он успешно питается как зимой, так и летом. Во время нагула налим перемещается очень медленно, подолгу задерживаясь в наиболее кормных участках. Основные объекты его питания — ерш и мелкий окунь. Не оставляет без внимания он и массовые виды мирных рыб — плотву и уклейку. Не прочь также отведать лягушек и раков. В летнее время ряпушка в его желудке встречается очень редко.

Размножается налим в декабре — феврале. Основные места икрометания расположены на песчаных грунтах в прибрежье. Плодовитость налима 200—400 тыс. икринок. Икра откладывается прямо на песок. Личинки выклеваются весной, молодь ведет малоподвижный, скрытый образ жизни на мелководьях озера.

Язь. Еще меньше в озере численность язя. Наиболее успешно любители-рыболовы его отлавливают во время нерестовой миграции в Вексу или в прибрежье. Язь, как вид, имеет такое же географическое распространение, как и плотва. Да и внешне он несколько на нее похож. Такое же очертание тела, малиново-красный брюшной и анальный плавники. Отличается от плотвы зеленовато-желтой радужной глаз, более мелкой чешуей. Окраска тела серебристая, со слегка золотистым отливом.

В озере крупный язь населяет в основном глубины 2—12 м. Спектр его питания весьма разнообразен: моллюски, личинки хирономид, падающие в воду насекомые, водная растительность. Крупные особи успешно охотятся на молодь рыб. В озере язь перемещается небольшими группами в средних и верхних слоях воды. Размеры взрослых рыб варьируют в пределах 15—30 см. Наибольший вес рыб — 400—600 г. Язь созревает на 4—6 году. Нерестится сразу после вскрытия льда на мелководных участках.

Щиповка. Из других рыб в прибрежных участках обитает щиповка — мелкая рыбка, длиной до 10—12 см. У нее лептовидное тело светло-желтой окраски, по бокам ряд бурых пятен или полос. На конце рыла 4 усика, еще 2 усика по углам рта. Чешуя очень мелкая. Эта рыба питается организмами из придонных и донных слоев воды (хирономидами, мелкими личинками хирономид), поедает икру других рыб. Размножается среди водорослей в июне.

В реке Вексе часто встречаются еще две маленькие рыбки — пескарь и верховка. В других участках озера они встречаются редко. **Пескарь** (размеры не более 12—15 см) имеет обычную серебристую окраску, но по его бокам четко различаются темноватые

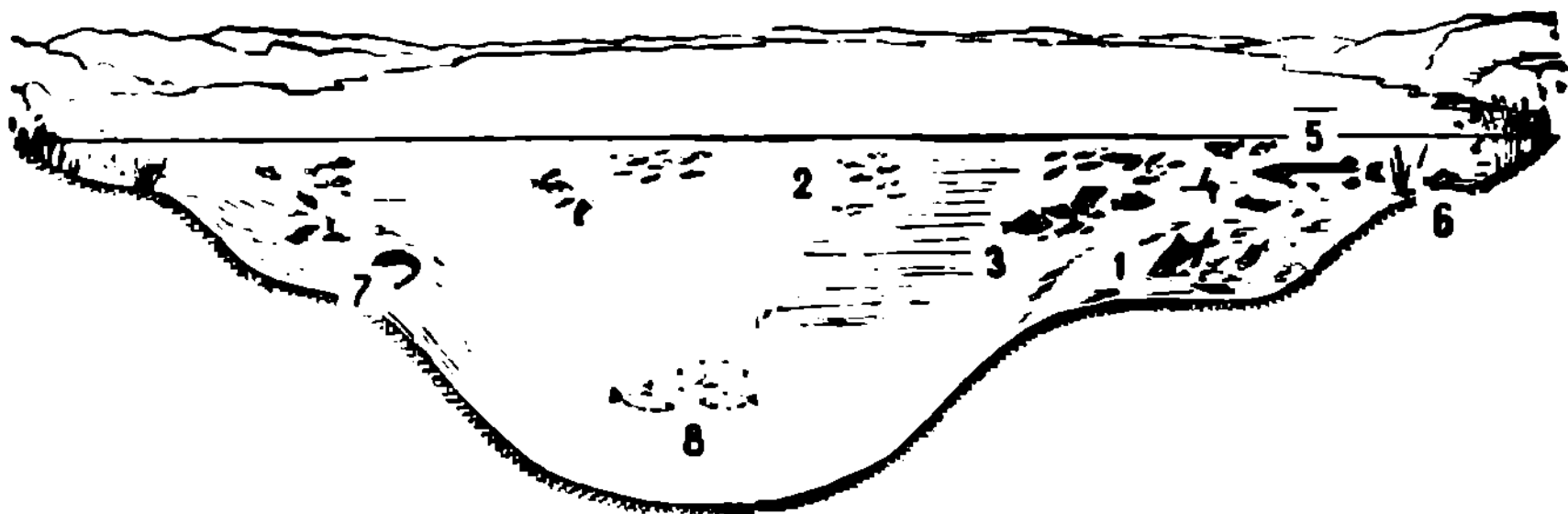
крупные пятна. Такая окраска хорошо маскирует рыб на песчаном грунте. Рот у пескаря нижний, в его углах расположено по усика. Ведет стайный образ жизни, предпочитает придонные проточные слои воды над песчаным грунтом, где питается мелкими донными беспозвоночными. Нерест порционный, происходит в мае — июне. Пескарь откладывает икру на песок часто среди зарослей водяного лютика.

