

Эколого-рыбохозяйственная характеристика водоемов бассейна реки Глубокий Сабун в пределах заповедно-природного комплекса «Сибирские увалы»

Район исследования расположен в северо-восточной части Ханты-Мансийского округа, в Нижневартовском районе, в верхнем течении р. Глубокий Сабун (р. Сабун — р. Вах — р. Обь). Южная граница проходит по 62°20' с. ш., северная — 62°40' с. ш.; западная — 8Г15' в. д., восточная — 82°00' в. д.

Современный рельеф района исследований сложен моренными аккумулятивными равнинами тазовского оледенения (северные пределы), зандровыми равнинами того же оледенения и слабо террасированными речными долинами. Поверхность — почти плоская, лишь местами имеет бугристый рельеф. Плоские низменные аккумулятивные и озерно-аллювиальные сильно увлажненные равнины с вторичным эоловым микро- и мезорельефом соответствуют районам новейших опусканий и характеризуются слабо врезанной речной сетью и широким процессом болотообразования.

Среди болот, почти сплошь покрывающих эти равнины, разбросано большое количество озер, большая часть которых не имеет видимого стока. Озера встречаются как на водоразделах, так и в долинах относительно крупных рек. Плоский рельеф территории, избыточное увлажнение, наличие пород с низкими фильтрационными свойствами, близкое к поверхности залегание грунтовых вод и слабый их дренаж — все это создало благоприятные условия для широкого развития в пределах озерно-аллювиальных равнин процессов заболачивания и образования озер. Часть озер была частично спущена в послеледниковое время реками, а часть из них превратилась в заболоченные котловины. Крупные озера располагаются в переглубленных участках обширных ложбин древнего стока, которые пересекаются с северо-востока на юго-запад.

Морфологические элементы долин малых притоков рек обычно выражены неясно. Малые уклоны препятствуют глубокой эрозии. В разработке долин преобладает боковая эрозия, ведущая к подмыву, обрушиванию берегов и расширению долин.

Исследуемый район находится в бореально-умеренном климатическом поясе и не защищен от вторжения ветров любых направлений. Климат здесь формируется под воздействием режима солнечной

радиации, переноса влажных морских воздушных масс с циклонами западного и северо-западного направлений и распространения с антициклонами континентального воздуха с востока и юга.

Климат резко континентальный, с продолжительной холодной зимой, сильными ветрами и метелями, коротким сравнительно теплым летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками. Переходные сезоны, особенно весна, очень короткие, с резкими колебаниями температуры. Суммарная солнечная радиация составляет в среднем 300—350 кдж/см² в год. В течение года она сильно изменяется, достигая наибольших значений в июле (60—62 кдж/см²), а наименьших — в декабре (1.5-1.7 кдж/см²). Продолжительность солнечного сияния — 1700—1800 час в год. Годовой радиационный баланс положительный, однако в холодное полугодие он отрицательный.

Среднегодовая температура воздуха колеблется в пределах от -3. ГС до -5.2°С. Средняя температура января — 22.4°С, июля — +17.2°С. Средняя дата перехода температуры через 0°С приходится на 28 апреля. Для весны характерно быстрое повышение средних суточных температур воздуха. Продолжительность безморозного периода — 100—105 дней в году. Сумма температур выше + 10°С составляет около 1400-1500°С. В районе повсеместно распространена сезонная мерзлота и вечная мерзлота в виде линз на торфяниках. Наступление устойчивых морозов приходится на конец октября, а прекращение их — на конец марта — начало апреля.

Атмосферное увлажнение территории обусловлено преимущественно западным переносом воздушных масс атлантического происхождения. Среднее годовое количество осадков — 400—500 мм, испаряемость — около 350 мм, коэффициент увлажнения равен 1.4. Превышение величины выпадения осадков над величиной испарения создает благоприятные условия для заболачивания. Поэтому в данном районе очень много озер и болот. Относительная влажность воздуха в течение года изменяется в пределах 66—82%. Основная часть осадков (70—80%) выпадает в июле-августе. На холодное полугодие приходится 20—30%. Число дней с осадками 175—189. Почти 30% годовой нормы осадков выпадает в виде снега.

Снежный покров появляется в первой декаде октября. В отдельные годы снег может выпадать уже в сентябре. Устойчивый снежный покров образуется в среднем в третьей декаде октября. Наиболее интенсивный рост высоты снежного покрова происходит в период со второй половины ноября до начала января. В январе-феврале рост высоты снега ослабевает. Максимальной высоты (80–110 см) снежный покров достигает в третьей декаде марта — к периоду снеготаяния. Снежный покров держится в среднем 190–210 дней — до середины мая. Запас воды в снежном покрове к началу снеготаяния достигает наибольших значений и составляет 140–200 мм.

Данный район является уникальным по степени развития болотообразования и торфонакопления. Заболоченность территории составляет около 80%. Лесные массивы тянутся узкой полосой по долинам рек и ручьев. Развитию процессов интенсивного заболачивания способствуют: высокая степень увлажнения, замедленный сток поверхностных вод, многолетняя мерзлота, близкое залегание грунтовых вод и другие природные факторы. Таким образом, процессы болотообразования имеют комплексную сущность, хотя ведущую роль играет климат.

Начало развития болотообразования относится к началу голоцена. Возраст болот 9–10 тысяч лет. По условиям водно-минерального питания и составу торфяной залежи болота района относятся к различным типам — верховым (олиготрофные), переходным (мезотрофные) и низинные (эвтрофные). Исключительно большое развитие здесь получили верховые олиготрофные (сфагновые) болота. Остальные типы болот распространены меньше и приурочены в основном к поймам, реже — к первой надпойменной террасе. Бедный минеральный состав грунтовых вод и наличие подзолистых почв обуславливают преимущественно сфагновый тип заболачивания.

