

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ВНЕШНИЙ ВОДООБМЕН ОЗЕР КАЗАХСТАНА

Мякишева Н.В., Жумангалиева З.М.

РГГМУ, Россия

Озера Казахстана или крайне велики (Каспий, Арал, Балхаш) или крайне малы. Озера первой группы являются уникальными природными объектами. Их необходимо изучать отдельно. Среди малых озер Казахстана 93% имеют объем водной массы менее $0,1 \text{ км}^3$. В настоящее время многие из этих озер изучены слабо. Поэтому оценка неизвестных морфометрических параметров для неизученных озер по известным параметрам для изученных озер приобретает чрезвычайную актуальность.

С использованием натуральных данных по 3360 водоемам Казахстана установлены соотношения между различными морфометрическими параметрами озер. Впервые в практике гидрологических расчетов для рассматриваемого региона получены функциональные зависимости объема озера от его площади, площади озера от площади водосбора для разных показателей формы котловины и разных отметок абсолютных высот. Результаты расчетов показали, что для озер Казахстана в большинстве случаев зависимость объема озера от его площади достаточно хорошо описывается полиномиальной кривой 3-ей или 4-ой степени. В редких случаях искомая зависимость аппроксимируется экспоненциальной кривой. Зависимости объема воды озера от площади его поверхности, полученные для пресных, солоноватых и соленых озер позволили рассчитать объемы воды для неизученных озер и оценить суммарные запасы воды для каждой категории минерализации. Для большинства озер Казахстана зависимость площади озера от площади водосбора достаточно хорошо описывается полиномиальной кривой 2-ой степени.

Внешний водообмен озер - одна из важнейших гидрологических и гидроэкологических характеристик - оценен для 170 озер Северного Казахстана. Рассчитаны три набора коэффициентов водообмена озер: по притоку, по притоку и осадкам, по испарению. При расчете коэффициентов значения модуля стока, испарения и осадков были отнесены к центрам тяжести озерных водосборов, которые определялись с учетом поправок на бессточные понижения. Средние многолетние значения модуля стока корректировались с учетом поправок на редукцию. Расчеты показали, что преобладающее число озер является аккумулятивными. При этом на долю озер с замедленным водообменом ($0,3 < K_B < 1,0$) приходится около 30 %, на долю озер с малым водообменом ($0,1 < K_B < 0,3$) – около 60 %.

Аккумулятивно-транзитные среднепроточные и слабопроточные озера встречаются только в 2% случаев. Независимо от того, как рассчитывались коэффициенты, на рассматриваемой территории выделяются два района. Первый сосредоточен преимущественно в предгорьях Южного Урала и на Тургайском плато. Второй – представляет собой южную часть Ишимской равнины Западной Сибири и северную часть Казахского мелкосопочника. При этом величина коэффициента внешнего водообмена увеличивается по направлению к центру вышеуказанных озерных районов.

Для оценки доли участия активных и адаптивных факторов при формировании внешнего водообмена озер вычислены климатический и морфометрический индексы водообмена. Морфометрические особенности водообмена озер могут быть с достаточной полнотой описаны с учетом следующих относительно независимых исходных характеристик: площадь водосбора, объем озера, коэффициент удельного водосбора, показатель формы котловины, высота озера над уровнем моря. Климатический индекс внешнего водообмена озер определялся с учетом основных факторов увлажненности территории: средней многолетней температуры воздуха и средней многолетней суммы атмосферных осадков, отнесенных к центру тяжести озерной системы.

Кластерный анализ озер в пространстве отдельных морфометрических показателей и коэффициентов внешнего водообмена позволил объединить все озера в четыре класса. В качестве меры сходства использовалось евклидово расстояние между объектами в 6 – ти мерном призначном пространстве. Объединение объектов в кластеры выполнялось по средним расстояниям. Учитывалось, что ведущими морфометрическими показателями являются удельный водосбор, площадь водосбора и объем водной массы. Поэтому объективные и взаимно увязанные шкалы приводятся только для этих характеристик. Выделенные классы озер достаточно обширны, для каждого из них при необходимости может быть сформирована обучающая выборка и с помощью дискриминантного анализа построено решающее правило отнесения неизученных и слабо изученных озер к известному классу.