

ХЕЛЛЕ СИММ

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ТИПИЗАЦИЯ МАЛЫХ ОЗЕР ЭСТОНИИ

Теория и практика использования озер нуждаются в типизации, правильно отражающей природные свойства водоемов, в связи с чем эта проблема уже длительное время привлекает внимание лимнологов всего мира. В зависимости от подхода к типизации и от признаков, положенных в ее основу, в литературе можно встретить самые различные, часто довольно сложные варианты решения проблемы. Широко распространена типизация на основе совокупности взаимосвязанных, в том числе гидрохимических, признаков (Баранов, 1961; Lundbeck, 1926, 1951; Thiemann, 1931; Naumann, 1932; Åberg, Rodhe, 1942; Mölder, 1943; Findegg, 1955; Elster, 1957, 1958 и др.). При типизации озер в качестве «гидрохимического критерия» различными авторами используются разные признаки.

Выработка типологии, основывающейся на совокупности взаимосвязанных существенных признаков озер, является одной из задач исследования эстонских лимнологов. С этой целью проработаны все данные о 150 озерах республики, собранные в ходе летних комплексных экспедиций, и проведено группирование их как на основе важнейших гидрологических и гидрохимических признаков и особенностей (Симм, 1962, 1963, 1967), так и на основе данных о флоре и фауне водоемов (Мяэметс, 1962; Порк, 1962; Кываск, 1969 и др.). Пользуясь сводками вышеупомянутых авторов, А. Мяэметс провел некоторое обобщение этих летних данных (Mäemets, 1965; Мяэметс, 1969). Однако одни только летние данные односторонне характеризуют водоемы, поэтому окончательная выработка типологии озер возможна лишь после завершения исследования сезонных изменений на выборочных озерах, характерных для территории республики. Имеющиеся результаты исследований, проведенных в этом плане по гидрохимии, дают возможность проведения гидрохимической типизации озер Эстонии, что является важной предпосылкой для выработки типологии озер на основе совокупности всех признаков водоемов и, кроме того, служит необходимым условием при планировке рационального использования озер в различных отраслях народного хозяйства.

С нашей точки зрения, наиболее обоснован генетический подход к типизации озер, при котором учитываются главные факторы, определяющие формирование гидрохимического режима. Важнейший из них — характер водного питания озер. Водное питание озер (так же, как и рек) осуществляется за счет вод местного стока, но в условиях замедленного водообмена. Поскольку химический состав вод местного стока формируется на водосборах, важное значение для гидрохимии озер имеет характер водосбора, в частности содержание водорастворимых соединений

в почвенно-грунтовой толще. Так как формирование химического состава озерных вод происходит в условиях замедленного водообмена, решающую роль для гидрохимии озер играют факторы, определяющие водно-солевой баланс, в частности степень проточности озер и инфильтрационные свойства их котловин. От проточности озер зависит скорость водообмена и вместе с тем баланс водорастворимых соединений во время определенных гидрологических сезонов. В зависимости от степени проточности происходит замена вод одной генетической категории водами другой, либо их смешение и аккумуляция старых вод в озерной котловине. Кроме того, от степени проточности существенно зависят направление и интенсивность автохтонных процессов, протекающих в водоеме и сильно влияющих на весь их гидрохимический режим.

В условиях крайне замедленного водообмена бессточных озер решающее значение приобретают инфильтрационные свойства котловин, поскольку это основной способ удаления водорастворимых соединений, поступающих с водосборов.

Исходя из сказанного, мы считаем обоснованным провести гидрохимическую типизацию озер на основе учета характера водного питания и водосборов.

На основании гидрохимических данных более чем 150 озер, собранных во время летней межени, а также на основании результатов более полного обследования 10 выборочных озер, характерных для территории Эстонии, была проведена типизация. При этом за основу типизации принимались: проточность озер (с подразделением: проточные, непроточные с благоприятными инфильтрационными свойствами котловин, непроточные с неблагоприятными свойствами котловин) и характер водосбора (с подразделением: водосборы на карбонатных почвах, заболоченные, песчаные). Всего было выделено 5 основных гидрохимических типов озер, характеристика которых приведена ниже.

