

ЎЗМУ ХАБАРЛАРИ

ВЕСТНИК НУУЗ

АСТА НУУЗ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ
УНИВЕРСИТЕТИ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ
1997
ЙИЛДАН
ЧИҚА
БОШЛАГАН

2017

3/2

Табиий
фанлар

Бош муҳаррир:

А.Р. МАРАХИМОВ – т.ф.д., профессор.

Бош муҳаррир ўринбосари:

А.Р. ХАЛМУХАМЕДОВ – ф-м.ф.д.

Таҳрир ҳайъати:

Абдуллаев С.А. – б.ф.д., проф.

Давронов Д.Қ. – б.ф.д., проф.

Долимова С.Н. – б.ф.д., проф.

Рахимова Т.Ү. – б.ф.д., проф.

Сафаров Э.Ю. – тех.ф.д.

Ҳикматов Ф. – г.ф.д., проф.

Абдуллаев Р.Н. – г.-м.ф.д., проф.

Конеев Р.И. – г.-м.ф.д., проф.

Ишбаев Х.Ж. – г.-м.ф.д., проф.

Абдушукуров А.Қ. – к.ф.д., проф.

Мухамедиев М.Г. – к.ф.д., проф.

Ходжаев О.Ф. – к.ф.д., проф.

Масъул котиб: **К. РИХСИЕВ**

ТОШКЕНТ – 2017

| | |
|---|-----|
| Расулов Б.А., Давранов К. Продуцирование экзополисахарида штаммом <i>RHIZOBIUM RADIOPACTER SZ4S7S14</i> | 130 |
| Расулов Б.А., Давранов К. Изучение синтеза экзополисахарид-белкового комплекса <i>AZOTOBACTER CHROOCOCCUM XU1</i> в условиях глубинного культивирования | 134 |
| Расулов Б.А., Давранов К. Влияние физико-химических факторов на продуцирование экзополисахарида штаммом <i>RHIZOBIUM RADIOPACTER SZ4S7S14</i> | 138 |
| Ruziyev Yu.S. Research of the status of iron in children birth age | 141 |
| Рузиев Ю.С. Железо молозива-содержание, корреляции и значение | 146 |
| Санаев Н.Н. Фўза илдиз тизимининг сув танқислигига мослашиши | 148 |
| Саттаров М.Э., Абдунаибов А.М. Топинамбур (<i>HELIANTHUS TUBEROSUS L.</i>) ўсимлиги поясини биотехнологик қайта ишлаш ва ундан чорва моллари учун омихта ем тайёрлаш | 152 |
| Сиддиқов С., Эрматова М. Турли агрономиянни ғўза таркибидаги озиқ элементлар миқдорига таъсири | 156 |
| Торениязова С.Е. Коракалпогистон экстремал шароитида картошка етиштиришдаги муаммолар | 159 |
| Тошева Д.М. Y-хромосома генетик экспертизаси ва “Y-FILER PLUS PCR AMPLIFICATION KIT” тўплами бўйича Y-хромосома микросателлит локусларида учрайдиган мутация холатларини аниқлашнинг криминалистикадаги аҳамияти | 161 |
| Турабаев А.Н., Рўзимова Х. Стресс шароитларда ассоциатив бактериялар ва ўсимликлар ўзаро муносабатларининг ўзгариши | 164 |
| Турабаев А.Н., Рўзимова Х. Кинетика колонизации корней томата различными видами PGPR | 169 |
| Тўракулов Х.С., Бозоров Т.А., Бабоев С.К., Шавқиев Ж., Муллаев Д. Юмшоқ буғдойда иккиласми метаболитларнинг сарик занг касаллиги билан касалланиш жараёнидаги ўрни | 173 |
| Умурзакова З.И., Абдуллаева А.Т., Икрамова Ю.Э. Анатомическое строение осевых органов топинамбура <i>HELIANTHUS TUBEROSUS L.</i> СОРТА «Восторг» | 176 |
| Усмонов Т.Т., Хайриев С.С., Атоев Б.Қ. Сизот сувлари ва минерал ўғитлар таъсирида кузги буғдой ҳосилининг шаклланиши | 183 |
| Фахрутдинова М., Рахматова Х., Алибоева М. Қашқадарё вилояти Шахрисабз тумани суғориладиган бўз тупроқларининг агрокимёвий ҳоссалари | 187 |
| Хайитов М.А. Алмашлаб экиш тизимида фосфор сақловчи ўғитлар самарадорлиги | 190 |
