

20. Paczoska Z., 1938. Zamarzanie rzek w Polsce (River freezing in Poland). Wiadomości Służby Hydrograficznej, 5, Warszawa.
21. Paszczyk J.L., 1975. Rola wód podziemnych w odpływie rzeczonym i bilansie wodnym Polski, Lublin.
22. Pawłowski B., 2008a. Wieloletnia zmienność przebiegu zjawisk lodowych na Wiśle w Toruniu (Multiyear variability of ice phenomena in the Vistula River in Toruń). Gospodarka Wodna, 2, Wydawnictwo SIGMA-NOT, Warszawa: 49–53.
23. Pawłowski B., 2008b. Zmienność geometrii koryta dolnej Wisły w okresie zlodzenia rzeki (Changeability of geometry of the riverbed of the Lower Vistula River in freeze period). Gospodarka Wodna, 7, Wydawnictwo SIGMA-NOT, Warszawa: 276–280.
24. Pawłowski B., Sobota I., 2012. Zlodzenie dolnej Wisły powyżej zapory we Włocławku zima 2011 r. (Freezing of the Lower Vistula River upstream of the Włocławek dam in the winter of 2011). Gospodarka Wodna, 2, Wydawnictwo SIGMA-NOT, Warszawa: 74–77.
25. Słowikowski J., 1892. Charakterystyka Wisły i o zjawiskach towarzyszących zamarzaniu rzek (Characteristics of the Vistula and concerning phenomena accompanying the freezing of rivers). Pamiętniki Fizjograficzne, 22, Warszawa: 181–214.
26. Tomaszewski E., 2001. Szezonowe zmiany odpływu podziemnego w Polsce w latach 1971-1990, Acta Geographica Lodziensia, 79.
27. Wiśniewski B., 1975. Ochrona przed zlodzeniem i zatorami, przebieg i zakres występowania w Polsce. In: A. Arkuszewski, In: A. Arkuszewski, A. Byczkowski (eds.), Ochrona przed powodzią (Flood protection), 3-4. Wydawnictwo Czasopism Technicznych NOT, Warszawa 123-232
28. Wokroj J., 1954. Powodzie zatorowe i walka z nimi (Ice jam flood and its control). Gospodarka Wodna, 4, Warszawa: 141– 142.
29. Woś A., 1996. Zarys klimatu Polski, Wyd. Wyd. 2, UAM, Poznań.
30. Wrzesiński D., Brychczyński A., 2014. Zróżnicowanie reżimu odpływu rzek w północno-zachodniej Polsce. Badania Fizjograficzne R.V. seria A. Geografia fizyczna (A65). s 261-274.
31. Zubrzycki T., 1927. Okres lodowy na wodach płynących Polski (Freeze period in flowing waters in Poland). Prace Meteorologiczno-Hydrologiczne, IV, Warszawa.

УДК 635.9.635.92(075.8)

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЛЕГКИХ И СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ ПРИ ОРОШЕНИИ ГАЗОНОВ

Мажайский Ю.А.¹, Т. С. Лазарева Т.С.²

¹Мещерский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г.Рязань, Россия.

²ФГБОУ ВО «РГАТУ имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

mail@mntc.pro, tassel85@gmail.com

Conducted research on water regime of soils and the irrigation of lawns, as well as the total amount of moisture the grass herbage. The elements of irrigation regime on herbage grass seed years 2012-2014 research found that the irrigation regime coverings greatly varies depending on heat and humidity of the vegetation period. Developed the operational mode of irrigation for turf grass stands and its elements on sod-podzolic loamy and sandy loam soils for various moisture years. Identified elements of the water balance and total flow rate of moisture grass seed mixtures depending on the granulometric composition of soils and climatic conditions of the year. Thus, the maintenance of lawns in the process of operation of facilities should be based on the organization of competent care for the grass and turf with the turf and its use, species composition of herbs, the content of substances in the soil root layer, its physical properties. When developing activities for the maintenance of lawns of different types to consider the life cycle of lawn grasses. The livelihoods of the grass cover of a lawn maintains optimum water regime in the soil and inside the plant body. Water regime influences plant nutrition, the intensity of vegetative repro-

duction, the overall condition of plant community. The grass should ensure the necessary supply of moisture to maintain its decorative effect. The optimum moisture content of the soil under turf grasses according to the results of research should be 60...70% field capacity of this soil.