Тип А. Проточные озера на моренных водосборах с карбонатными почвами. Химический состав этих озер формируется в богатой карбонатами почвенно-грунтовой толще. В течение всех гидрологических сезонов в озерных водах преобладают ионы кальция и гидрокарбонат-ионы. Минерализация вод этого типа различна (100—500 мг/л) и существенно зависит от степени проточности озер. Вследствие замедленного водообмена в течение основных гидрологических сезонов в котловинах не происходит полная замена воды одной генетической категории водами другой, а только их смешение.

Для озер типа А характерна аккумуляция склоновых вод, так как воды этой генетической категории принимают наибольшее участие в формировании стока на полевом водосборе (Скакальский, 1963). С уменьшением степени проточности аккумуляция маломинерализованных весенних вод в котловине озер возрастает. Крайне замедленный водообмен этих озер обуславливает их большую гидрохимическую инертность, что выражается в малых изменениях минерализации и ионного состава воды как в сезонном, так и в многолетнем ходе.

Концентрация органических веществ аллохтонного происхождения в водах озер типа А невелика (бихроматная окисляемость менее 35 мг О/л, степень окисления перманганатом не более 40%), так как в окультуренных почвах качественный состав органического вещества меняется и общее его поступление в воды сильно уменьшается (Смирнов и др., 1969). В водах рассматриваемых озер преобладают органические вещества автохтонного происхождения. Замедленный водообмен способствует развитию водных растений и интенсификации автохтонных процессов, что приводит к накоплению автохтонных органических веществ.

В фракционном составе органических веществ вод этих озер истинно растворенные органические вещества преобладают над фульво- и гуминовыми кислотами, вследствие чего воды характеризуются относительно низкой степенью окисления органических веществ перманганатом и малой окрашенностью (рис. 1).

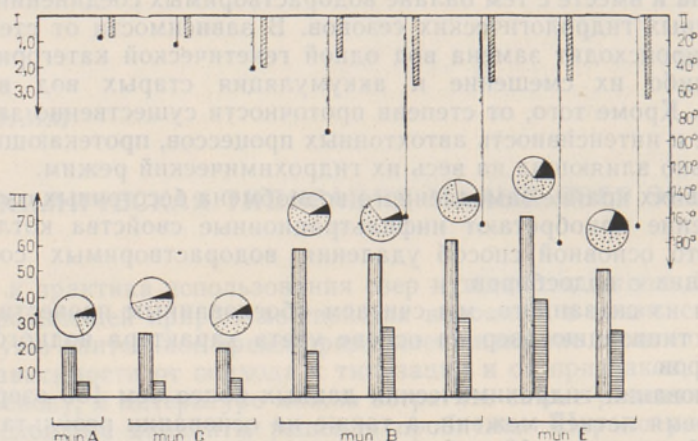

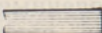
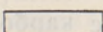

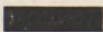

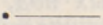


Рис. 1. Сравнительная характеристика органических веществ и цветности воды озер различных групп (данные летней межени).

-  — бихроматная окисляемость воды, мг О/л;
-  — перманганатная окисляемость воды, мг О/л (по шкале III);
-  — содержание фракции истинно растворенных веществ в составе органических веществ, %;
-  — содержание фракции фульвокислот в составе органических веществ, %;
-  — содержание фракции гуминовых кислот в составе органических веществ, %;
-  — коэффициент цветности от бихроматной окисляемости воды (по шкале I);
-  — цветность воды в градусах (по шкале II).

Органические вещества автохтонного происхождения способствуют обогащению озерной воды биогенными компонентами, а также донной аккумуляции ила, слой которого в слабопроточных озерах может достигать весьма значительной толщины. Зарастание озер и накопление ила, в свою очередь, уменьшают проточность озер. Эти процессы приводят к заболачиванию берегов и переходу озер типа А в тип В.

К типу А относится более 30% обследованных водоемов Эстонии, распространенных в средней, южной и западной Эстонии и в западной части острова Сааремаа (рис. 2). Характерными представителями этого типа являются озера Пангоди, Саадъярв и Пиккъярв (в Каарепере).

Тип В. Проточные озера на заболоченных водосборах. По минерализации и ионному составу вод этот тип не отличается от типа А, так как формирование состава вод также происходит на богатых карбонатами водосборах при сходном водном режиме. Однако при аккумуляции весен-



Рис. 2. Расположение озер различных типов на территории Эстонии. 1 — озера типа А, 2 — озера типа В, 3 — озера типа С, 4 — озера типа С, переходные к типу А, 5 — озера типа D, 6 — озера типа E, 7 — солоноватоводные озера.

