

образовываются в линейное или угловое перемещение, например в водопроводно-канализационном хозяйстве (контроль уровня и расхода жидких сред), при автоматизации процессов строительного производства (дозаторы, различные сигнальные устройства и переключатели), в автомобильном хозяйстве (бензоаправочные станции), для контроля скорости вращения подвижных частей, для коммутации электрических цепей, в газораспределительной сети.

Литература

1. Ганкин М. З. Автоматизация и телемеханизация производственных процессов.— М., 1977.

Н. Н. ВОДЧИЦ, Ю. В. СТЕФАНЕНКО, В. Е. ВАЛУЕВ

О ВЛИЯНИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕЛИОРАЦИЙ НА СРЕДНИЙ ГОДОВОЙ СТОК РЕК БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Наиболее доступная для использования в народном хозяйстве часть водных ресурсов — речной сток. Это один из расходных элементов водного баланса и в условиях равнинных водосборов с достаточным увлажнением может достигать в отдельные годы 50—55% всего расхода влаги.

Выявлению степени влияния осушения на гидрологический режим рек посвящены работы многих исследователей.

При изучении влияния гидротехнических мелиораций на водный режим, как правило, пользуются методом сравнения характеристик до и после осуществления мелиоративных мероприятий. В этой связи, на наш взгляд, открываются возможности использования климатического стока для оценки влияния осушительных мелиораций или же водохранилищ на водный режим отдельных территорий, поскольку его расчетная величина не искажена факторами русловой и бассейновой трансформации, гидромелиоративным строительством и т. д.

Для установления важнейших зональных закономерностей распределения стока необходимо располагать такими характеристиками, в которых исключалось бы влияние на сток зональных факторов. Этим требованиям наилучшим образом отвечают величины с водосборов площадью не менее 2 тыс. км². Зональными также являются величины стока, полученные для среднего года по

разности общего увлажнения и суммарного испарения, так как в первую очередь обуславливаются климатическими факторами.

Для определения среднего годового климатического стока нами был использован метод гидролого-климатических расчетов (ГКР), разработанный в 1969 г. в Омском сельскохозяйственном институте [1]. Исходными данными для исследований послужили результаты стационарных наблюдений, публикуемые гидрометеорологической службой СССР, и материалы экспедиционных и стационарных исследований территориального гидрометеорологического центра БССР.

Анализ используемых материалов показывает, что основным источником питания рек Белорусского Полесья являются атмосферные осадки, среднегодовая величина которых на юге Полесья 625 и на севере 775 мм. В летний и зимний периоды реки питаются за счет подземных вод. Величины среднего годового стока, полученные методом ГКР, показывают, что абсолютные величины климатического стока возрастают с юга на север Полесья от 100 до 190 мм. Территориальное распределение величин годового стока предопределяется в основном орографическими особенностями местности и количеством атмосферных осадков.

В связи с корректировкой осадков определенный интерес представляет характеристика доли стекающей влаги, которая характеризуется коэффициентом стока. Исследования показали, что в возвышенных районах северной части региона в связи с более высоким увлажнением и большой расчлененностью рельефа коэффициенты годового стока, как правило, существенно выше (0,25—0,30) их значений в низменных районах (0,13—0,18). Это объясняется тем, что в низменных районах вследствие равнинного характера рельефа и высоких ресурсов тепла большая часть годовых сумм атмосферных осадков расходуется на испарение. Так как решающее влияние на величину стока и особенности его распределения по рассматриваемой территории оказывают осадки, то естественно ожидать количественную близость климатического и измеренного (гидрометрического) годовых стоков.

Для 17 водосборов левобережных притоков Припяти были определены величины среднегодового стока до 1962 г., когда в Белорусском Полесье еще не проводились в широких масштабах гидромелиоративные работы. Сравнение климатического и гидрометрического стоков показало, что между ними имеется сходство (расхождение отдельных величин не превышает 15%). Отличие измеренного и рассчитанного стоков объясняется тем, что в условиях равнинных бассейнов достаточно часто при увеличении атмосферных осадков с части бассейна одной реки происходит сбрасывание воды в соседний бассейн, т. е. в некоторые годы водораздель-

ная линия перемещается. Такие явления особенно часто встречаются в низменных заболоченных, небольших по размеру бассейнах. Отмеченное обстоятельство следует иметь в виду при исследовании, иначе может быть значительная вариация площадей водосборов. В результате точное вычисление гидрометрического стока для небольших водосборов может существенно отличаться от фактического.