Введение

В настоящее время в связи с ростом промышленности наблюдаются процессы урбанизации территории, которые сопровождаются загрязнением воздуха и воды химическими веществами. В этой связи газоны вносят большой вклад в улучшение экологического состояния окружающей природной среды и в настоящее время они занимают более 50% площади зеленых насаждений.

В условиях недостаточного и неустойчивого естественного увлажнения большое значение придаётся орошению и созданию оптимального водного режима почв для формирования газонных покрытий. С учётом особенностей водного режима дерновых покрытий газонов в настоящее время ведутся разработки режима орошения газонных покрытий, обладающих высокой плотностью посевов применительно к конкретным природным условиям [1–3]. Однако для условий Рязанской области практически не изучен водный режим почв при орошении и не разработан режим орошения газонных травостоев. В связи с этим основной целью наших исследований являлось изучение водного режима почв при орошении и разработка эксплуатационного режима орошения газонных травостоев, обеспечивающих формирование прочного высококачественного дернового покрытия на дерново-подзолистых тяжелосуглинистых и супесчаных почвах Рязанской области.

Исследования по изучению водного режима почв и разработке оптимального режима орошения и его элементов проводились на двух опытных участках, расположенных в фермерских хозяйствах Рязанского района Рязанской области. Почва первого опытного участка тяжелосуглинистая. В слое почвы 0-20 см плотность сложения составляет $1,36 \text{ г/см}^3$, общая пористость – 48%, наименьшая влагоёмкость – 22,8%, содержание гумуса – 2,26%, солевая вытяжка близка к нейтрально ($\text{pH}=6,2$ ед.), содержание подвижного фосфора – 84,4 мг/кг и обменного калия – 65 мг/кг. Почва второго опытного участка супесчаная. В пахотном слое 0–20 см плотность сложения высокая ($1,60 \text{ г/см}^3$), общая пористость – 41%, наименьшая влагоёмкость – 14,9%, солевая вытяжка среднекислая ($\text{pH} = 5,0$ ед.), P_2O_5 – 45 мг/кг, K_2O – 33 мг/кг. Таким образом, по исходным показателям свойств тяжелосуглинистая почва обладает лучшими почвенными показателями, чем супесчаная.

За период исследований наиболее теплым и засушливым вегетационным периодом (апрель-октябрь) выделялся 2014 г. Среднесуточная температура воздуха была $4,5\text{C}^0$ выше, что среднемноголетних значений на $1,7\text{C}^0$, а сумма осадков было 42 мм, что меньше нормы на 34,6%. Вегетационный период 2013 г. был наиболее влажным и относительно теплым. Температура воздуха превышала среднюю многолетнюю величину на $0,5\text{C}^0$, а сумма осадков за этот период превышала норму на 36,6%. Период апрель–октябрь 2012 г. по температурному режиму был близким к среднемноголетним показателям, а по количеству осадков был влажным (на 18% больше нормы).

Дефицит естественного увлажнения в вегетационный период 2014 г. составлял 476,9 мм и был больше многолетних значений на 219,6 мм или на 83%, а в 2012–2013 гг. – соответственно на 221,3 и 165,5 мм, что свидетельствует о необходимости в теплый период проводить орошение газонных трав.

Опыты были заложены одновременно в апреле 2012 г., где изучались одновидовые газонные травы и их травосмеси. Схема опыта приведена в табл. 1. Всего изучалось 6 одновидовых трав и три травосмеси. Повторность опытов принималась трехкратной. Площадь опытной делянки $3 \times 4 = 12 \text{ м}^2$ с рендомизированным их расположением. При проведении исследований использовались общепринятые и современные методики. Влажность почвы весной и осенью определяли термостатно-весовым методом [4], а в вегетационный период перед поливом при снижении влажности почвы в слое 0–10 см до 80% от наименьшей влагоёмкости по тензиометрам, установленным на глубину 10 см. Суммарный расход влаги газонным травостоем определялся водобалансовым методом [5].