| Хайитов М.А. Фосфор сақловчи ўғитларнинг карбонатли типик бўз тупроқлар фосфат режимига таъсири | 194 |
| Халилова С.А. Биотехнология таълимидаги инновацион воситаларни кўллашнинг ўрни ва аҳамияти | 197 |
| Халимов Ф.З., Аликулов Б.С., Хайитов Д.Г., Рахимов М., Исмаилов З.Ф. Қарнобчўл галофит ўсимликларининг биомасса ҳосилдорлиги | 200 |
| Худойназаров И.А., Филатова А.В., Азимова Л.Б., Нормахаматов Н.С., Садгуллаева Д.С., Тураев А.С. Исследование эффективности применения препарата «Биосолвент» на солевой состав почвы | 204 |
| Хўжаназаров Ў.Э. Қашқадарё ҳавзаси тоғ олди ҳудудлари баъзи эндем ўсимликларининг экологик ҳолати | 210 |
| Ҳакимова Г.Й. Эштиш аъзолари асимметрияси ва аклий қобилиятлар орасидаги ўзаро боғликлар | 213 |
| Шадиева Н.И. Санѓзор ҳавзаси эрозия таъсирида бўлган лалми бўз тупроқлар гумусининг гурухий ва фракциявий таркиби | 217 |
| Шадиева Н.И. Тоғ тупроқларининг гумусли ҳолати ва уларга эрозия жараёнларини таъсири | 221 |
| Шурыгин В.В., Давранов К. Проблемы использования отработанного субстрата после получения биогаза в качестве биоудобрения | 225 |
| Юлдашов М.А., Камилов Б.Г. Рост и созревание Карпа, <i>Cyprinus Carpio L.</i> , в Талимаджанском водохранилище Узбекистана | 234 |
| Якубжонова Ш.Т. Агротуризмнинг ҳудудий ривожланиши ва атроф-мухитни муҳофаза қилишдаги ўрни | 237 |
| Геология ва география | |
| Алимухамедов И.М., Орипов Н.К., Мусаев У.Т., Ибрагимов А.Х. Оценка динамических характеристик плотины по результатам сейсмометрических измерений | 239 |
| Алимухамедов И.М., Янбухтин И.Р., Закиров А.Ш. Применение комплекса геофизических методов при выявлении месторождений пресных подземных вод | 244 |
| Артиков Т.У., Ибрагимов Р.С., Ибрагимова Т.Л., Мирзаев М.А. Области возможной сейсмической активизации на территории Узбекистана по комплексу прогностических параметров сейсмического режима | 248 |
| Атабаева Н.Э. Минералого-геохимические особенности пород, перекрывающих нефтегазовые залежи (на примере месторождений Феруза и Дехканабад) | 257 |
| Гоипов А.Б., Атабаев Д.Х., Раджабов Ш.С., Нуходжаев А.К. Комплексирование космогеологических и геофизических данных при анализе линеаментной тектоники и их связь с нефтегазоносностью | 261 |
| Исмаилов В.А. Развитие деформации в лессовых породах при ультразвуковых воздействиях | 268 |
| Карабаев М.С. Особенности микроминерального состава золото-редкометальных и золотых руд Букантау и Ауминзату | 273 |
| Каримов Ш.А. Исследование влияния кислотно-шелочной среды на прочность цементного камня | 277 |
| Мойлиев М.Ш., Карабаев М.С., Тухтамешов Ф.Г., Садиров Р.М. Геолого-структурные особенности размещения золотого оруденения каскыртауской площади (горы Букантау) | 280 |
| Раджабов Ш.С., Сим Т.В. Анализ нефтегазоносной системы северного борта Ферганской впадины | 283 |
| Раупов А.А. Предупреждения газонефтяных фонтанов путем контроля давления на нагнетательной линии буровых насосов | 288 |
| Рафиков В.А., Рахматуллаев Х.Л., Рафикова Н.А. Табиатдан фойдаланиш тизимида иккиласми ресурсларнинг аҳамияти | 291 |

