

На рис. 2. показаны дефициты почвенных влагозапасов расчетной обеспеченности в интегральной форме.

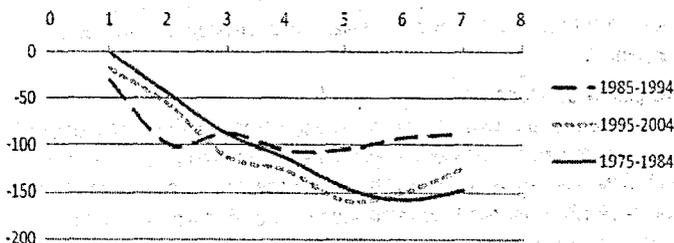


Рисунок 2 – Интегральные кривые дефицитов почвенных влагозапасов ($P = 75\%$) дерново-подзолистых супесчаных почв в пункте Пинск за вегетационный период, мм

Несмотря на имеющееся колебание дефицитов почвенных влагозапасов по годам, потребности в оросительных мероприятиях на исследуемой территории не снижаются и составляют в среднем по территории 1000-1500 м³/га в среднезасушливый год (см. рис. 2).

Таким образом, располагая значениями климатических коэффициентов водопотребления, данными наблюдений на метеостанциях за осадками, температурой и влажностью воздуха, водно-физическими константами расчетного слоя почвы, агротехническими особенностями возделывания сельскохозяйственных культур, можно определить сроки начала и окончания вегетации, поливные нормы и дать прогноз режимов орошения (осушения) сельскохозяйственных культур в характерные по влагообеспеченности годы.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мезенцев, В.С. Гидрологические расчеты в мелиоративных целях: учеб. пособие / В.С. Мезенцев [и др.]; под ред. В.С. Мезенцева. – Омск: ОмСХИ, 1980. – 83 с.
2. Валуев, В.Е. Климатические изменения и их последствия в режимах гидромелиораций на территории Брестской области / В.Е. Валуев, О.П. Мешик // Мелиорация сельскохозяйственных земель в XXI в.: проблемы и перспективы: мат. Межд. науч.-практ. конф., Минск, 20–22 марта 2007 г. / НАН Беларуси. – Минск: Институт мелиорации, 2007. – С. 60–64.

УДК 556.16.048

Шолтанюк М.А.

Научный руководитель: ассистент Натарева О.Н.

ВЛИЯНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ВОДОСБОРОВ МАЛЫХ РЕК БЕЛАРУСИ НА ИХ СТОК

Введение

Малые реки являются наиболее чувствительными экосистемами, а их водосборы занимают около 90% территории Республики Беларусь. Малые реки играют важную роль в формировании местного поверхностного стока, который, в свою очередь, является не только необходимым источником для целей водоснабжения, но и гидроэнергетики, сельского и рыбного хозяйств и др.

Исходные данные

Для исследований выбрано 69 малых рек. Это равнинные реки, протекающие в неглубоких, хорошо разработанных широких долинах [1]. Уклоны рек колеблются в преде-

лах от 0 до 3,4 %. Густота речной сети колеблется от 0,28 до 1,20 км/км². Водосборы некоторых рек заболочены. Наибольшая площадь заболоченности отмечена на р. Ведрич – х. Бабичи (60%).

Малые реки отличаются неустойчивым и неравномерным распределением стока воды в течение года.

Методика исследований

В данной работе рассмотрено влияние местоположения водосборов рек на их сток. В качестве характеристик, оказывающих влияние на сток, приняты: долгота (в км) и широта (в км). Отметим, что в работе рассмотрено три вида стока: максимальный, средний и минимальный [2]. В качестве исходных данных выступают модули стока соответствующих видов стока, предоставленные республиканским гидрометеорологическим центром Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

Степень влияния каждой из характеристик оценена посредством линейных трендов, а степень достоверности – значением коэффициента корреляции [3].

Анализ результатов исследований

По каждому виду стока построены точечные диаграммы вида

$$M = \alpha \cdot x + \beta, \quad (1)$$

где α – градиент стока;

x – исследуемая характеристика (долгота или широта);

β – параметр.

Анализ данных диаграмм рассмотрим в отдельности для каждой из принятых характеристик.