На опытных участках была проведена подготовка почвы, а 16 апреля 2012 г. проведен посев газонных трав. В опытах технология обработки почвы под газоны использовалась зональная. В начале апреля 2012 г. были проведены следующие агротехнологические мероприятия: вспашка, культивация, боронование и прикатывание почвы. Перед посевом были внесены минеральные удобрения и известь. Посев семян газонных растений проводили 16 апреля 2012 г. вручную. Глубина посева составляла 1,0–1,5 см. Нормы высева газонных трав принимались оптимальные, в соответствии с принятыми рекомендациями.

Уход за посевами злаковых травостоев в 2012–2014 гг. состоял из удаления сорной растительности, систематических поливов, аэрации почвы методом прокалывания, подкормок минеральными удобрениями и регулярного скашивания.

Таблица 1 –Схема полевых опытов I и II

№пп	Видовой состав			
	Одновидовые		%	Сорт
1	Овсяница красная	<i>Festuca rubra</i> L.	100	Смирна
2	Овсяница красная красная	<i>Festuca rubra rubra</i> L.	100	Тамара
3	Овсяница овечья	<i>Festuca ovina</i> L.	100	Риду
4	Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L.	100	Балин
5	Полевица столонообразующая	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	100	Кроми
6	Райграс пастбищный	<i>Lolium perenne</i> L.	100	Сакини
1-я травосмесь				
7	Овсяница красная красная	<i>Festuca rubra rubra</i> L.	50	Тамара
	Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L.	40	Балин
	Полевица столонообразующая	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	10	Кроми
2-я травосмесь				
8	Овсяница красная	<i>Festuca rubra</i> L.	40	Смирна
	Овсяница овечья	<i>Festuca ovina</i> L.	30	Риду
	Райграс пастбищный	<i>Lolium perenne</i> L.	30	Сакини
3-я травосмесь				
9	Полевица столонообразующая	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	35	Кроми
	Овсяница красная	<i>Festuca rubra</i> L.	35	Тамара
	Мятлик луговой	<i>Poa pratensis</i> L.	20	Конни
	Овсяница красная красная	<i>Festuca rubra rubra</i> L.		

Водный режим почв при формировании газонов в условиях орошения определяется режимом уровня залегания грунтовых вод, влажностью почвы, режимом орошения газонных травостоев и их суммарным расходом. В среднем за период вегетации газонных травостоев (IV–X) в зоне слабого действия осушительной системы на тяжелосуглинистых почвах первого опытного участка грунтовые воды залегали на глубине 117 см в 2012 г.; 101 см в 2013 г и 163 см в 2014 г., а в среднем за три года исследований – на глубине 127 см. В опыте 2

динамика режима грунтовых вод по годам исследований за вегетационный период газонных трав оставалась аналогичной опыту 1. Однако уровень грунтовых вод на супесчаных почвах второго опытного участка в тех же мелиоративных условиях залегал ниже, чем в опыте 1 в среднем на 15–20 см из-за облегченного гранулометрического состава почв и грунтов и более высокой их фильтрационной способности. В целом по годам вегетации грунтовые воды в опыте 2 находились соответственно на глубине 138 см, 117 см и 184 см.

В зависимости от тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода газонных трав изменяется режим орошения (табл. 2). Число поливов в годы исследований в опыте 1 изменялось от 10 до 19, а оросительные нормы – от 625 до 1184 м³/га. В опыте 2 эти показатели соответственно составляли от 16 до 26 поливов и от 772 до 1247 м³/га. В вегетационный период 2012 г., который характеризовался средними температурами воздуха и относительно большим количеством осадков в опыте 1, было проведено 11 поливов газонных травостоев средними поливными нормами 62,9 м³/га при оросительной норме 692 м³/га. Поливы в сухой сезон были проведены через каждые 5–8 дней. Оросительный период при этом продолжался с 22 мая по 21 сентября и составлял 123 суток. В опыте 2 на легких почвах в 2012 г было проведено 18 поливов со средней поливной нормой 48 м³/га при оросительной норме 864 м³/га в период со 2 мая по 28 сентября. Межполивные интервалы в сухие периоды изменялись в узких пределах 4-6 дней и в среднем составляли 8 дне, а оросительный период – 150 суток. Второй год исследований (2013 г.) был относительно теплым и влажным. В первую половину вегетации при высоких температурах воздуха осадки практически не выпадали. В опыте 1 за вегетационный период 2013 г. было проведено 10 поливов в среднем с 9 мая по 31 августа, поливными нормами от 60,4 до 64,7 м³/га с оросительной нормой 625 м³/га. Межполивной период при этом составлял 6–20 суток, а оросительный период – 114 суток. В опыте 2 за 2014 г. было проведено 16 поливов со средней поливной нормой 48,3 м³/га и оросительной нормой 772 м³/га.