| | |
|--|-----|
| Рахматуллаев Х.Х., Мирзаев М.А. К вопросу изучения искусственных (техногенных) грунтов | 295 |
| Сабитова Н.И., Тойчиев Х.А., Стельмах А.Г. Пути усовершенствования принципов и приёмов геоморфологического картирования и геологической съёмки четвертичных отложений Узбекистана | 298 |
| Стельмах А.Г., Тойчиев Х.А. Обзор палеомагнитной изученности ископаемых почв лёссовых отложений четвертичного периода..... | 301 |
| Султонов П.С. Перерывы и размывы в палеогеновом осадконакоплении Ферганской впадины и их практическое значение..... | 305 |
| Туйчиева М.А., Джураев Н.М., Туйчиев М.А., Ёдгоров Ш.И., Хусомиддинов А.С. Геоэкологическая оценка зон влияния инженерных сооружений на геологическую среду при разработке методологии создания геоэкологической основы сейсмического риска..... | 309 |
| Холмираев М.Ж. Охрана подземных вод долин рек Чирчик и Ахангаран | 319 |
| Хусанбаев Д.Д., Атабаев Д.Х., Абдуллаева М.А. К разработке широкополосной автономной цифровой сейсмической станции..... | 323 |
| Шукурев А.Х. Қўйтош маъданли майдонидаги асосли дайкалар генезиси ва ер кобигининг таркиби ҳакида | 327 |
| Юсупов Р.Ю., Хайдаров Б.Х., Антонец А.Г. Краткая геологическая характеристика и физические свойства горных пород гор Букантау | 333 |
| Якубова Х.М., Шерфединов Л.З. Обобщенная модель трансформированного стока реки Сырдарьи..... | 337 |
| Абдуллаев И.Ў. Масофадан тадқиқ қилиш асосида ер турларини таҳлил қилиш масалалари..... | 340 |
| Комилова Н.Қ. Патологик жараёнларнинг тиббий географик жиҳатдан ўрганишнинг айрим назарий масалалари..... | 344 |
| Миракмалов М.Т., Авезов М.М. Бухоро вилояти ойконимлари ва уларни гурухлаштириш | 347 |
| Муртазаев И.Б., Мухаммедова Н.Ж. Минтақалар иқтисодиётини тартибга солишининг хорижий тажрибалари. | 351 |
| Никадамбаева Х.Б. Географик маданиятнинг ўқувчиларда илмий дунёқарашни шакллантиришдаги ўрни ва аҳамияти | 355 |
| Никадамбаева Х.Б., Шамуратова Н.Т. “Антарктида” мавзусини ўрганишда кейс-стади педагогик технологиясидан фойдаланиш методикаси | 358 |
| Ибрагимова Р.А. Орол табиий географик округи | 364 |
| Тожиева З.Н., Дўсманов Ф.А. Иқтисодий районлаштириш минтақалар ривожланишини бошқаришнинг муҳим шакли сифатида | 368 |
| Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К., Аденбаев Б.Е., Юнусов Г.Х., Эрлапасов Н.Б. О корреляции возвратных вод с орошаемых массивов с объёмом водозabora и площадью посевов | 370 |
| Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К., Юнусов Г.Х., Зияев Р.Р., Муталова О.Т. Разработка методики расчета и прогноза возвратных коллекторно-дренажных вод с орошаемых территорий..... | 374 |