По морфологическому признаку выделяются выпуклые и плоские болота с различными микроландшафтами: грядово-озерковыми, грядово-мочажинными и др. Выпуклые болота имеют хорошо развитое центральное плато, превышение которого над краями болота достигает иногда десяти метров. Равнинность центрального плато затрудняет сток и поэтому вызывает его сильную обводненность с образованием большого количества вторичных озер, нередко значительной площади. Центрами развития вторичных озер служат небольшие депрессии плато глубиной 1.0–1.5 м. Озера разделены узкими торфяными грядами высотой 0.5–0.8 м. Чередование гряд и озер образует грядово-озерковые комплексы. На склонах болот располагаются менее обводненные грядово-мочажинные комплексы. Такие болота достигли наиболее зрелой стадии развития с мощностью торфяной залежи 6–10 м.

Величина средней и максимальной интенсивности торфонакопления в зоне олиготрофных болот составляет 0.24 и 1.0 мм/год.

В процессе торфообразования происходят накопление и консервация значительных масс воды на поверхности суши. Влага консервируется в первую очередь в толщах болотных систем и является стимулятором дальнейшего роста торфяников. Таким образом, основной причиной современного процесса заболачивания является саморазвитие торфяников, возникающих на месте даже незначительных понижений поверхности. По расчетам В.А. Лезина, в болотах описываемой территории сосредоточено до 250–260 км² воды, из них 55–60 км² находится в несвязанном состоянии.

На болотах обычно формируются озера. Большое количество крупных и малых внутриболотных озер вместе с озерами грядово-озерковых, грядово-мочажинно-озерковых и грядово-мочажинных комплексных микроландшафтов образуют обширные болотно-озерные системы.

Район исследования располагается в лесной зоне, в пределах подзоны северной тайги.

В связи со специфичностью условий почвообразования (пониженные температуры, ослабленный дренаж, короткий срок формирования) почвы существенно отличаются от своих аналогов, характерных для Восточной Сибири. Им присущи: повышенный гидроморфизм, слабая дифференциация на генетические горизонты, холодность, низкая биологическая активность, крайняя бедность. Почвы кислые, с неблагоприятным воздушным, тепловым, водным режимами и условиями снабжения питательными веществами.

Среди важнейших условий формирования почвенно-растительного покрова можно выделить следующие:

- Общая равнинность территории с недостаточной дренированностью водоразделов.
- Преобладание осадков над суммарным испарением в сочетании с недостатком тепла и длительным промерзанием почв.

Почвообразующие породы представлены четвертичными отложениями различной мощности — песками, супесями, суглинками, глинами бескарбонатными и незасоленными. Наиболее легкими породами сложены зандровые равнины, озы и камы, а тяжелыми — моренные аккумулятивные равнины. Поймы выполнены современными аллювиальными отложениями.

Повсеместно распространены глеево-подзолистые почвы с мощным торфянистым горизонтом. Типично подзолистые почвы имеют здесь ограниченное распространение и формируются только на песчаном субстрате аллювиального и флювиогляциального генезиса. Подзолистые песчаные почвы развиваются под светлохвойными лесами на дренируемых приречных участках.

Наиболее распространены подзолистые поверхностно-глеевые: среднеподзолистые поверхностно-глееватые, слабоподзолистые поверхностно-глееватые; подзолисто-болотные: торфянисто-подзолистые: болотные: торфянисто-болотные глеевые, торфяно-болотные на средних торфах, торфяные болотные на глубоких торфах.

Растительный покров северной подзоны представлен лесами и болотами. Светлохвойные и темнохвойные леса развиваются на повышениях, увалах, гривах, выровненных, хорошо дренированных участках. Наиболее характерными растительными ассоциациями для данного района являются: хвощево-вейниковая, мелкотравно-зеленомошная, кислично-зеленомошная. Лесной сукцессионный ряд заканчивается **формированием** елово-кедровых насаждений, болотный (на отрицательных элементах) — формированием микотрофных травяно-сфагновых болот.

Материалы и методы исследований

Фактический материал собран на водоемах бассейна р. Глубокий Сабун в июле 2000 г., во время пика развития гидробионтных организмов, что позволило наиболее полно оценить как качественную, так и количественную составляющие биоты, присущей исследуемой территории.

В качестве объектов исследования, по результатам предварительного изучения литературного и картографического материала, выбрано 15 водоемов (см. рис. 1.), расположенных по руслу реки от границы с Ямало-Ненецким автономным округом до слияния рек Глубокий Сабун и Сармсабун.

Для исследования видового состава гидробионтов, состояния биоценозов и кормовой базы на четырех наиболее перспективных водоемах было организовано 12 рабочих станций (по три на каждом водоеме). Расположение станций на водоемах определялось таким образом, чтобы охватить все зоны (центральная часть, заливы, прибрежная часть, заросли макрофитов). Всего взято 24 пробы зоопланктона и бентоса.

Пробы зоопланктона собирались количественной сетью Джеди с диаметром входного отверстия 18 см (сито №58), путем тотального лова и фиксировались 4% формалином. Прочет организмов велся в специально изготовленном лабиринте, биомассу и численность на каждой станции рассчитывали общепринятым методом.

Пробы бентоса собирались ковшовым дночерпателем с площадью захвата донной поверхности 1/25 м. Из промытой от мелких частиц и ила пробы