них вод в котловинах озер типа В, по всей вероятности, наибольшая роль принадлежит водам почвенно-грунтового происхождения. Это вызвано малыми уклонами поверхности, а также более благоприятными условиями для инфильтрации воды и для образования временных водоносных слоев в почвенно-грунтовой толще. Заболоченные водосборы обуславливают формирование озерных вод с высоким содержанием аллохтонных органических веществ гумусового происхождения (бихроматная окисляемость воды более 35 мг O/l, степень окисления перманганатом выше 40%). Их накоплению в котловинах озер способствует аккумуляция вод почвенно-грунтового происхождения, которые отличаются наивысшей концентрацией органических веществ среди вод местного стока республики.

В фракционном составе органических веществ озерных вод фульвокислоты преобладают над истинно растворенными органическими веществами (рис. 1). Содержание гуминовых кислот невелико, так как в среде, богатой кальцием, они связываются в труднорастворимые соединения. Достаточное для нейтрализации органических кислот количество гидрокарбонатов кальция препятствует формированию так наз. кислых вод, поэтому рН воды этих озер редко бывает ниже 7,0.

Так как в этих озерах условия для развития водных растений благоприятные, в формировании состава органических веществ принимают участие и автохтонные органические вещества. Воды этих озер обычно богаты биогенными элементами.

К озерам типа В относится около 30% общего количества обследованных озер республики. Озера этого типа расположены по всей территории республики, однако наиболее часто они встречаются в северо-западной Эстонии, промежуточной и южной Эстонии у границы Латвии (рис. 2). Примером этого типа служат озера Кыртсиярв, Мянникьярв (в Тоома) и Умбьярв (в Каарепере).

Тип С. Непроточные озера на песчаных водосборах. Для вод озер этого типа характерна крайне низкая концентрация солей и органических соединений (минерализация менее 50 мг/л, бихроматная окисляемость не более 25 мг О/л). Эти озера питаются водами, формирующими свой химический состав путем инфильтрации атмосферных осадков через песчаные отложения, бедные карбонатами. Главную роль в питании озер играют грунтовые воды, так как, по имеющимся гидрологическим данным, на песчаных водосборах весь сток подвергается инфильтрации (Ллоопманн, 1966).

В условиях незначительности или даже отсутствия стока со склонов водосбора в озера типа С поступает крайне мало аллохтонных органических веществ из лесной подстилки (или совсем не поступает). Котловины озер имеют хорошие инфильтрационные свойства, вследствие чего даже в бессточных озерах соли и органические вещества не накапливаются. Однотипность питания обуславливает гидрохимическую инертность этих озер.

Скудность питательных соединений в озерах типа С ограничивает развитие водных организмов и образование водорастворимых автохтонных органических веществ. Тем не менее на фоне скудного содержания водорастворимых веществ можно отметить небольшие сезонные изменения в ионном составе и содержании органических веществ, обусловленные влиянием продуктов разложения водных растений.

На территории Эстонии озер типа С мало (не более 10% от общего числа обследованных) и занимают они относительно узкие полосы северо-восточной, юго-восточной и северной Эстонии (рис. 2). К этому типу относятся оз. Валгеярв (в Нохипалу) и большинство озер окрестностей Аэгвийду, Вийтна, Миссо.

Тип D. Непроточные озера на известняковых водосборах с карбонатными почвами. Озера этого типа отличаются от предыдущих инфильтрационными свойствами котловин, сложенных плотными известняками, что способствует аккумуляции солей в котловинах.

Озера типа D питаются гидрокарбонатно-кальциевыми весенними водами, формирующимися на тонком слое альварных почв, чрезвычайно богатых карбонатами (до 65%) и грунтовыми водами (из грунтовых источников). Летом, в условиях прекращения стока, минерализация озерных вод сильно повышается за счет испарения с поверхности озер, донная инфильтрация незначительна и не обеспечивает удаление накопленных солей. При превышении предела, определяемого произведением растворимости карбоната кальция, происходит его выпадение из раствора. В результате на дне водоемов откладывается слой озерного мела, и относительное содержание сульфат-, хлорид-ионов и ионов магния так же, как и минерализация вод этих озер повышается. Несмотря, однако, на летнее увеличение концентрации сульфат-, хлорид-ионов и ионов магния, воды озер рассматриваемого типа относятся к гидрокарбонатно-кальциевым.