Верховка. Стайки верховки, наоборот, держатся вблизи поверхности, где питаются зоопланктоном и падающими в воду мелкими насекомыми. Это небольшие (до 8 см) серебристые рыбки, от пескаря отличаются отсутствием усиков и каких-либо пятен на теле и прозрачными плавниками. Рот верхний. Нерест также порционный. В конце мая — июне рыба откладывает икру на нижнюю сторону плавающих у поверхности листьев рдеста, стрелолиста, кувшинок.

В прибрежных мелководьях озера изредка попадается линь, весом до 300—400 г. Эта рыба имеет толстое тело зеленовато-золотистой окраски. Глаза маленькие, ярко-красные. Самец хорошо отличается от самки по утолщенным лучам брюшного плавника. Линь — обычный обитатель мелководных, слегка заболоченных участков многих водоемов европейской части СССР. Везде его численность невелика. В Плещееве линь нерестится в июне, откладывая икру на стебли растений. Основу питания взрослых особей составляют донные беспозвоночные, реже водоросли с обитающими на них организмами.

Также единичны в озере и два вида карасей — золотой и серебристый. Внешне они отличаются между собой по окраске, которая соответствует самому названию рыб: золотой карась имеет приятный золотистый цвет с медно-красным отливом, серебристый карась окрашен в скромные светлые тона. Более характерными отличиями являются разница в количестве чешуек вдоль боковой линии (у золотого карася их 32—35, у серебристого — 28—31) и количество жаберных тычинок на первой жаберной дуге (соответственно 23—35 и 39—50). Питание обоих видов довольно разнообразное, они потребляют бентосные и планктонные организмы, водную растительность. В холодное время года эти рыбы малоактивны, часто зарываются в ил на зимовку. Размеры взрослых рыб обычно не превышают 20—25 см, но, видимо, в озере есть и более крупные особи. Созревают караси на 3—5 году жизни. Размножаются в мае при прогреве воды на мелководьях до 14—18°. Икра выметывается на растительность. Наиболее часто молодь карася встречается в западной части озера между ручьями Куротня и Гремячка.

Итак, мы рассмотрели основные черты экологии всех рыб, населяющих озеро. Обращает на себя внимание то, что ихтиофауна