Таблица 2 – Режим орошения газонных травостоев

Год исследований	Опыт 1			Опыт 2		
	Число поливов	Норма полива, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га	Число поливов	Норма полива, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
2012	11	60,5-64,2	692	18	46,1-50,0	864
2013	10	60,7-64,7	625	16	46,2-49,9	772
2014	19	60,0-64,8	1184	26	46,0-49,7	1247

Вегетационный период 2014 г был очень теплым и засушливым. За период вегетации газонных трав в опыте 1 было проведено 19 поливов средними поливными нормами по 62,3 м³/га при оросительной норме 1184 м³/га. В зависимости от выпадающих осадков и испаряемости межполивные интервалы измерялись от 5 до 19 дней. При этом оросительный период составил 149 суток. На лёгких почвах опыта 2 в 2014 году было проведено 26 поливов со средней поливной нормой 48 м³/га при оросительной норме 1247 м³/га. При этом межполивные интервалы составляли 4–9 суток, а оросительный период – 155 суток.

Влажность активного слоя почвы (0–10 см) в течение трехлетнего периода вегетации газонных трав поддерживалась поливами на достаточно высоком уровне – 80% от наименьшей влагоёмкости. При этом наиболее высокая влажность почвы фиксировалась в начальный период вегетации трав (начало отрастания), а наименьшая – осенью в конце их вегетации. Так в 2012 г после по-

сева газонных трав в опыте 1 влажность почвы в слое 0–40 см составляла 88,8% НВ (наименьшей влагоемкости,) а влагозапасы сохранялись на уровне 110,1 мм, в том числе 57,9 мм были продуктивными. В опыте 2 в этот период влажность почвы была несколько меньше, чем в опыте 1 и составляла 86,2% НВ, а общие и продуктивные запасы влаги соответственно равнялись 82,2 и 34,2 мм. На конец вегетации 2012 г влажность почвы заметно уменьшилась и в опыте 1 составляла 75,3% НВ, а влагозапасы общие и продуктивные понизились соответственно до 93,4 мм и 43,1 мм. В опыте 2 эти показатели были еще ниже и соответственно составляли 72,9%; 69,5 мм и 21,5 мм. На начальный период вегетации трав в 2013 г влажность почвы в слое 0 – 40 см была несколько меньше, чем в 2012 г., что обусловлено более влажной погодой в начальный период отрастания злаковых газонных трав. В опытах 1 и 2 в этот период влажность почвы соответственно составляла 91,4% и 89,3% от наименьшей влагоемкости, а продуктивные запасы – 53,7 и 37,2 мм.

К концу вегетации газонных травостоев в 2013 г влажность активного слоя почвы понизилась до 78,4 и 76,2% от НВ (наименьшей влагоемкости) соответственно в первом и втором опытах, а продуктивная влага – до 46,1 и 24,7 мм. В засушливом и теплом 2014 г в начальный период отрастания трав влажность корнеобитаемого слоя почвы (0–40 см) была наименьшей из трех лет исследований, и в опыте 1 она составляла 82,7% от НВ при общих и продуктивных запасах 102,6 и 48,6 мм соответственно. В опыте 2 эти показатели были несколько меньше и соответственно составляли 81,6% НВ; 77,8 мм и 29,8 мм. В конце вегетации 2014 г влажность почвы в слое 0 – 40 см уменьшилась до 68,2 НВ в опыте 1 и до 64,5% НВ в опыте 2. При этом общие влагозапасы активного 40-сантиметрового слоя почвы в опыте 1 и 2 понизились соответственно до 84,6 и 61,5 мм, а продуктивные – до 40,1 и 12,5 мм. В целом в период вегетации газонных травостоев во все годы исследований дефицит легкодоступной влаги не отмечался.