По-видимому, вместе с карбонатами кальция из воды осаждаются и органические вещества, так как озерные воды летом характеризуются низкими показателями бихроматной и перманганатной окисляемости. Осаждение карбонатов происходит, вероятно, и зимой при образовании ледостава. Данные о сезонных наблюдениях на озерах этого типа отсутствуют.

Озер типа D в Эстонии мало, они местами встречаются в северных районах и на о. Сааремаа (например, озера Янту-Валгеярв, Янту-Синиярв, Валгеярв (в Турвасте) и Ярвекюла).

Тип Е. Непроточные озера на водосборах верховых болот. Питание этих озер осуществляется за счет атмосферных осадков и болотных вод.

Верховые болота — это автономные водоемы, представляющие собой крупные замкнутые чаши, сосредоточивающие огромные массы воды атмосферного происхождения. Днища этих болот обладают плохими инфильтрационными свойствами. Роль относительного водоупора играет инертный горизонт торфяной залежи, 90% объема которого составляет вода, не участвующая в питании водоемов (Иванов, 1953). Питание водоемов происходит за счет вод верхнего деятельного горизонта торфа, который, наоборот, имеет высокую водопроницаемость.

В условиях верхового болота органические вещества отмерших растений находятся в состоянии избыточного увлажнения, вследствие чего образуется много гумусовых веществ. При инфильтрации торфа крайне маломинерализованными водами атмосферных осадков органические вещества в значительной мере растворяются.

Из-за непроточности и неблагоприятных условий удаления воды путем донной инфильтрации в этих озерах накапливаются темноокрашенные органические вещества — фульво- и гуминовые кислоты (бихроматная окисляемость воды от 35 до 80 мг О/л; рис. 1). Так как в болотных водах концентрация солей, в частности гидрокарбонатов кальция, крайне мала (минерализация воды обычно менее 20 мг/л), то отсутствуют условия для нейтрализации органических кислот. Это способствует повышению концентрации ионов водорода и распространению так наз. кислых вод. При большой концентрации ионов водорода в воде угольная кислота диссоциирует в весьма малой степени, а ее форма, производная первой степени диссоциации — ионы гидрокарбонатов, может практически отсутствовать и поэтому преобладают сульфат-ионы. Часть этих ионов в болотной воде имеет атмосферное происхождение, часть же является продуктом минерализации органических веществ. Эти озера обладают большой гидрохимической инертностью.

Водам озер типа Е присущи скудность питательных солей и пониженная концентрация растворенного в воде кислорода. Такие озера широко распространены на территории Эстонии (рис. 1), сюда относятся также многочисленные озера на верховых болотах республики.

В процессе естественного развития, а также под влиянием деятельности человека озера могут существенно изменять свой гидрохимический характер и в результате переходить от одного типа к другому. Наличие подобных изменений отчетливо выявляется при сопоставлении гидрохимических данных, полученных при изучении некоторых озер в 1925—1937 гг. Х. Рийкоя (Riikoja, 1940), с данными, полученными нами при вторичном обследовании их спустя 20—30 лет. При переходе озер из одного типа в другой характерные признаки какого-то определенного типа могут проявляться нечетко. Переходы и исключительные явления, наблюдаемые в природных условиях республики, также отражаются на гидрохимической типизации. Принадлежность к какому-то определенному типу нечетко выражена у озер, имеющих приток от водосборов, разнообразных по характеру почвенного покрова. Ярким примером служат некоторые прибрежные озера, солонатоводность которых обусловлена периодическим поступлением морской воды. Не исключено, что при дальнейшем более детальном изучении гидрохимического режима прибрежных озер возникнет необходимость выделить их в самостоятельный тип.

В общем принятая нами типизация отражает наиболее существенные гидрохимические особенности озер Эстонии и основные закономерности их формирования.

Закономерности биотического круговорота проявляются во взаимосвязи водных организмов и условий среды их обитания.

Благодаря широкой приспособляемости организмов к факторам среды обитания и в силу принципа эволюции в сходных условиях существования предполагается наличие сходного по характеру комплекса организмов. Известно, что закономерности пространственного распределения экологических групп водных организмов, а также их биопродукция тесно связаны с условиями среды их обитания.