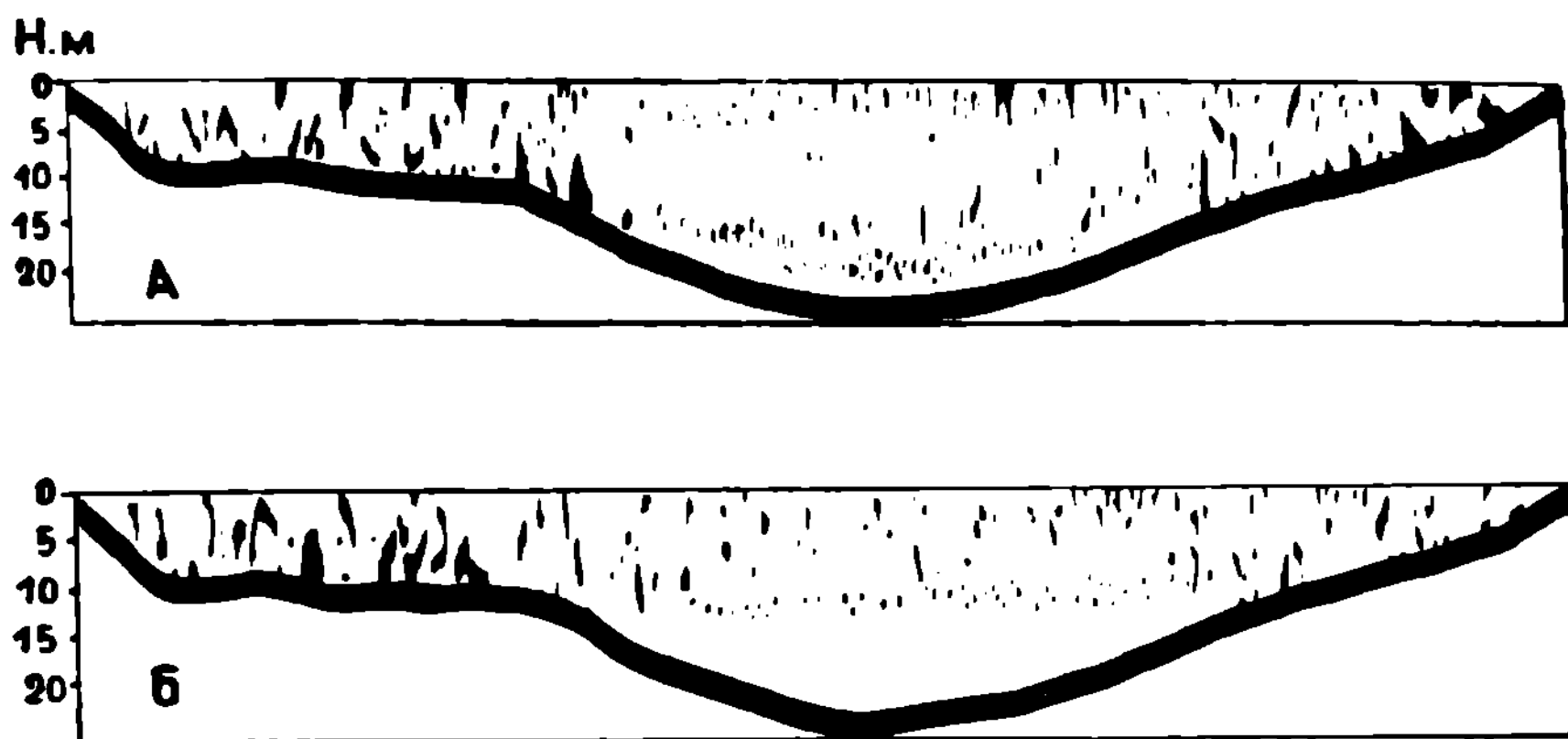
Распределение рыб в озере Плещеево

1 — лещ, 2 — уклея, 3 — окунь, 4 — плотва, 5 — щука, 6 — ерш, 7 — налим, 8 — ряпушка.

здесь состоит из видов, являющихся типичными обитателями большинства пресноводных водоемов умеренной зоны европейской и азиатской частей СССР. Казалось бы, можно сказать, что в этом озере рыбное население типичное для всех озер данного региона. Однако, это не совсем так. Состав ихтиофауны довольно своеобразен. Прежде всего это наличие крупной формы ряпушки и отсутствие в составе рыбного населения синца, чехони, судака и ряда других видов, обитающих в соседних водоемах бассейна Волги. Возможно, в далеком прошлом эти виды и обитали в Плещееве, но, в силу каких-то нарушений в условиях их существования, исчезли. О том, что жизненная среда озера неблагоприятна для некоторых видов рыб, обитающих в бассейне реки Волги, свидетельствует безуспешная попытка местных рыбоводов акклиматизировать в нем судака. Выпускались в водоем и небольшие партии леща из соседнего озера Неро. Но так как в Плещееве издавна обитает свой лещ, оценить влияние посадки леща из Неро на популяцию местного леща не представляется возможным. Иногда высказывается мнение, что в озере существуют две группировки леща — серебристые особи — это вселенцы из Неро, рыбы темного цвета — аборигены, но никаких серьезных научных данных для этого утверждения на сегодня нет.

СВЯЗИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В СООБЩЕСТВЕ

Любой вид животных существует в определенных условиях окружающей среды. Эта среда включает как абиотические (физико-химические), так и биотические (пищевые, поведенческие) факторы. Между различными видами существуют сложные многосторонние и постоянно меняющиеся взаимосвязи, определяющие успех их выживания.



Эхозаписи распределения рыб по поперечному сечению озера
а — зимой, б — летом.

Наиболее сложными оказываются пищевые взаимоотношения. Изобилие планктонных организмов в прибрежье в летний период обеспечивает успешный нагул молоди рыб. Спектры питания взрослых рыб заметно разделяются: одни виды предпочитают зоопланктон, другие — донные организмы, третьи — хищничают. Среди планктоноядных рыб в пелагиали наибольшее сходство в выборе кормовых объектов отмечается у ряпушки и мелких тугорослых форм окуня и плотвы. Коэффициент пищевого сходства по видам корма достигает 90%. Сходство спектров питания ряпушки и самого массового вида, уклей, не превышает 50—60%. Казалось бы, у рыб должна быть большая пищевая конкуренция. Но она резко ослабляется за счет специфики пространственного распределения: летом ряпушка обитает в нижних слоях воды или по линии температурного скачка, уклей распределяется в поверхностных слоях, плотва и окунь занимают промежуточное положение.

Кроме того, озеро характеризуется изобилием кормовых объектов. И поэтому даже при высокой степени сходства в спектрах питания фактически в пищевых отношениях между планктоноядными рыбами нет конкуренции. То же самое можно сказать и относительно пищевых взаимоотношений у бентосоядных рыб. Например, у леща и ерша за счет потребления одних и тех же донных организмов (олигохет и личинок хирономид) коэффициент сходства достигает 70%. Несмотря на это, лещ в озере отличается высокой жирностью и упитанностью. Нет большой пищевой конкуренции и между хищниками. Хотя они часто питаются одними и теми же видами мирных рыб: уклейей, плотвой, мелким окунем.

Отсюда следует, что снижение численности ряпушки, уменьшение ее темпа роста не определяется плохими кормовыми условиями. Иногда ошибочно считают, что ряпушку в значительных количествах выедает щука и налим. Казалось бы, для этого есть все основания: она встречается в желудках хищников. Подсчитано, что хищники могут за год съесть до 30% годовой продукции ряпушки. Однако, это сравнительно небольшая величина выедания, и она не влияет на рост и численность ряпушки. Некоторое отрицательное влияние на воспроизводство ряпушки могут оказывать и мирные рыбы, выедая на нерестилищах икру. Особенно большой любитель икры — ерш. Но известно, что и в годы высокой численности ерша ряпушки в озере было значительно больше, чем сейчас. Одной из основных причин снижения численности ряпушки за последние десятилетия является резкое уменьшение ее жизненного пространства как следствие эвтрофикации озера.

Итак, в настоящее время в озере нет острых конкурентных отношений у рыб на почве питания. Это обеспечивается двумя факторами: пространственным разделением зон питания рыб и изобилием корма.

Наибольшая доля ихтиомассы (60—70% от общего веса всех рыб) в озере приходится на три вида — укклею, плотву и окуня. При этом основная часть популяций плотвы и окуня, как и укклея, питается планктоном. Иными словами, планктоноядный комплекс явно доминирует в ихтиофауне озера. Хищники составляют 8—10% от общей ихтиомассы. Остальное приходится на бентосоядных (леща, ерша, густеру, частично плотву). Такое соотношение видового состава хорошо отражается и в промысловых уловах: на долю «мелочи» сейчас приходится 60—90% общегодового вылова.

Росту численности укклеи и мелкого окуня в значительной мере благоприятствуют и хорошие условия их воспроизводства, переход значительной части популяции плотвы на питание планктоном определяется еще и тем, что в озере из-за загрязнения в 50—60-е годы резко уменьшилось количество моллюсков.