| Шарипов Ш.М. Тошкент вилояти ландшафтларида фойдаланишга ярөксиз ерларнинг тарқалиши | 379 |
| Шамуратова Н.Т. Ўзбекистонда экотуризмни ривожланишида Испания қироллиги тажрибаси | 384 |
| Эгамбердиева М.М., Хакимова К.Р., Махамадалиев Р.Й. Мустақиллик йилларида Ўзбекистон шаҳарлари тарқибидаги ўзгаришлар..... | 389 |
| Янчук С. Л., Саипов У.М. Некоторые вопросы использования методов теории графов и математической матрицы в исследовании экономических ландшафтов Андижанской области..... | 392 |
| Кимё | |
| Акбаров Х.И., Яркулов А.Ю., Файзулаев Б.Х., Кабулова У.К. Целлюлоза эфирлари асосидаги механик аралашмалар ва нанокомпозицияларининг физик-кимёвий ҳоссалари | 396 |
| Бозоров С.С., Бердиев Н.Ш., Ишимов У.Ж., Олимжонов Ш.С., Зияйтдинов Ж.Ф., Мирзаҳмедов Ш.Я. Количество определение общего белка и свободных аминокислот семян растения Амарант | 399 |
| Далимов Д.Н., Исломов А.Х., Ҳамдамов Ў.И., Пўлатова М.П. Лагохилиннинг ацетил ҳосилаларини синтез қилиш ва лагохилус ўсимлигини ўсиш даврида уларнинг қайси вактда синтез бўлишини аниқлаш | 403 |
| Еникеева З.М., Холтураева Н.Р., Ағзамова Н.А., Эсонов А., Маулянов С.А., Гафуров М.Б. Супрамолекулярные комплексы Дэкоцина сmonoаммониевой солью глицерризиновой кислоты | 408 |
| Еникеева З.М., Холтураева Н.Р., Ағзамова Н.А., Эсонов А., Маулянов С.А., Гафуров М.Б. Получение новых комплексов на основе глицерризиновой кислоты и производного Колхицина – Декоцина | 411 |
| Ешимбетов А.Г. 2-(4,5-дигидрооксазол-2-ил)пиридин молекуласидаги боғланмаган азот атомлари орасидаги ўзаро таъсирини DFT усулида ўрганиш | 414 |
| Камалова Д.И., Негматов С.С. Уф, вд и ик спектроскопическое исследование структуры ненаполненного поливинилиденфторида (ПВДФ)..... | 418 |
| Кодиров А.А., Тожимухамедов Х.С., Элмурадов Б., Мейлиева М., Абдуғаффоров А.А. Бензалдегидди ангидриннинг аминлар билан ўзаро реакциялари | 422 |
| Козинская Л.К., Ташмуҳамедова А.К. Изучение производных дibenzo-18-краун-6 в реакциях гриньера в условиях межфазного катализа | 425 |
| Малышев М.С., Ким С.Г., Мирзахидов Х.А. Исследование ликвации медамина из его полимерных комплексов с полиэлектролитами различной природы | 428 |
| Махсумов А.Г., Валеева Н.Г., Курбанова М.А. Синтезы на основе 1-фенилазо-нафтола-1 и его химические свойства | 433 |
| Номозов Ш.Ю., Алимов У.К., Жуманова М.О., Намазов Ш.С. Получение жидких азотнофосфорных удобрений на основе экстракционной фосфорной кислоты из фосфоритов центральных Кызылкумов | 438 |
| Ортиков И.С., Зокирова Р.П., Кучкарова Н.К., Элмурадов Б.Ж. Синтез и «структурна - бактерицидная активность» производных 2-оксо- и 2-тиокситиено[2,3-d] пиридин-4-онов | 441 |