В весенний период влажность почвы на относительно высоком уровне поддерживалась за счет естественных осадков, в летний период – поливами и осенью в конце вегетации трав за счет снижения испарения при достаточном количестве осадков. Влажность почвы в летний период постепенно снижалась в связи с повышением среднесуточных температур воздуха. Однако при выпадении атмосферных осадков в определенные периоды вегетации влажность активного слоя почвы повышалась. При снижении влажности расчетного слоя почвы 0–10 см до 80% наименьшей влагоемкости проводились поливы. Атмосферные осадки, как дополнительный компенсатор потерь влаги на суммарное испарение, в отдельные периоды увеличивали общие и продуктивные запасы влаги в почве. В целом в период вегетации газонных злаковых трав оптимальная влажность в верхнем слое почвы 0–10 см поддерживалась поливами.

В течение трех лет исследований влажность активного слоя почвы перед поливами в среднем находилась в пределах 78,3–81,4% НВ, т.е. отличалась от запланированного уровня не более чем на $\pm 1,4$ – $1,7\%$ по НВ и почва была обеспечена продуктивными запасами влаги.

К концу исследований трав влажность почвы в слое 0–40 см понижалась, но оставалась достаточно высокой для этого периода, а продуктивные запасы влаги не опускались ниже 13,5 мм в засушливом 2014 г. (опыт 2). Наибольшая влажность почвы и продуктивные запасы влаги в слое 0–40 см в конце вегетации трав были зафиксированы в опыте 1 в более влажном 2013 г и составляли соответственно 78,8% НВ и 46,1 мм, а в опыте 2 – 76,2 % НВ и 24,7 мм соответственно. Такие показатели влажности почвы обеспечивали благоприятные условия для роста растений.

Полученные данные свидетельствуют о целесообразности поддержания оптимальной влажности почвы для возделывания газонных трав как на тяжелых, так и на лёгких почвах Нечерноземной зоны России посредством орошения. Следует отметить, что на легких супесчаных почвах в опыте 2 потребность в орошении заметно возрастала по сравнению с тяжелосуглинистыми почвами в опыте 1. Этот процесс связан со слабой водоудерживающей способностью легких почв и более быстрым их иссушением при высоких температурах воздуха, что в целом сказывается на влагообмене. Показатели водообмена и его интенсивность определяются водно-физическими свойствами почв и глубины грунтовых вод. При неглубоком их залегании влага восходящими токами капиллярным путем поступает в активный слой почвы. В основном максимально возможное подпитывание определяется дефицитом атмосферного увлажнения.

При средней за вегетационный период глубине залегания грунтовых вод 1,3 м и 1,5 м соответственно на тяжелосуглинистых (опыт 1) и супесчаных почвах (опыт 2) поступление их в верхний слой почвы нами принималось по литературным данным 10% в опыте 1 и 8% в опыте 2 от суммарного прихода влаги в корнеобитаемый слой от осадков, из почвы и оросительной нормы. Выполненные водобалансовые расчёты суммарного расхода влаги орошаемых газонных трав за вегетационный период продолжительностью 178 суток (с 16 апреля по 10 октября) показали, что наибольший суммарный расход влаги газонными травами отмечался в относительно тёплом и очень влажном 2013 г. (табл. 3). При этом суммарный расход влаги составил 569,8 и 577,6 мм соответственно в опытах 1 и 2, а среднесуточный расход был равен 3,2 мм. Наименьшее расходование влаги газонным травостоем было зафиксировано в очень сухом и тёплом 2014 г. Здесь суммарный расход влаги газонными травами уменьшился до 394–396,4 мм, а среднесуточный – до 2,2 мм. В среднем по температурному режиму в относительно влажном 2012 г. суммарный расход влаги газонным травостоем за вегетационный период составил 482 мм в опыте 1 на тяжелосуглинистых почвах и 493,2 мм в опыте 2 на супесчаных почвах при среднесуточном расходе влаги соответственно 2,7 и 2,8 мм.

В среднем за годы исследований суммарный расход влаги газонными травами составил 482 мм в опыте 1 и 489 мм в опыте 2 при среднесуточном расходе влаги за период вегетации в обоих опытах 2,7 мм.