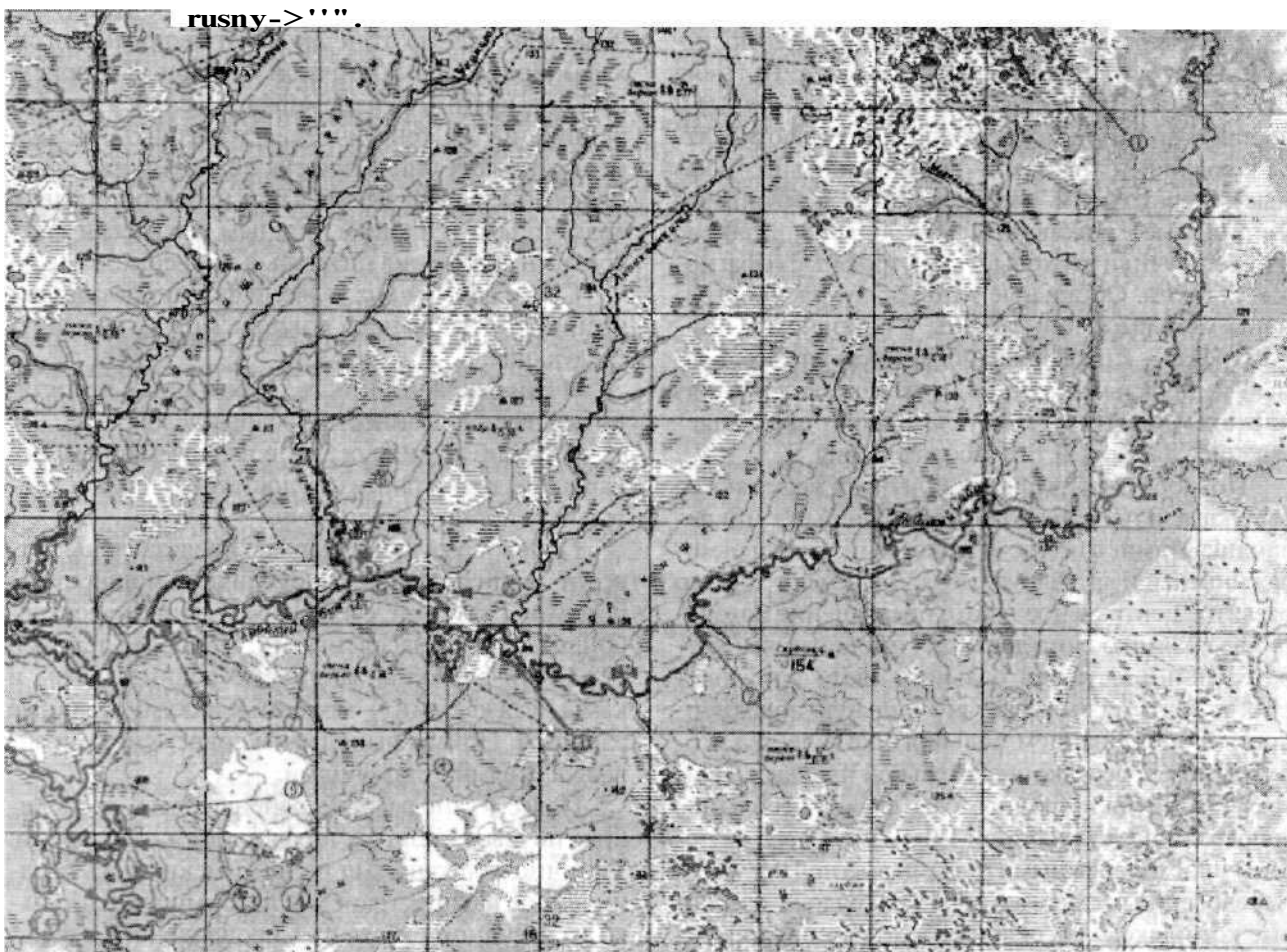


Рис. 1. Схема расположения объектов исследования. Условные обозначения: &« — базы ЗПК «Сибирские Увалы», ®, ®, (3) — исследованные водоемы. Масштаб: в 1 см 2.7 км.

выбирали бентосные организмы с последующей их фиксацией 10% в стеклянной емкости.

Данные по станциям, расположенным в одной зоне, усреднялись, а среднюю биомассу и численность гидробионтов рассчитывали с учетом объемов воды и площади дна каждой из зон водоемов.

Определение видов, входящих в состав зоопланктона и бентоса, проводили по определителям различных авторов.

Лов рыбы производили ставными сетями с ячейкой 25–60 мм. Ихтиологический материал обработан в соответствии с современными методиками, применяемыми в рыбохозяйственных исследованиях.

Прозрачность и цвет вод определяли стандартным диском Секки. Температура и химический состав воды, морфометрия водоемов определялись по стандартным методикам.

Исследуемая территория характеризуется высокой озерностью, которая колеблется в пределах от 3.8% до 23%, составляя в среднем 6.3%. Размеры озер также разнообразны. Преобладают водоемы с площадью зеркала менее 1 км². Средних и крупных озер очень мало. Площадь исследуемых озер колеблется от 10.12 га до 71.77 га.

Большинство озер, расположенных на исследуемой территории, является внутриболотными. Расположение внутриболотных озер относительно речной сети весьма однообразно. Они распространены по всем сплошь заболоченным водоразделам, однако при этом прослеживается определенная закономерность в их распределении: центральные части речных водоразделов заняты наиболее крупными озерами, главным образом округлой формы. По мере продвижения от водораздельных пространств к руслам рек размер озер уменьшается, а очертания озерных котловин приобретают все более вытянутую форму. Вблизи рек вытянутость озер увеличивается, при этом линии дли-

ны таких озер принимают хорошо выраженную перпендикулярную ориентировку направления движения фильтрационных вод с болот.

Образованию и существованию многочисленных озер в пределах территории способствуют: замедленный сток поверхностных вод, значительное превышение атмосферных осадков над испаряемостью, близкое к поверхности залегание водоупорных горизонтов, в том числе многолетнемерзлых толщ, а также наличие плоских понижений, образованных в процессе древнего размыва и неравномерного накопления рыхлого материала.

С происхождением озерных котловин в значительной степени связаны форма и размеры озер, которые, в свою очередь, оказывают влияние на особенности режима озер. Обычно выделяют в данном районе термокарстовые, ледниковые, старичные и вторичные (разрушение торфяников) озерные котловины. Самые малые озера (озерки) возникли из болотных мочажин в процессе естественного развития торфяного болота. Происхождение крупных озер связывают с деятельностью ледников и талых ледниковых вод.

Выделяются озера, котловины которых расположены в понижениях между гривами, сложенными песками, преимущественно флювиогляциального происхождения. Они обычно вытянуты в северо-восточном и северном направлении. Днища таких озер располагаются на глинах озерноледникового генезиса, сильно заилены или покрыты слоем плотного песка.

Древние моренные озера, максимально преобразованы к настоящему времени. Сейчас на месте бывших моренных озер сохранились мелкие, небольшие озерки вторичного происхождения и торфяные болота, чередующиеся с небольшими массивами леса. Древние моренные озера стали зарастать после того,

Таблица №1.