1. Долгота. Первый вид стока, который проанализирован, является максимальным. Построенные диаграммы зависимостей модулей максимального стока воды от долготы отражают как увеличение количественной характеристики речного стока, так и уменьшение. Увеличение модулей стока малых рек отмечено в январе, марте, апреле, мае, июле, сентябре, октябре месяцах. Относительно уменьшения – оно приходится на февраль, июнь, ноябрь и декабрь месяцы. Август месяц характеризуется отсутствием какой-либо связи. В целом для года намечена тенденция увеличения значений модулей максимального стока воды с ростом значений долготы. Так, при долготе в 200 км значение модуля составляет 12,6 л/с с км², а при 300 км – 13,0 л/с с км². Значения модулей речного стока находятся в пределах от 0,0 до 35,0 л/с с км². Линейный тренд годового стока характеризуется уравнением регрессии следующего вида: $M = 0,0056 \cdot D + 10,315$ и статистически незначимым значением коэффициента корреляции ($r = 0,16$).

Случай средних значений модулей стока противоположен случаю максимальных значений, т.к. линейный тренд, построенный по годовым значениям ($M = -0,0001 \cdot D + 5,5923$, $r = 0,01$), указывает на уменьшение модулей стока с увеличением долготы. Так, при долготе 200 км модуль стока составляет 5,6 л/с с км², а при долготе в 300 км – 5,4 л/с с км². Линейные тренды, построенные по месячным значениям, свидетельствуют об уменьшении модулей стока воды в январе, феврале, марте, мае, июне, июле, августе, сентябре, октябре, ноябре, декабре месяцах. Наибольшее уменьшение зафиксировано в феврале, июне, ноябре месяцах. Увеличение модулей стока наблюдается лишь в апреле месяца. Значения модулей стока данного месяца колеблются в пределах от 5,0 до 45,0 л/с с км².

В случае минимального стока зафиксировано его уменьшение с ростом долготы. Однако, как и в случае средних значений, имеется исключение, а именно – в апреле месяца наблюдается его увеличение. Значения модулей минимального стока воды апреля месяца находятся в пределах от 0,0 до 30,0 л/с с км². Для остальных месяцев значения модулей стока воды колеблются от 0,0 до 8,0 л/с с км². Линейный тренд, отражающий изменения годового минимального стока воды, степени влияния долготы не выявил, т.е. линейный тренд имеет вид горизонтальной прямой. Данный тренд характеризуется уравнением регрессии вида: $M = 0,0018 \cdot D + 3,4387$. Значение коэффициента корреляции является статистически незначимым и составляет 0,10. В целом, значения модулей соответствующего вида стока находятся в пределах от 0,0 до 12,0 л/с с км².

2. Широта. Приведем оценку изменений модулей максимального стока воды. Линейные тренды на диаграммах, построенных по месячным значениям, свидетельствуют о неоднозначном влиянии рассматриваемой характеристики. Так, в январе, феврале, марте наблюдается уменьшение значений модулей стока воды. В остальные месяцы зафиксировано увеличение. Наибольшее увеличение отмечено в мае месяце. Значения модулей максимального стока воды колеблются в пределах от 0,0 до 40,0 л/с с км². Наиболее ярко уменьшение модулей стока воды зафиксировано в феврале месяце. Значения коэффициентов корреляции достаточно велики, а величины модулей стока находятся в пределах от 0,0 до 33,0 л/с с км². Годовой линейный тренд отражает увеличение значений модулей стока воды с ростом широты. Данный тренд характеризуется уравнением регрессии вида: $M = 0,0073 \cdot Ш + 10,64$ и статистически незначимым значением коэффициента корреляции $r = 0,17$. Для наглядности приведем пример: при широте 200 км модуль стока воды составляет 13,0 л/с с км², а при 300 км – 13,6 л/с с км².

Линейный тренд, построенный по годовым значениям среднего стока воды, отражает рост значений модулей стока с увеличением широты. Так, при широте 200 км значение модуля стока воды составляет 7,4 л/с с км², при долготе в 300 км – 8,0 л/с с км². Также приведем уравнение регрессии: $M = 0,0085 \cdot Ш + 5,705$ и значение коэффициента корреляции: $r = 0,61$ (статистически значимый). Линейные тренды, построенные на диаграммах месячного стока воды, в большей степени, также фиксируют данную тенденцию. Наибольшее увеличение наблюдается в весенние месяцы (апреле, мае месяцах). Однако, если значения модулей стока воды апреля месяца находятся в пределах от 5,0 до 45,0 л/с с км², то в мае месяце – 1,0 до 17,0 л/с с км². Уменьшение наблюдается в феврале, марте месяцах.