С 1962 по 1974 г. произошло, как показывают данные, увеличение среднегодового стока большинства рек Белорусского Полесья. Существенным фактором, определяющим увеличение измеренного среднегодового стока в бассейне Припяти, является влияние осушительных мелиораций. Так, сток Мухавца увеличился от 100 до 130 мм, Ясельды — от 120 до 137, Птичи — от 153 до 182 мм. На таких реках, как Лань и Цна, где с 1962 по 1973 г. осушительные мелиорации почти не проводили, увеличение стока не произошло. Исследования по совмещенным разностным интегральным кривым стока наиболее значительных рек показали, что в период интенсивного гидромелиоративного строительства в бассейнах рек наблюдается некоторое увеличение среднегодового стока в сравнении с немелиорированными бассейнами.

Под влиянием гидротехнических мелиораций происходит трансформация среднегодового стока, что вызывает проблемы ее оценки. Среднегодовая величина стока и площади мелиорированных земель имеют достаточно тесную связь (коэффициент корреляции равен 0,8), которая аппроксимируется зависимостью

$$Y = 108 + 2,06X_0,$$

где Y — средний годовой сток, мм; X_0 — площадь осушенных земель в бассейне реки, выраженная в % от общей площади водосбора.

Мелиорации увеличивают величину среднего годового стока на 2 мм на 1% мелиорированной площади бассейна. Это происходит за счет улучшения условий стока воды, сокращения суммарного испарения и частично за счет сработки вековых запасов грунтовых вод с мелиорированной части водосбора и прилегающих к ним земель. Как видно, кроме положительного влияния, которое оказывает осушение, возникают и отрицательные последствия. Ухудшается водный режим прилегающих территорий, а на мелиорированных землях в засушливые периоды года наблюдается дефицит суммарного увлажнения почво-грунтов.

Для преодоления отрицательных последствий осушения необходимо вместо осушительных систем создавать системы двустороннего регулирования, аккумулировать избытки весеннего стока в прудах и водохранилищах, а также проводить другие мероприятия,

чтобы максимально уменьшить отрицательные последствия осушения.

Несомненно, анализ и количественная оценка достоверности климатического стока отдельных лет, оценка влияния на сток гидротехнических мелиораций требуют серьезных дальнейших исследований.

Литература

1. Мезенцев В. С., Карнацевич И. В. Увлажненность Западно-Сибирской равнины.— Л., 1969.

А. А. ОМЕЛЬКО, П. В. ШВЕДОВСКИЙ, А. С. ПРИБЫШЕНЯ

НЕКОТОРЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА ПРОЦЕССА ВЛИЯНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА РЕЖИМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД СМЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Все методы прогноза можно разделить на три группы: эмпирические, балансовые и гидродинамические.

Модели эмпирических прогнозов базируются на гидрогеологических исследованиях, эмпирических зависимостях и связях, реализуемых с помощью физического и математического моделирования. Они устанавливают зависимость уровней подземных вод (УПВ) и других компонентов режима от различных гидролого-геофизических факторов, используя аналогию между природными явлениями, а также вероятностно-статистические методы.

Для построения моделей гидродинамических прогнозов используют уравнения динамики подземных вод, эти модели базируются на аналоговом и математическом моделировании.

Основой моделей балансовых прогнозов являются балансовые уравнения в общей или развернутой форме и математическое моделирование.

Все модели прогнозов учитывают закономерности естественного режима подземных вод.

При прогнозе влияния необходимо четко разграничивать его элементы (подъем и спад уровня, амплитуды и т. д.) и структуру, которую создают совокупности элементов.

Мелиоративное строительство в целом создает новую структуру режима, формирование которой совпадает с началом работ и заканчивается в период наступления стабилизации режима.

Аналоговое моделирование процесса влияния на гидро- и элек-