№	Площадь зеркала, км ²	Класс озера по П.В. Иванову (1948)	Максимальная глубина (м)	Преобладающие глубины (м)	Наименование группы по глубине	Объем воды, масс, тыс. м ³
1	0.7177	очень малое	1.2	0.8–1.0	очень мелкое	645.93
2	0.1012	очень малое	3.5	2.0–2.5	мелкое	227.70
3	0.1103	очень малое	1.4	1.2–1.5	очень мелкое	148.91
4	0.4354	очень малое	3.0	2.0–2.5	мелкое	979.65
5	0.1834	очень малое	1.8	1.0–1.5	очень мелкое	229.25
6	0.1254	очень малое	2.0	1.0–1.5	очень мелкое	156.75
7	0.1856	очень малое	2.0	1.0–1.5	очень мелкое	232.00
8	0.1027	очень малое	1.7	1.0–1.5	очень мелкое	128.38
9	0.4743	очень малое	3.5	2.0–3.0	мелкое	1185.75
10	0.1465	очень малое	2.0	1.0–1.5	очень мелкое	183.13
11	0.1284	очень малое	1.3	1.0–1.1	очень мелкое	134.82
12	0.2126	очень малое	1.5	1.0–1.2	очень мелкое	233.86
13	0.1658	очень малое	1.5	1.0–1.2	очень мелкое	182.38
14	0.1278	очень малое	1.5	1.0–1.2	очень мелкое	140.58
15	0.1734	очень малое	5.0	2.5–3.5	мелкое	520.20

как реки, прорезав моренные гряды, спустили эти водоемы, сократив при этом их площади.

На описываемой территории многочисленны термокарстовые озерные котловины, как древние (реликтовые), так и современные (развивающиеся). Более широкое распространение имеют реликтовые термокарстовые котловины, которые в большинстве своем заполнены торфом и поэтому характеризуются слабо сохранившимися морфологическими признаками. Мелкие озера, располагающиеся в виде цепочек на плоских водоразделах, занимают погребенные под торфом понижения, возникшие в среднеголоценовое время. Генезис термокарстовых котловин тесно связан с процессами, развивающимися при деградации многолетней (вечной) мерзлоты. Из всего количества изученных водоемов к данному типу принадлежит водоем № 1 (см. табл. 1, рис. 2).

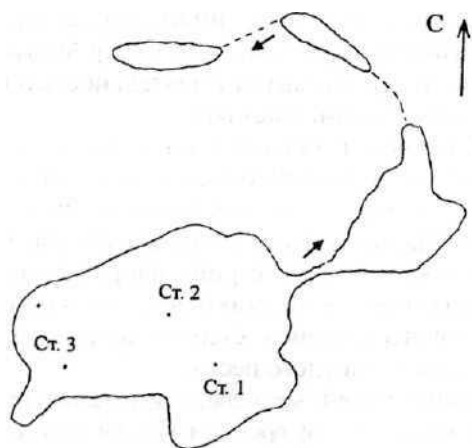


Рис. 2. Схема водоема №1 с указанием месторасположения рабочих станций. Масштаб: в 1 см 220 м.

Озера термокарстового генезиса располагаются обычно группами. Размеры их котловин разнообразны, но чаще всего они не превышают нескольких сотен метров в поперечнике и только иногда достигают 2—3 км. Термокарстовые озера отличаются небольшими глубинами (1—3 м), низкими, местами обрывистыми торфяными берегами. Днища их плоские. Обычно вода таких озер темная в связи с большим содержанием растворенных органических веществ, и они бедны растительностью и рыбой. Котловины почти наполовину заполнены мощными илистыми отложениями, а с берегов они зарастают и заболачиваются.

На территории широко распространены так называемые вторичные (торфяно-болотные, внутриболотные) озера, имеющие биогенное происхождение. Их котловины образуются в результате неравномерного нарастания торфяной залежи и процессов вторичного разрушения поверхности торфяников.

Торфяно-болотные озера представляют собой мелкие (1—2 м) водоемы различных размеров (от

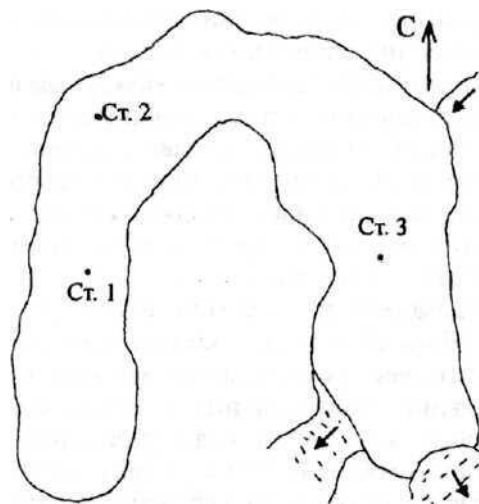


Рис. 3. Схема водоема №9 с указанием месторасположения рабочих станций. Масштаб: в 1 см 140 м.

самых малых озерков до озер площадью несколько десятков кв. км), разбросанные среди верхних болот. Вторичные озера располагаются обычно на центральной плосковыпуклой поверхности сфагнового болота, окруженного грядово-мочажинным, грядово-озерковым и грядово-мочажинно-озерковым комплексами. Множество крупных и малых внутриболотных озер вместе с озерками болотных микроландшафтов образуют обширные болотно-озерные системы.

Внутриболотные озера в результате эрозионных процессов могут иметь неустойчивые очертания береговой линии, что нередко приводит к слиянию в единый водоем соседних озер и озерков болотных микроландшафтов.