Одним из важнейших экологических факторов существования гидробионтов является химический состав воды. В настоящее время исследователи уделяют большое внимание влиянию гидрохимических условий на качественный состав и количественное развитие водных организмов. Изложенные в данной статье гидрохимические данные и обобщения служат для характеристики экологической среды обитающих в водоемах республики организмов. Кроме того, материалы комплексного исследования озер республики (*Eesti järved*, 1968) дают возможность попутно выявить связи, существующие между гидрохимическими условиями водоемов и их биологическими характеристиками.

Сопоставление совокупности всех полученных данных показывает, что районирование территории по особенностям флоры и фауны водоемов в основном хорошо согласуется с гидрохимическими районами озер. Региональное распределение озер республики по распространению характерных видов и ценозов водорослей, особенно диатомовых, как показала М. Порк (1962), хорошо согласуется с нашими гидрохимическими данными группирования озер. Оказалось возможным выделить определенные виды и целые ценозы диатомовых водорослей, встречающиеся только при определенных гидрохимических условиях озер. Выяснилось, что у видов диатомовых водорослей с широкой экологической амплитудой наблюдается отчетливая зависимость между продукцией биомассы и гидрохимическими показателями озер.

В. Кываск (1969) обнаружила ясно выраженную связь между гидрохимическими свойствами озер Эстонии и распространением в них конъюгат. В. Кываск удалось выделить отдельные группы конъюгат в зависимости от минерализации воды и оптимальной для видов реакции среды (амплитуды рН). Определенные закономерности выявляются и в картине распространения зоопланктона (Мяэметс, 1962). Гидрохимические условия сказываются на региональном распространении ряда видов рыб: леща, судака и красноперки. В отличие от них щука, окунь, плотва и карась являются видами с широкой экологической амплитудой.

Изложенные выше данные указывают на зависимость видового состава водных организмов от условий среды обитания, в частности от гидрохимических, которые, в свою очередь, определяются условиями формирования. Следовательно, гидрохимическая типизация, учитывающая закономерности формирования химического состава озерных вод, должна правильно отражать не только существенные гидрохимические свойства озер, но и их биологические особенности. Это подтверждается сопоставлением проведенной нами гидрохимической типизации озер с результатами их гидробиологической типизации, проведенной А. Мяэметс (1969) по летним гидробиологическим наблюдениям.

Озерам гидрохимического типа А, в которых гидрохимическим и гидрохимическим режимами обеспечивается богатство среды питательными веществами, свойственна высокая биологическая продуктивность. В этих озерах «цветение» часто наблюдаемое явление. А. Мяэметс (1969) при-

числяет озера этого типа к эвтрофным. Флора и фауна этих озер богата видами, характерными для озер этого типа.

Гидрологические и гидрохимические условия в озерах типа *B* благоприятствуют развитию водной растительности, поэтому макрофлора их обильна и в большинстве озер наблюдается сильное «цветение». В отношении доминирующих макрофитов эти дисэвтрофные озера мало отличаются от озер гидрохимического типа *A*, однако по характерным видам как фито-, так и зоопланктона и обитающих в водоемах рыб (Мяэметс, 1969) озера отмеченных двух типов различаются между собой. Ихтиофауна бедна видами рыб. Требовательные к кислороду виды рыб отсутствуют, так как интенсивное разложение растительных остатков в иловых отложениях и в воде водоемов создает неблагоприятный для них кислородный режим.

Озера гидрохимического типа *C* относятся, по А. Мяэметс (1969), к олиготрофным. Дефицит питательных веществ в воде оказывает тормозящее влияние на всю жизнь водоемов, обуславливая их низкую продуктивность. «Цветение» в этих озерах не наблюдается. Флора и фауна в озерах этого типа бедна, встречаются кальцефобы и характерные для олиготрофных озер виды и сообщества.

Озера гидрохимического типа *D*, описываемые А. Мяэметс (1969), как алкалитрофные, характеризуются также низкой биологической продуктивностью. Это объясняется бедностью необходимых для водных организмов питательных веществ, которые, вероятно, связываются с выпадающими из раствора карбонатами кальция в комплекс и выключаются из круговорота (Баранов, 1961). В Эстонии этот тип озер является наименее изученным.