Судя по промысловым уловам, уменьшение численности ряпушки происходило постепенно на протяжении последних ста лет, особенно прогрессируя в последние десятилетия. Следует, однако, добавить, что колебания численности ряпушки, как короткоциклового вида, в озере настолько значительны, что и в прошлом ее годовые уловы даже в смежные годы колебались в 2—3 и даже в 10 раз.

Наиболее сильные изменения в составе рыбного населения и соотношениях разных видов рыб по численности произошли в 30—50-е годы XX столетия.

Современное состояние экосистемы озера по существующей типологии соответствует переходному этапу вытеснения сиговых

рыб окуневыми и карповыми с характерным для него увеличением фито- и зоопланктона, преобладанием в бентосе олигохет, превращением части дна водоема в безжизненную, зараженную сероводородом пустыню.

Изменение соотношения видового состава рыб Плещеева озера

Вид	1856	1900	1920	1950	1980
Ряпушка	+++	++	++	++	+
Уклея	+	+	++	+++	+++
Окунь крупный (хищник)	+++	++	++	++	+
Окунь мелкий (планктофаг)	+	+	++	++	+++
Плотва крупная (моллюскоед)	+++	+++	+++	+	+
Плотва мелкая (фитопланктофаг)	++	++	+++	+++	+++
Густера	++	++	++	++	++
Язь	+	+	+	+	+
Ерш	+++	+++	+++	++	++
Лещ	++	+	+	+	+
Щука	++	++	++	++	+
Налим	+	+	+	+	+
Щиповка	+	+	+	+	+
Верховка	+	+	+	+	+
Пескарь	+	+	+	+	+
Серебристый карась	+	+	+	1	1
Золотой карась	+	+	+	1	1
Лянь	+	+	+	1	1

+++ — высокая численность; ++ — средняя численность; + — малая численность; 1 — единично встречающиеся экземпляры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, рассмотрев почти всю сумму абиотических и биотических факторов, определяющих функционирование экосистемы озера, мы убедились в том, что за последние годы произошли значительные изменения в его гидрологическом режиме, что связано с осушением болот, вырубкой лесов на площади его водосбора и водоотведением. В результате накопления биогенных веществ в период плохой работы очистных сооружений произошли существенные нарушения гидрохимического режима, усугубившиеся в последние годы резким увеличением процесса эвтрофирования. Как оказалось, негативное влияние этих факторов сказалось на всех составляющих единый организм экосистемы уровнях существования живых организмов, начиная с бактерий и кончая рыбами. Сработали все признаки-индикаторы, указывающие на ухудшение состояния среды.

В фитопланктоне появилось более 200 новых форм низших водорослей. В зоопланктоне обнаружены формы, указывающие на возрастающую степень эвтрофирования. Среди донных животных стали преобладать олигохеты, свидетельствующие о появлении в озере большого количества органических веществ. Появился дефицит кислорода в глубоководной зоне озера, что не замедлило сказаться на рыбах. Уменьшилось жизненное пространство самого примечательного объекта промысла — ряпушки. У многих рыб снизился темп роста и произошли изменения в возрастной структуре их стад. В целом в озере стало много мелкой рыбы и мало крупной, что объясняется изменением самой структуры пищевых цепей.

Но есть и другие факторы, свидетельствующие о том, что все эти процессы еще не зашли так далеко, чтобы стать необратимыми. В озере бурно идут микробиологические процессы, что дает возможность водоему справляться с разложением поступающей органики. Огромную очистительную работу выполняет высшая водная расти-