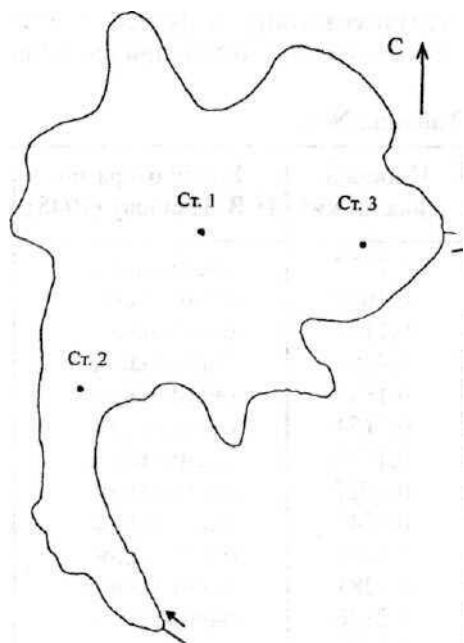


Рис. 4. Схема водоема №12 с указанием месторасположения рабочих станций. Масштаб: в 1 см 81 м.

В речных долинах распространены гидрогенные (водно-эрозионно-аккумулятивные, речные) озера, образование которых связано с деятельностью рек. Это пойменные озера-старичьи и озера на надпойменных террасах. 14 изученных озер (водоемы №№ 2—15) относятся именно к данному типу водоемов (рис. 3—5).

Таким образом, в пределах рассматриваемой территории имеются различные генетические типы озерных котловин, наиболее распространенными из которых являются водно-эрозионно-аккумулятивные или речные и термокарстовые.

Одним из важнейших морфометрических показателей озер является площадь водного зеркала. Большинство обследованных озер имеет площадь менее 1 км².

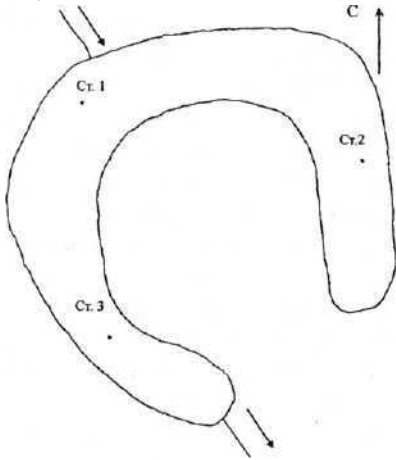


Рис. 5. Схема водоема №15 с указанием месторасположения рабочих станций. Масштаб: в 1 см 74 м.

Все исследованные озера по площади водного зеркала, в соответствии с принятой классификацией (по П.В. Иванову, 1948), являются «очень малые» озера. К классу «малые» не относится ни одно исследуемое озеро.

Чем больше площадь озера и меньше его глубина, тем большему ветровому перемешиванию подвергается водная масса и тем лучше прогревается вода в нижних слоях. В озерах с пологими склонами небольшие колебания уровня вызывают резкое изменение площади водоема, что в свою очередь сказывается на изменении химического состава воды и биологических показателей озера.

Форма озерных котловин в плане самая разнообразная: овальная и почти округлая, вытянутая и изогнутая или весьма причудливая, что связано с их разнообразным генезисом. Округлые очертания береговой линии имеют спущенные озера-хасыреи и малые внутриболотные озера, занимающие относительно большие площади на плоских водоразделах и речных террасах. Старичьи озера обладают дугообразной формой. В веерах блуждания рек озера имеют серповидную форму (рис.3—5.). По максимальной глубине исследуемые озера относятся к 2 группам: мелкие и очень мелкие. Средние озера, с показателями максималь-

ной глубины от 5 м до 10 м, имеют небольшое распространение. Из табл. № 1 видно, что 2/3 обследованных озер характеризуются незначительными глубинами: от 1.0 до 2.0 м. Остальные озера имеют глубину от 2.0 до 5.0 м. Самыми глубокими озерами являются озера №15, 9, 4, 2, котловины которых унаследовали переуглубленные участки ложбин древнего стока. Преобладающие глубины озер колеблются от 0.8 до 3.0 м.

Озера также характеризуются различными относительными показателями. Показатель удлиненности (отношение длины водоема к его средней ширине) дает представление о форме озера в плане. Для озер этот показатель изменяется в широких пределах — от 2—3 до 5—7 и более, т.е. озера имеют форму от овальной ($K_y=3-5$) до овально-удлиненной ($K_y=5-7$) и удлиненной ($K_y=7-10$).

Коэффициент изрезанности (извилистости) береговой линии озер изменяется также в больших пределах (рис. 4—5).

Берега внутриболотных озер, небольших по площади и глубине, не превышающей 2.5 м, низкие, сплавинные и обрывистые, торфяные. Сплавинны шириной до 5—10 м почти не возвышаются над водной поверхностью. Высота сплавинных берегов обычно не превышает 0.3 м. Низкие, затопляемые берега в той или иной степени заросли осокой водяной, осокой острой, белокрыльником болотным, вахтой трехлистной, кубышкой малой.

Торфяные берега озер обычно сильно подмыты. В результате наблюдаются нависающие над водой «языки» ряма. В нижней части торф обычно вымыт и берег испещрен торфяными нишами. Разрушение берегов, сложенных рыхлыми породами и торфом, происходит в основном под воздействием ветрового волнения, а в весенний период — и льдам. Нередко вследствие размыва берегов соседние озера соединяются в один большой водоем и тем самым «наступают» на окружающую заболоченную местность.

В формировании берегов озер важнейшую роль играют процессы абразии и аккумуляции. В одних местах берега происходит намыв илов, в других — их разрушение под воздействием волнобоя. Наличие интенсивного процесса размыва берегов озер в сосново-сфагново-кустарничковых микроландшафтах подтверждается и обследованием дна озер, которое показало, что дно этих озер покрыто слоем размытого торфа (детрита) с остатками корневищ.

Аккумулятивные берега располагаются, как правило, в вогнутых местах береговой линии, имеют незначительную высоту (0.2—0.8 м) и сильно заболочены. Они представляют собой низинные болота с угнетенной березой. Развитие аккумулятивных берегов осуществляется в процессе зарастания заливов, где ветровое волне-

ние затихает и происходит осаждение переносимых органических веществ (или торфа). В результате глубины постепенно уменьшаются, прибрежная зона зарастает и превращается в болото.

Озера особенно интенсивно зарастают в устьях впадающих водотоков, где благодаря повышенной проточности и, следовательно, повышенному минеральному питанию, интенсивно развивается низинная болотная растительность. Таким образом, одновременно с процессом разрушения берегов и увеличением акватории озер происходит их зарастание и заболачивание.