Таблица 3 – Водный баланс влаги орошаемых газонных травостоев, мм

Год исследования	Атмосферные осадки	Приход из почвы	Оросительная норма	Приход грунтовых вод	Суммарный расход влаги	Среднесуточный расход влаги
<i>Опыт 1</i>						
2012	352,3	16,7	69,2	43,8	482	2,7
2013	439	16,5	62,5	51,8	569,8	3,2
2014	221,8	18,0	118,4	35,8	394	2,2
Среднее	337,7	17,1	83,4	43,8	482	2,7
<i>Опыт 2</i>						
2012	352,3	12,7	86,4	41,8	493,2	2,8
2013	439	12,5	77,2	48,9	557,6	3,2
2014	221,8	16,3	124,7	33,6	396,4	2,2
Среднее	337,7	13,8	96,1	41,4	489	2,7

В обоих опытах суммарный расход влаги травостоем был примерно одинаковым. Однако отмечается незначительная тенденция большего расходования влаги в опыте 2 на лёгких супесчаных почвах по сравнению с тяжелосуглинистыми почвами опыта 1 (в среднем на 1,5 %), что обусловлено большим прогреванием лёгких почв и их испаряемостью.

В водном балансе основной приходной статьёй являются атмосферные осадки, а оросительная норма занимает второе место. В среднем за годы исследований в опыте 1 на тяжелосуглинистых почвах удельный вес атмосферных осадков в суммарном расходе влаги составляет 70,1%, оросительная норма – 17,3%, 9,1% приходится на использование грунтовых вод, а 3,5% – на почвенные влагозапасы. Аналогичные данные по распределению влаги по приходным статьям водного баланса получены и в опыте 2 на лёгких супесчаных почвах (69,1%; 19,6%; 8,5% и 2,8% соответственно от осадков, оросительной воды, прихода от грунтовых вод и почвенных влагозапасов).

Список литературы

1. Абрамашвили, Г.Г. Спортивные газоны. – М. : Советский спорт, 1988 – 159 с.
2. Латиозов, Н.Л., Кобозев, Н.В., Парахин, Н.В., Тюльдюков, В.А., Оптимизация режимов орошения сельскохозяйственных культур. – М.: Из-во МСХА, 1999. – 95 с.
3. Тюльдюков, В.А., Кабозев, Н.В., Парахин, Н.В. Газоноведение и озеленение населённых территорий. М. : Колос, – 2002. – 263 с.
4. Роде, А.А. Основы учения о почвенной влаге. Л. : Гидрометеиздат, 1969 – 287 с.
5. Костяков, А.Н., Основы мелиорации. М. : Сельхозгис, 1960.

УДК 556.012(476)

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОДУЛЕЙ СТОКА ВОДОСБОРОВ МАЛЫХ РЕК БЕЛАРУСИ

Мешик О.П., Зубрицкая Т.Е.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, mop@bstu.by, zte0607@yandex.ru

This article discusses the hydrological characteristics of the catchments of small rivers of Belarus, as well as built maps of the spatial distribution of the flow rates

Введение

Территория Беларуси имеет ряд характерных особенностей в гидрологическом отношении. Водораздел бассейнов Балтийского и Черного морей проходит по территории Республики Беларусь, покрытой густой сетью рек, общей протяженностью 90,6 тыс. км. По количеству и протяженности преобладают малые реки длиной более 200 км. На юге страны расположена Полесская низменность с обширными просторами болот, подверженная крупномасштабным гидротехническим мелиорациям. На севере расположен край – Поозерье с многочисленными озерами. Эти и другие факторы делают Беларусь уникальной территорией в гидрологическом отношении.

Для разработки проектов мелиоративных систем возникла необходимость в изучении гидрографических характеристик водосборов малых рек Беларуси. Однако наиболее полно исследованы данные водосборы лишь в 60–70 гг. XX века. В настоящее время практически отсутствуют источники, отражающие современную гидрологическую ситуацию. За последние пятьдесят лет в результате комплексной мелиорации земель значительно изменилась заболоченность водосборов, увеличилось количество водохранилищ. Нет современных и достоверных данных о многих гидрографических характеристиках, что делает затруднительным определение расчетных гидрологических характеристик для случая отсутствия данных гидрометрических наблюдений.