тельность. Аккумулируют органическое вещество в процессе своего роста и развития и живые организмы, обитающие в водоеме, численность которых резко возросла. Результатом этой совместной работы всего живого населения является относительная чистота воды, которую еще сохраняет водоем. Присутствие в озере многих видов беспозвоночных, которые могут успешно развиваться только в чистой воде, также свидетельствует о том, что оно пока справляется с антропогенной нагрузкой. Большое значение имеет и то, что в озере отсутствует нефтяное загрязнение. Поэтому становится совершенно очевидным, что при условии принятия незамедлительных мер по ликвидации основной причины, которая, как мы уже выяснили, связана с загрязнением водоема стоками с сельскохозяйственных угодий и сельскохозяйственных ферм и комплексов, гидрохимический режим озера через небольшой промежуток времени может значительно улучшиться. В то же самое время полное или хотя бы частичное снятие эффекта антропогенного эвтрофирования безусловно не явится решением всех проблем, так как в водосборном бассейне озера и непосредственно на его акватории уже осуществляются строительные работы, связанные с созданием водорегулирующих сооружений и водозабора. Водохранилище на реке Трубеж, плотина на реке Вексе и мощный водозабор, так необходимый для водоснабжения химического комбината и нужд города, безусловно, внесут новые изменения в гидрологический режим озера Плещеева. Вполне понятно, что растущему Переславлю и его промышленным предприятиям нужно будет все больше воды и от этой проблемы никуда не уйти. К сожалению, сейчас трудно предсказать, каким образом все это скажется на озере Плещееве, но ясно одно, что если не будут сняты хотя бы факторы эвтрофирования, то в совокупности с зарегулированием стока водоем будет испытывать новое значительное усиление антропогенной нагрузки. Поэтому необходимо уже сейчас искать выход из создавшейся ситуации, пока для этого есть еще время. Нужно подчеркнуть, что проблема эвтрофирования вод имеет и глубокие социальные корни, дело в том, что сверхудобрение озер есть ничто иное как результат противоречий, которые возникли в последние годы между усиливающейся интенсификацией сельского хозяйства и сохранением качества воды. Применение в больших количествах минеральных удобрений и пестицидов стало свойственным только в последние два десятилетия и роль этих веществ в круговороте биогенных и химических элементов еще не осознана человеком в полной мере, а технология применения комплекса химических препаратов определяется порой лишь соображениями повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Кроме того, создание животноводческих комплексов вблизи озер, недостаточная очистка их сточных вод также в конечном итоге входит в противоречие с качеством воды. Поэтому сейчас в нашей стра-

не и за рубежом ставится уже задача прогнозирования качества воды в малых водоемах. Это необходимо и сельскому хозяйству, и промышленности. Вполне понятно, что нельзя допустить, чтобы при плановом развитии хозяйства в нашей стране стихийно происходили нежелательные явления в очень нужных для дальнейшего развития сельскохозяйственного и промышленного производства источниках воды. Нужно помнить и о том, что рыбная продукция тоже входит в сферу решения вопросов Продовольственной программы. Современная техника и технология уже сейчас позволяют вмешиваться в процесс эвтрофирования, что пойдет на пользу и сельскому хозяйству, и резко улучшит качество воды. Технология внесения удобрений должна обеспечивать максимальное сохранение биогенных элементов в почве и строгое дозирование поступления их в водные объекты. Нужно сказать, что по мнению многих ученых в современный период произошло обеднение круговорота биогенных элементов в мировом масштабе, поэтому максимальные условия в области сохранения этих элементов в почве затрагивают не только проблему чистой воды, но и проблему производства продуктов питания.

История заселения берегов Плещеева озера, развитие этого края были связаны длительное время, да и сейчас, с использованием лесных массивов, которые постепенно редели. Известно, что залесенность площади водосбора играет огромное значение не только в формировании гидрологического режима рек, величины их стока, но сказывается и на увеличении или уменьшении фосфорной нагрузки на водоем-приемник этого стока. Хорошо залесенный водосбор задерживает в десять раз больше фосфора, чем слабо залесенный. Поэтому искусственное залесение площади водосбора тоже может стать важным рычагом управления качеством воды Плещеева озера.

Судьба озера — это, конечно, крошечная часть экологической проблемы, которая сейчас довлеет над всем человечеством, однако от решения вопроса, быть озеру чистым или нет, зависит очень многое: не только голубизна его воды и красота побережий, но и судьба дальнейшего развития промышленного и сельскохозяйственного производства Переславского района. Объявление в 1975 г. Плещеева озера памятником природы было не только своевременным, но и полностью соответствовало положению о памятниках природы. Оно, как никакой другой водоем, имеет огромное, можно сказать, особое научное и культурно-просветительное значение. Этот водоем, его история неразрывно связаны с развитием нашего государства. Плещеево — колыбель русского флота, вблизи его берегов сохранились и уникальные археологические памятники, множество архитектурных ансамблей прошлых веков разбросаны по его побережью. Необходимо учитывать, что объявляя какой-то природный объект па-

мятником природы, местные партийные и советские органы берут на себя ответственность за его сохранение в первозданном виде. Поэтому уже само решение об объявлении Плещеева озера памятником природы дает все основания для принятия мер по улучшению состояния его водной среды.