Обследования озер показали, что они представляют собой особую, неустойчивую фазу своего развития, которая особенно присуща торфяно-проездочным и термокарстовым озерам. У таких озер нет литорали, постоянных устойчивых очертаний в плане.

Гидрологический режим водоемов

По водному балансу озера делятся на две основные группы: сточные (дают начало водостоку) и бессточные (не имеют поверхностного стока). Как правило, большинство очень малых внутриболотных озер и озера являются бессточными (оз. №1), а средние озера, доля которых невелика, — сточными. Поэтому сточных озер значительно меньше. Встречаются, кроме того, и проточные озера (через такое озеро протекает ручей или небольшой приток реки) и озера с перемежающимся стоком, когда вытекающий водоток действует только в период стояния высоких уровней в озерах, а в межень пересыхает. Проточными являются средние по величине озера. Озерами с перемежающимся стоком являются в основном старицы №2—15.

Уровеньный режим очень малых и малых озер, обычно бессточных, определяется главным образом уровнем режимом болот. В годовом ходе уровня таких озер отмечается два минимума и два максимума. Первый максимум наблюдается в период весеннего половодья, второй — во время летне-осенних дождевых паводков. Минимумы отмечаются в конце зимы и летом, перед началом дождей. Весеннее половодье начинается в первой половине мая. Весенний максимум наступает через 2—3 недели после начала подъема. Пик половодья выражен слабо. Спад уровня продолжается до июля-августа. Летний минимум приходится на август-сентябрь, и он обычно ниже зимнего. Осенний максимум, как правило, меньше весеннего, после него происходит спад уровней, который прекращается чаще всего в декабре-январе, но в теплые зимы продолжается до начала весеннего снеготаяния. Амплитуда колебания уровней озераков и малых озер незначительна — 20—25 см.

В отличие от малых водоемов в годовом ходе уровней средних внутриболотных озер, которые являются бессточными, четко прослеживается лишь один весенний максимум и один зимний минимум. Осенний максимум и летний минимум выражены очень слабо, а в годы с обильными летними дождями они совсем не проявляются. Начало весеннего подъема уровней наблюдается в начале мая, в среднем спустя 3—4 дня после перехода температуры воздуха через 0°C. Максимальный уровень приходится на конец мая — начало июня. Пик подъема уровней выражен слабо. Величина весеннего подъема уровня находится в прямой зависимости от удельного водосбора озера и колеблется от 10—30 до 60—70 см. Продолжительность подъема уровня весной составляет в среднем 1.5—2.0 месяца, изменяясь по годам от 20 до 90 дней.

Термический режим большинства внутриболотных озер вследствие их малых глубин и темной окраски воды из-за взвешенных частиц торфа характеризуется быстрым и значительным прогревом водных масс. В озерах и малых озерах, в которых нет интенсивного ветрового перемешивания всей толщи воды, в летний период наблюдается четко выраженная термическая стратификация, когда верхний слой (0.3—0.5 м) хорошо прогревается, а нижний горизонт имеет температуру на несколько градусов ниже.

Так, например, на оз. №1 (площадь = 0,7174 км² и средняя глубина всего 0.8—1.2 м) температура верхнего слоя воды, измеренная 22 июля, была 12°C.

Температура воды во всех остальных озерах (№2—15), измеренная в июле, колеблется от 19°C—21°C. В водоемах с небольшими глубинами (до 2.0—2.5 м) водные массы обычно хорошо перемешиваются ветром игреваются на всю глубину водоема. Поэтому заметно выраженной температурной стратификации в этих озерах, как правило, нет, и в течение почти всего теплого периода наблюдается состояние, близкое к гомотермии, когда температура на поверхности и у дна примерно одинакова. Зимой и непромерзающих до дна водоемах выражена обратная стратификация: придонная температура колеблется от 2.1°C до 3.7°C, а у нижней поверхности льда она около 0°C. Весной после вскрытия озер устанавливается весенняя гомотермия (одинаковая температура у дна и поверхности). Такая же картина наблюдается осенью — во второй половине сентября-октябре вплоть до замерзания водоемов.

Первые ледяные образования появляются на озерах в среднем во второй декаде октября. Наиболее ранее их появление приходится на первую декаду октября, самое позднее — на вторую декаду ноября. Устойчивый ледяной по-

кров на озерах образуется обычно в конце октября. Толщина льда увеличивается в первые месяцы зимы в среднем на 3—10 см, достигая максимума 120 см в конце марта — первой половине апреля. Продолжительность ледостава составляет в среднем 180—190 дней. Весенняя подвижка льда на озерах наблюдается в конце апреля—первой половине мая. Окончательное очищение озер ото льда происходит в конце мая—начале июня.

Гидрохимические особенности водоемов

Химический состав и минерализация озерных вод определяется водно-солевым балансом водоемов. Соли в озера поступают с поверхностными и подземными (грунтовыми) водами и с атмосферными осадками.

Общая минерализация воды наименьшая (до 20—25 мг/л) составляет в озере №1, вследствие крайне незначительных величин минерализации атмосферных осадков, болотных и грунтовых вод, питающих его. В остальных водоемах, в питании которых участвуют наряду с атмосферными осадками речные воды, отличающиеся более разнообразным химическим составом и повышенной концентрацией солей, минерализация выше — до 100—150 мг/л и более. Все озера по сумме ионов являются пресными.

Общая минерализация озерных вод колеблется по годам и сезонам года. Наименьшая величина приходится на период весеннего подъема уровней, когда воды разбавляются маломинерализованными талыми снеговыми водами. Примерно то же наблюдается и в отдельные периоды из-за интенсивных дождей, поскольку минерализация дождевых вод составляет всего 12—17 мг/л. Наиболее высокие показатели общей минерализации воды в озерах отмечаются чаще всего в марте, в конце периода ледостава, когда толщина льда на водоемах достигает максимальных значений.

Минерализация озерных вод заметно увеличивается в годы с неблагоприятными гидрометеорологическими условиями (холодная малоснежная зима, затяжная весна, жаркое засушливое лето). В годы повышенной увлажненности концентрация растворенных солей в озерах минимальна.