Относительно минимального стока воды – все линейные тренды, показанные как для 12 месяцев года, так и для года в целом, отражают тенденцию роста значений модулей стока воды с увеличением широты. Наибольшее увеличение модулей минимального стока отмечено в мае месяце. Значения модулей стока воды колеблются в пределах от 0,0 до 8,0 л/с с км². Исключение составляет апрель месяц – значения модулей стока воды находятся в пределах от 0,0 до 30,0 л/с с км². Линейный тренд, построенный по годовым значениям минимального стока воды, характеризуется уравнением регрессии следующего вида: $M = 0,0093 \cdot Ш + 3,6520$ и значением коэффициента корреляции: $r = 0,42$. Значения модуля минимального стока воды при широте 200 км, в среднем, колеблются от 0,0 до 5,0 л/с с км², а при долготе в 300 км – достигают 7,0 л/с с км².

Для наглядности на рисунке 1 представлено изменение модулей стока воды в зависимости от широты малых рек для принятых видов стока.

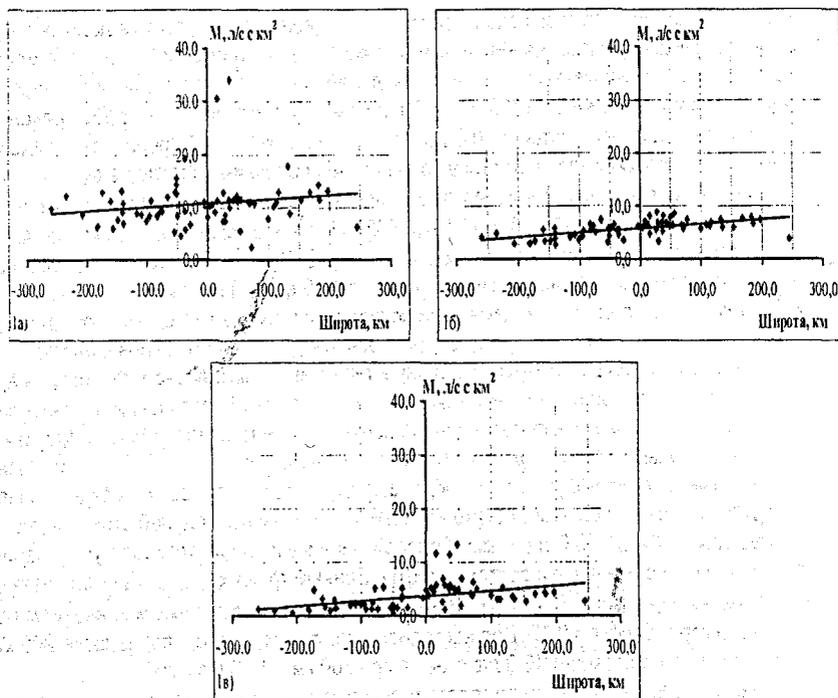


Рисунок 1 – Влияние широты на сток
 (1а – максимальный, 1б – средний, 1в – минимальный) малых рек Беларуси

Заключение

Проведенные исследования для 69 малых рек, в области годового стока воды (минимального и среднего), влияния долготы на модули стока не выявили. Относительно максимального стока воды – наблюдается увеличение значений модулей стока с ростом долготы. Касательно широты – намечена ярко выраженная тенденция роста модулей речного стока воды малых рек Беларуси (максимального, среднего, минимального). В области месячного стока воды об однозначном влиянии судить невозможно, поскольку наблюдается как увеличение, так и уменьшение значений количественной характеристики.

Таким образом, установлена своеобразная зависимость модулей максимального стока воды малых рек от их местоположения. Для минимального и среднего видов речного стока такой зависимости не выявлено.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Реки. Общая характеристика // Экология рационального природопользования. – Мн.: Право и экономика, 2005. – 373 с.
2. Коляда, О.Н. Влияние гидрографических характеристик на внутrigодовое распределение стока малых рек Беларуси // Сборник конкурсных работ студентов и магистрантов, 2007. – С. 140–142.
3. Волчек, А.А. Синхронности в колебаниях стока рек Беларуси и его оценка / Природные ресурсы. – 2001. – № 2. – С. 25–48.