Кое-какие шаги в этом направлении уже предприняты. Установлена водоохранная зона, где запрещена распашка земель и внесение удобрений, кое-что изменено в технологии внесения удобрений, стали соблюдаться правила хранения удобрений и пестицидов. Запрещено использование моторных лодок.

Таким образом, можно сказать, что механизм, направленный на ликвидацию последствий эвтрофирования, уже запущен. Но многое зависит и от того, с какой скоростью и последовательностью все эти мероприятия, в свое время предложенные научными учреждениями, будут выполняться. Ясно, что от этих, даже небольших по объему, мероприятий зависит многое, и самое главное — уверенность людей в том, что шаг к ликвидации последствий негативного влияния человека уже сделан. В то же время совершенно очевидно, что этими мерами ограничиваться нельзя, нужно предпринимать и новые шаги к решению проблемы, особенно опять же в области технологии внесения удобрений на пашнях. Необходима разработка перспективного плана всех водоохранных и водорегулирующих мероприятий на длительный срок с учетом современной экологической ситуации, перспектив развития города и сельского хозяйства на площади водосбора Плещеева озера. Только при этом условии можно будет окончательно решить вопрос о необходимости строительства дополнительного водовода из реки Волги. Хотя и сейчас можно уже предполагать, что необходимость такого решения со временем возникнет.

Важным водохозяйственным мероприятием, позволяющим одновременно увеличить рыбопродуктивность озера и улучшить качество его воды, должно стать рыборазведение.

Как мы уже отмечали, в озере имеется обильная кормовая база для ценных планктоноядных, бентосоядных и хищных рыб. Однако, естественное воспроизводство рыб в значительной степени нарушено. Это было известно давно, и еще в 1968 г. институт Гидрорыб-проект составил технико-экономическое обоснование на строительство на реке Трубеж нерестово-выростного хозяйства, специализирующегося на выращивании жизнестойкой молоди леща и ряпушки, а при необходимости и других рыб.

По проекту предполагается выпускать в озеро ежегодно около одного миллиона штук подрощенной молоди, что обеспечило бы увеличение «веса» популяции леща на 212 т и ряпушки — на 20 т. К сожалению, никаких реальных шагов по строительству нересто-

во-выростного хозяйства за прошедшие годы сделано не было, и запасы ценных рыб в озере продолжают снижаться.

С тем, чтобы хоть как-то исправить положение, предпринята попытка в срочном порядке открыть в Переславле рыбоводный пункт для инкубации икры и подращивания личинок леща, ряпушки, щуки и налима с последующим выпуском в озеро.

Рыбоводный пункт — это «пожарная» мера, а в дальнейшем необходимо строительство нерестово-выростного хозяйства.

Выполнение необходимых рыбоводных и рыбоохранных мероприятий позволит увеличить промысловые и любительские уловы ценной рыбы не менее чем в 2 раза и окажет дополнительную помощь экосистеме озера в ее борьбе с избытками органических веществ, ухудшающих качество воды.

Озеро, его воды сейчас, как никогда, нуждаются в постоянном контроле со стороны санитарной службы и научных учреждений, поэтому возникает необходимость создания стационарной базы, которая бы позволила проводить на месте не только полевые, но и лабораторные исследования.

Целесообразно, видимо, еще раз рассмотреть предложения некоторых работников науки и обществ охраны природы о присвоении значительной части побережья и самому озеру Плещеево статуса национального парка, что несомненно заслуживает внимания и всестороннего обсуждения.

Создание национального парка на базе Плещеева озера позволит более эффективно осуществлять комплексную охрану как самого водоема, так и окружающих его исторических и природных памятников. Территория национального парка может как полностью передаваться в руки администрации парка, так и сохраняться в ведении прежних землепользователей. Однако во втором случае администрация осуществляет контроль за деятельностью хозяйственных организаций.