В составе главных ионов в озерах преобладают гидрокарбонатные (бикарбонатные), а из катионов — ионы натрия. Следовательно, по классификации О.А. Алекина (1970), водоемы являются гидрокарбонатно-натриевыми. В озерах в составе катионов, помимо натрия, содержатся ионы кальция, магния. Соотношение между ионами в озерах весьма различно.

Жесткость воды очень низкая. Вода характеризуется как очень мягкая <1.5 мг — экв/л.

Из растворенных газов наибольшее значение имеют кислород и углекислый газ. Содержание кислорода тесно связано с процессами фотосинтеза и разложения органического вещества, так же отражает динамику водных масс и условия их обмена в озере. При различии озер по морфологии, гидрологическому режиму, степени зарастания, биомассе водных организмов слагаемые кислородного баланса крайне непостоянны. Зависимость интенсивности фотосинтеза от степени освещенности и температуры воды создает периодические сезонные и суточные колебания в содержании кислорода.

В период ледостава, когда фотосинтезирующая деятельность высших сосудистых растений и водорослей в водоемах резко снижается или прекращается совсем и отсутствует поступление кислорода из атмосферы, концентрация кислорода в воде сильно снижается, иногда до 0.5 мг/л, что составляет всего 3.5% нормального насыщения, или даже до полного исчезновения. Это часто является причиной заморозов — массовой гибели рыбы, особенно в мелководных водоемах.

Весной (в мае) насыщение воды кислородом близко к норме в результате его поступления из атмосферы и с талыми и речными водами.

Летом при максимальном развитии процессов фотосинтеза, несмотря на увеличение расхода кислорода на разложение органического вещества и дыхание организмов, содержание его в воде достигает максимальных значений — 13—14 Оз/л, или 120—135% нормы (оз. № 2—15). Вместе с тем в озерах со слабым развитием фотосинтеза и отсутствием цветения водорослей из-за обилия гуминовых кислот и фульвокислот содержание кислорода оказывается ниже нормы насыщения — 90—95% (оз. № 1).

Содержание углекислого газа находится в обратной зависимости от содержания кислорода и также закономерно изменяется в зависимости от сезона года. При этом в дистрофных водоемах с пониженной концентрацией кислорода наблюдается повышенное содержание углекислого газа в течение всего года.

Водородный показатель (рН) в озерах летом колеблется в пределах 6.0—7.0, т.е. реакция воды слабощелочная или нейтральная. В озерах № 1, 12 реакция воды слабощелочная — 5.1—5.5.

Концентрация биогенных элементов (азот, кремний, фосфор) колеблется по сезонам, достигая максимальных значений зимой, когда процесс фотосинтеза отсутствует, а минерализация органических остатков в иловых отложениях водоемов продолжается. Наименьшее содержание этих элементов наблюдается в летний вегетационный период.

Концентрация железа в исследованных озерных водах незначительна — 0.3-0.5 мг/л.

Содержание органических веществ сильно меняется по времени и зависит от питания озер. Большое содержание органических веществ отмечается воз. №1 и №12.

Прозрачность воды в водоемах различается в зависимости от питания, связи с рекой, содержания биогенных элементов и степени зарастания. К прозрачным озерам (до 1.0—2.0 м) относятся озера №№ 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15. К озерам с мутной водой (0.3—0.5 м) — №№ 3, 5, 6, 11. Цветение воды наблюдалось в озерах №№ 2, 3, 7, 9, 15.

Рыбохозяйственная характеристика водоемов

На основании данных, полученных в предыдущих разделах отчета, можно дать рыбохозяйственную характеристику исследованным водоемам с подсчетом предполагаемой рыбопродуктивности и рекомендации по ведению рыбного хозяйства.

В таблице №2 приведены расчетные данные по продукции рыб в зависимости от типа питания и допустимого улова в исследованных водоемах. В водоемах №№ 1, 3, 7 ихтиофауна отсутствует, поэтому расчеты для них не производились.

Таким образом среди исследованных водоемов можно выделить три категории:

1. Водоемы, совершенно бесперспективные для рыбохозяйственного использования ввиду ряда причин — небольшая глубина, низкая продукция гидробионтов и т.д. К этой категории относятся водоемы №№ 1, 3, 7.

2. Водоемы, не рекомендуемые для рыбохозяйственного использования. Рыбопродукция в течение сезона на таких водоемах составляет от 220 до 400 кг на водоем. Причины — небольшие размеры и глубина. К этой категории относятся водоемы №№ 2, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 14.

3. Водоемы, рекомендуемые для рыбохозяйственного использования. Рыбопродукция в течение сезона на таких водоемах составляет от 540 до 1900 кг на водоем. К этой категории относятся водоемы №№ 4, 9, 12, 15. Следует оговориться, что несмотря на очень высокие показатели продукции бентоса в водоемах №№ 9 и 12 (табл. 2), теоретически позволяющие получить выход рыбной продукции порядка 140-265 кг/га, в природной экосистеме рыбопродуктивность не будет превышать 40 кг/га (показатель для эвтрофного водоема). Ограничивающими факторами будут выступать небольшие размеры водоемов, низкая устойчивость водных экосистем к внешним воздействиям, суровый климат, колебания уровня воды и т.д.

На всех водоемах, вошедших в третью категорию, рекомендуется организация спортивного рыболовства. На водоемах №№ 9 и 12, кроме этого, возможно ежегодное зарыбление молодью серебряного карася для лучшего использования кормовой базы и увеличения выхода рыбопродукции.

Литература

- А.ИСКУН О.А.* Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеонздат, 1979.
Ашмов А.Ф. Введение в 13 продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеонздат, 1989.
Боруцкии Е.В. Определитель свободножвущих пресноводных веслоногих раков СССР и сопредельных стран по фрагментам в кишечниках рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1960.
Вдовиц В.В., Проводников Л.Я. История формирования мезозойско-кайнозойских отложений и современного рельефа в бассейне р. Вах. Новосибирск: Наука, 1965.
Веселое Е.А. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. М.: Просвещение, 1977.
Вехов И.В. Антропогенная трансформация водной растительности пойменных ландшафтов севера таежной зоны Европейской России//География и природные ресурсы. 1993. №4.
Лементьев В.А. Рельеф бассейна р. Вах и его история в четвертичное время//Изв. ВГО. Т. 66. Вып. 1. 1934.
 Западно-Сибирская равнина. История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока/С.А. Архипов и др. М.: Наука. 1970.
Земцов А-А. Геоморфология и геоморфологическое районирование северо-востока Западно-Сибирской низменности

Таблица №2.