Гидрохимические условия в озерах типа *E* (крайне малая минерализация, недостаток нитратного азота и минерального фосфора, высокая концентрация гумусовых кислот, дефицит растворенного в воде кислорода) создают неблагоприятную для большинства организмов среду обитания. Гидробиологически эти дистрофные озера (Мяэметс, 1969) характеризуются бедностью видов и крайне низкой продуктивностью. Макрофлора часто отсутствует, в составе планктона преимущественно представлены ацидофилы и кальцефобы. Из рыб встречаются наименее требовательные к кислородному режиму виды.

При гидрохимической типизации озер республики нами часто отмечались переходы между типами, что проявлялось в нечеткой выраженности характерных для типа гидрохимических признаков у некоторых озер. Гидрохимические особенности, наблюдаемые при подобных переходах, отражаются и на гидробиологических признаках соответствующих озер.

Таким образом, представленная гидрохимическая типизация озер, отражающая особенности видового состава и численность обитающих в водоемах организмов, успешно применима для исследования взаимосвязи между водными организмами и условиями среды обитания. Следовательно, познание химического состава поверхностных вод, закономерностей и условий их формирования не только позволяет до некоторой степени предсказать ожидаемый в водных объектах видовой состав и количественное развитие флоры и фауны, но дает также возможность увеличить биологическую продуктивность и улучшить качественный состав организмов путем создания в водоемах благоприятных для них гидрологических и гидрохимических условий.

ЛИТЕРАТУРА

- Баранов И. В., 1961. Лимнологические типы озер СССР. Л.
- Иванов К. Е., 1953. Гидрология болот. Л.
- Кываск В., 1969. О распространении конъюгат в озерах Эстонии. В сб.: Гидробиология и рыбное хозяйство внутренних водоемов Прибалтики. Таллин.
- Лоопманн А. А., 1966. Болота Нигула и Мурака и гидрологические условия их образования. Сб. работ Таллинской гидрометеорологической обсерватории, вып. 4.
- Мяэметс А., 1962. Зоогеографическая характеристика фауны ветвистоусых рачков (*Cladocera*) Эстонии и районирование территории на основе их распространения. В сб.: Гидробиологические исследования III. Тарту.
- Мяэметс А. Х., 1969. Гидробиологическая характеристика озер Эстонии. В сб.: Гидробиология и рыбное хозяйство внутренних водоемов Прибалтики. Таллин.
- Порк М., 1962. О географическом распространении и экологии диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*) озер Эстонии. В сб.: Гидробиологические исследования III. Тарту.
- Симм Х. А., 1962. Гидрохимическая классификация озер Эстонии. Матер. XVI Гидрохимического совещания (тезисы докладов). Новочеркасск.
- Симм Х. А., 1963. Гидрохимическая характеристика озер Эстонии. В сб.: Гидробиология и ихтиология внутренних водоемов Прибалтики. Рига.
- Симм Х. А., 1967. Гидрохимические районы поверхностных вод Эстонии. В сб.: Природные факторы и ресурсы как основа комплексного территориального планирования Эстонской ССР. Материалы научной конференции ТГУ. Тарту.
- Скакальский Б. Г., 1963. Гидрогеологические и гидрохимические особенности стока с логов зоны избыточного увлажнения. Тр. Гос. гидролог. ин-та, вып. 102.
- Смирнов М. П., Тарасов М. Н., Иванцова А. В., 1969. Связи между почвами и органическим веществом поверхностных вод как показатель геохимического сопряжения компонентов ландшафта. Матер. XXIII Гидрохимического совещания (тезисы докладов). Новочеркасск.
- Åberg B., Rodhe W., 1942. Über die Milieufaktoren in einigen südschwedischen Seen. Symb. Bot. Ups. 5 (3).
- Eesti järved. 1968. Tallinn.
- Elster H.-J., 1957. Einige Gedanken zum weiteren Ausbau des Seetypensystems. Z. Fischerei 5 (N. F.).
- Elster H.-J., 1958. Das limnologische Seetypensystem, Rückblick und Ausblick. — Verhandl. internat. Ver. Limnologie 13.
- Findenegg I., 1955. Trophiezustand und Seetypen. Schweiz. Z. Hydrol. 17.
- Lundbeck J., 1926. Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. — Arch. Hydrobiol. Suppl. 7.
- Lundbeck J., 1951. Zur Kenntnis der Lebensverhältnisse in sauren Binnenseen. Arch. Hydrobiol. Suppl. 20.
- Mäemets A., 1965. Eesti järvetüüpidest. Eesti Loodus 4.
- Mölder K., 1943. Die regionale Verteilung der Seetypen in Estland. Arch. Hydrobiol. 39.
- Naumann E., 1932. Grundzüge der regionalen Limnologie. Binnengewässer 11.
- Riikoja H., 1940. Zur Kenntnis einiger Seen Ost-Eestis, insbesondere ihrer Wasserchemie. Loodusuurijate Seltsi Aruanded 46, Tartu.
- Thienemann A., 1931. Der Produktionsbegriff in der Biologie. Arch. Hydrobiol. 22.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
13/I 1972