Важной задачей охраны водных объектов на территории национального парка является уменьшение рекреационного воздействия на озеро и их побережья. Для этого оборудуются специальные стоянки для туристов, организуются экскурсии и проводятся беседы по вопросам поведения в национальном парке.

Деятельность национального парка должна быть направлена и на охрану его водных ресурсов. В нашей стране уже создано несколько национальных парков, важными структурными элементами которых являются озера. Это национальный парк «Гауя» в Литовской ССР и «Севан» в Армении.

Нужно сказать, что исследования на Плещеевом озере продолжают, теперь оно постоянно находится под наблюдением научного персонала ИБВВ АН СССР. Близится завершение второго этапа работ на озере, результаты исследований которого должны вопло-

таться в экологическую модель управления качеством воды этого водоема.

Необходимо подчеркнуть, что Плещеево озеро является далеко не единственным водоемом в нашей стране, где остро встал вопрос об оказании ему помощи со стороны ученых, строителей, труженников сельского хозяйства, общественных организаций района и области. Дело в том, что примеров аналогичных ситуаций на озерах нашей страны довольно много. Сильно страдают от эвтрофирования озера Латвии, Эстонии, Карелии, Ленинградской области и других районов. Поэтому в данной ситуации чрезвычайно сложно найти определенных виновников происходящего ухудшения качества воды во многих малых озерах. Ясно видно, что только в том случае, если природоохранные мероприятия станут нормой промышленного строительства и сельскохозяйственного производства, только тогда и можно будет достичь желаемого согласия с Природой.

Тем не менее, заканчивая книгу, авторы выражают надежду на оптимистический вариант дальнейших событий на Плещеевом озере и верят тому, что каждый человек, который прочтет эту книгу, подумает о своем долге перед Природой и внесет свой посильный вклад в сохранение чистоты и красоты наших малых рек и озер, которые являются украшением и неотъемлемой частью среды, в которой живет он и будут жить его дети и внуки.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ
ЛИТЕРАТУРА**

1. Г р и м м О. А. Переславское озеро и его бывшее богатство. — Вестник рыбопромышленности, 1888, № 11.
2. К о в р а й с к и й Ф. Ф. Переславское озеро. — Вестник рыбопромышленности, 1893, № 4.
3. Л а с т о ч к и н Д. А. Плещеево озеро. — Труды Переславль-Залесского историко-художественного и краеведческого музея, 1926, вып. 2.
4. О д у м Ю. Основы экологии. М., 1975.
5. Р а м а д Ф. Основы прикладной экологии. М., 1981.
6. Функционирование озерных экосистем. — Труды ИБВВ АН СССР. Рыбинск, 1983, вып. 51(54).

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	3
Глава I. Вокруг озера	7
Глава II. История Плещеева озера	22
Происхождение	22
Использование озера человеком	24
История научных исследований	34
Глава III. Современное состояние озера	37
Водный режим	37
Водоросли и микроорганизмы	45
Зоопланктон и зообентос	47
Рыбное население	50
Связи и взаимодействие в сообществе	68
Заключение	72
Рекомендуемая литература	79

Коллектив авторов

ПЛЕЩЕЕВО ОЗЕРО

**Редактор Т. Л. Козлова
Художественный редактор Н. Н. Митролюбов
Художник В. П. Иванов
Фото Д. А. Стрельникова
Технический редактор В. М. Панфилова
Корректор В. М. Сабчин**

ИБ № 908

Сдано в набор 28.12.88. Подписано в печать 07.04.89. АК 00070. Формат 60X84 1/4. Бумага типогр. №1. Гарнитура литературная. Печать шрифтом Усл. пр.-лст. 5,66. Усл. п. л. 4,66. Уч.-изд. л. 1,84. Тираж 10 000. Заказ 4. Цена 20 коп.

Формы выпуска: книжка, папка, переплет Государственного комитета РСФСР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. 180000, г. Ярославль, ул. Троицкая, 12

Типография № 2. Ростово-Ярославская. 180001, г. Ярославль, ул. Чкалова, 6.