п/п	Тип водоема	Продукция в водоеме, кг/сезон					Общий допустимый улов, кг
		зоопланктона	бентоса	рыб-планктофагов	рыб-бентофагов	рыб-хищников	
2	старица	2732	2125	205	176	21	285
4	старица	11756	9143	888	759	71	1218
5	старица	2751	3851	206	320	23	395
6	старица	1881	2633	141	219	15	270
8	старица	1541	2157	116	179	13	222
9	старица	2371	100610	178	8350	367	1897
10	старица	2198	3077	165	255	18	316
11	старица	1618	2696	121	224	14	259
12	старица	2619	84509	196	7014	310	850
13	старица	2189	3482	164	289	19	341
14	старица	1687	2684	127	223	15	263
15	старица	7543	2237	566	186	32	541

сти//Тезисы докладов Всесоюзного межведомственного совещания по изучению четвертичного периода, 16—27 мая 1957 г., секция Западной Сибири и Урала. М., 1957.

Зыков Л.А. Рост и естественная смертность основных промысловых рыб Обского бассейна//Биологические ресурсы и проблемы развития аквакультуры на водоемах Урала и Западной Сибири. Тез. докл. Всероссийской конференции, 17-18 сентября 1996 г. Тюмень, 1996.

Козлова И.Б. Продуктивность зоопланктона эвтрофного озера Большие Касли (Южный Урал)//Гидробиологическая характеристика различных рыбохозяйственных водоемов европейской части РСФСР. Труды ГосНИОРХ. Вып. 162. Л.: ГосНИОРХ, 1981.

Кукурочкин Г.М., Егоров А.А. Флора и растительность поймы верхнего течения реки Сабун//Биологические ресурсы и природопользование. Вып. 2. Нижневартовск; НГПИ, 1998.

Лезин В.А., Тюлькова Л.А. Озера Среднего Приобья. Тюмень: Тюменский госуниверситет, 1994.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. ГосНИОРХ. 1984.

Оксюк О.П., Жукинский В.Н. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши//Гидробиол. журн. 1993. Т. 29. №4.

Салазкин А.А. Основные задачи гидробиологических исследований на рыбохозяйственных водоемах и пути их реализации//Гидробиологическая характеристика различных рыбохозяйственных водоемов европейской части РСФСР. Труды ГосНИОРХ. Вып. 162. Л.: ГосНИОРХ, 1981.

Тюлькова Л.А. Озера Среднего Приобья//Гидрология и гидробиология Западной Сибири. Л.: Географическое общество СССР, 1975.

В. И. Вавер, Ю. П. Бородин

Вопросы диагностики нефтепромысловых трубопроводов

Первоочередной задачей повышения экологической безопасности в нефтедобывающих регионах является предотвращение аварийных порывов нефтепромысловых труб. Задача эта решается путем своевременного выявления и развивающихся дефектов, и ремонта или замены труб. И если задача диагностики магистральных трубопроводов решается успешно, то своевременная и надежная диагностика внутрипромысловых трубопроводов остается проблемой.

Одной из причин сложившегося положения являются недостатки действующего РД 39-132-94, регламентирующего диагностику и отбраковку нефтепромысловых трубопроводов. Основным недостатком РД является недооценка жесткости условий эксплуатации внутрипромысловых стальных труб, транспортирующих водогазонефтяную смесь и минерализованные, содержащие кислород сточные воды, отсутствие жестких требований к составу и частоте проведения диагностики, что обеспечивает возможность эксплуатации труб «до отказа». Другой причиной является отсутствие на большинстве предприятий действенных регламентов контроля и диагностики, учитывающих особенности эксплуатации внутрипромысловых труб. Это и обеспечивает возможность применения нефтедобывающими предприятиями идеология эксплуатации нефтесборных сетей и водоводов систем ППД «до отказа», т.е. до аварии. Результатом является недопустимая частота аварий, сопровождающихся разливами на рельеф местности водонефтяной смеси и минерализованных вод.

Особенность нефтепроводов как объектов технического диагностирования состоит в большой их протяженности, что приводит при сплошном контроле традиционными методами к значительной трудоемкости. Указания РД по выбору длины обследуемого участка ограничи-

ваются требованиями по длине осматриваемого участка при ревизии и техническом диагностировании равным соответственно двум диаметрам трубы и 3.5—4 метрам. Кроме того, предписанная РД разбивка трубопроводов по категориям предполагает одинаковые условия эксплуатации трубопровода по всей его длине, что вовсе не характерно для трубопроводов используемых сегодня разветвленных систем нефтепровода. Такой подход хорош в случае равномерного износа трубы. Но если основной причиной аварий является развитие локальных дефектов, что и характерно для внутрипромысловых труб, вероятность обнаружения опасных дефектов труб не превышает 1%, что ни в коей мере не обеспечивает промышленной и экологической безопасности.

Целью этой работы являлось создание эффективной системы диагностики внутрипромысловых и межпромысловых трубопроводов, которая могла бы обеспечить экологическую безопасность.

Эта цель может быть достигнута, если учитывать, что труба повреждается на разных участках по-разному из-за различий условий эксплуатации на разных участках трубы, и в обязательном порядке использовать методы контроля, позволяющие выявлять и оценивать все имеющиеся опасные дефекты на участках трубопровода значительной протяженности, достаточной для оценки состояния всего характерного участка трубы. Соответственно должна различаться и частота осмотра этих участков. Анализ условий эксплуатации трубопровода приводит к возникновению своеобразного перечня участков трубопроводов, являющегося основой «Регламента осмотров и технического диагностирования нефтепроводов».