HELLE SIMM

EESTI VÄIKESTE JÄRVEDE HÜDROKEEMILINE TÜPISEERIMINE

Resümee

Järvede tüpiseerimine on vajalikuks eelduseks veekogude ratsionaalse majandamise teaduslike aluste väljatöötamisel. Sel eesmärgil uuritakse ENSV TA Zoologia ja Botaanika Instituudis vabariigi järvi komplekselt, sealhulgas ka hüdrokeemiliselt.

Järvede tüpiseerimisel näib põhjendatud olevat geneetilise lähenemine probleemile. Selle kohaselt tuleb tüpologia väljatöötamisel aluseks võtta tegurid, mis määravad veekogude oluliste omaduste ja tunnuste kujunemise.

Niisugusteks järvede hüdrokeemilisi omadusi määravateks põhiteguriteks on nende

toitumise iseloom, eelkõige läbivoolu- ja infiltratsioonitingimused järves ning valgala omadused.

Lähtudes järvede hüdrokeemilisel tüpiseerimisel järvede toitumise iseloomust (a) läbivoolujärved, b) läbivooluta järved soodsate infiltratsioonitingimustega nõos, c) läbivooluta järved ebasoodsate infiltratsioonitingimustega nõos) ja valgalade omadustest (a) karbonaatse pinnasega, b) soostunud, c) liivased valgala), oli võimalik Eesti NSV väikesed järved jaotada viide hüdrokeemilisse põhitüüpi. Selle tulemusena ilmneseid selgelt meie vabariigi erinevat tüüpi järvede vee hüdrokeemilised iseärasused, mis seisnevad mineraalsete komponentide, orgaaniliste ja biogeensete ainete ning lahustunud gaaside erinevas sisalduses, samuti erinevustes ioonkoostises ja orgaaniliste ainete fraktsioonilises koostises.

Vabariigi 150 väikese järve kompleksse hüdrobioloogilise ja hüdrokeemilise uurimise tulemused kinnitavad, et veeorganismide ja nende elukeskkonna hüdrokeemiliste tingimuste vahel valitseb tihe vastastikune seos.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Toimetusse saabunud
13. I 1972

HELLE SIMM

HYDROCHEMISCHE TYPUNG DER KLEINEN SEEN ESTLANDS

Zusammenfassung

Die Typung der Seen ist eine der Vorbedingungen zur Ausarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen eines rationellen Haushalts der Gewässer. Zwecks Typung der estnischen Seen wurden im Institut für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR komplexe, darunter auch hydrochemische, Seenforschungen vorgenommen.

Die hydrochemische Typung der Seen wurde auf Grund der wichtigsten Faktoren der Formierung der chemischen Zusammensetzung des Wassers — d. h. des Charakters des Einzugsgebietes, sowie der Durchfluß- und Infiltrationsbedingungen der Gewässer — ausgeführt. Die estnischen Seen wurden in 5 hydrochemische Typen eingeteilt.

Die Typung der Seen läßt die hydrochemischen Eigenschaften der zu verschiedenen Typen gehörenden Seen deutlich hervortreten, die in der Verschiedenheit des Gehalts an Mineralstoffen, an biogenen und organischen Stoffen, sowie in dem Unterschiede in der Ionenzusammensetzung der Mineralstoffe und der fraktionellen Zusammensetzung der organischen Stoffe besteht.

Auf Grund der erhaltenen hydrobiologischen und hydrochemischen Angaben betreffs der 150 komplex untersuchten Seen, konnte eine enge Wechselbeziehung zwischen den Wasserorganismen und den hydrochemischen Bedingungen des Milieus festgestellt werden.

Institut für Zoologie und Botanik
der Akademie der Wissenschaften
der Estnischen SSR

Eingegangen
am 13. Jan. 1972.