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА И ПРОГНОЗА ВОЗВРАТНЫХ КОЛЛЕКТОРНО-ДРЕНАЖНЫХ ВОД С ОРОШАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ
Хикматов Ф.Х., Хайитов Ё.К., Юнусов Г.Х., Зияев Р.Р., Муталова О.Т. *

РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются вопросы методики расчета и прогноза возвратного коллекторно-дренажного стока с крупных орошаемых массивов. На основе полученного ранее уравнения регрессии, на примере орошаемых земель Бухарской области, построена расчетная номограмма. Оценка точности номограммы показала, что она может быть использована как для расчета, так и в целях прогноза коллекторно-дренажного стока с орошаемых территорий.

Ключевые слова: *Орошаемые массивы, площадь посева, каналы, водозабор для целей ирригации, орошение, возвратные воды, коллекторно-дренажный сток, корреляция, уравнение регрессии, расчетная номограмма, оценка точности, расчеты и прогнозы.*

Введение. Как правильно отмечают Ф.Э.Рубинова, С.И.Харченко и другие [2, 5], современная гидрометрия позволяет непосредственно измерить лишь внутрисистемную составляющую возвратных вод, концентрирующихся в коллекторно-дренажной сети. В связи с этим, суммарный возвратный коллекторно-дренажный сток, то есть русловая и внутрисистемная его составляющие оцениваются приближенно как остаточный член уравнения водного баланса орошающей территории. Здесь необходимо отметить преимущества первого, то есть гидрометрического метода перед вторым – метода водного баланса.

В условиях Средней Азии, в том числе орошаемых земель Узбекистана, известны попытки М.И.Геткера и его соавторов, Г.Х.Исмайилова и его коллег, Ф.Э.Рубиновой и других по оценке величин возвратных вод при помощи упрощенного уравнения водного баланса орошающей территории:

$$Y_{\text{воз}} = Y_{\text{вз}} - P, \quad (1)$$

где: $Y_{\text{воз}}$ – потенциальный возвратный сток с орошающей территорией, $Y_{\text{вз}}$ – суммарный водозабор на орошающую площадь, P – суммарные затраты стока на испарение с орошаемых полей и перелогов, аккумуляцию влаги в почвогрунтах и промышленно-коммунальное водопотребление.

Как видно, из приведенного выше уравнения (1), отсутствие оценок о количественных значениях составляющих суммарной затраты стока исключает возможность применения метода водного баланса для орошающей территории, в частности, Бухарской области.

В связи с этим, основной целью исследования данной работы является разработка методики расчета и прогноза возвратного коллекторно-дренажного стока на примере орошаемых земель Бухарской области.

Методы исследования. В связи с этим, для оценки величины коллекторно-дренажного стока с орошаемых земель изучаемого района – Бухарской области, нами использовано ранее полученное уравнение нормализованной регрессии:

$$U_0(W_{\text{КДС}}) = 0,297U_1(W_{\text{АБ}}) + 0,706U_2(F_{03}). \quad (2)$$

Как видно, данное уравнение нормализованной регрессии характеризует связь между коллекторно-дренажным стоком ($W_{\text{КДС}}$) и определяющими его факторами (объем водозабора по Аму-Бухарскому каналу - $W_{\text{АБ}}$ и площади орошаемых земель - F_{03}).

Необходимо отметить, что выбранное нами рабочее уравнение (2) включает только значимые предикторы, то есть в нашем случае, как объем водозабора, так и площади орошаемых земель.

Результаты исследования и их обсуждение. Для удобства выполнения расчетов и прогнозов коллекторно-дренажного стока нами предложена графическая интерпретация уравнения нормализованной регрессии (2.). Она, то есть графическая интерпретация, осуществляется с использованием зависимости между исходными и нормализованными переменными, в виде номограммы (рис. 1). Эту номограмму можно использовать как в расчетных, так и в прогностических целях коллекторно-дренажного стока.

Оценка надежности построенной номограммы для расчетных целей произведена путем сопоставления фактически наблюденных ($W_{\text{КДС}}^{\phi}$) и рассчитанных ($W_{\text{КДС}}^P$) по номограмме величин коллекторно-дренажного стока. Результаты расчетов показали их хорошую сходимость. Коэффициент корреляции между ними, то есть рассчитанными по номограмме ($W_{\text{КДС}}^P$) и фактически наблюдеными ($W_{\text{КДС}}^{\phi}$) величинами коллекторно-дренажного стока равен $0,775 \pm 0,037$ (рис. 2).

Анализ результатов сопоставления показал, что из рассмотренных 54 случаев в 31 случаях абсолютная ошибка меньше 30%, в 12 случаях – до 50%, а в остальных 11 случаях она составляет около 50% и более процентов. В среднем погрешность рассчитанных по номограмме величин коллекторно-дренажного стока составляет 38%.

* Хикматов Ф.Х. – д.г.н., проф, зав. кафедрой гидрологии и гидрогеологии геолого-географического факультета НУУз.
Хайитов Ё.К. – к.б.н., докторант кафедры гидрологии и гидрогеологии геолого-географического факультета НУУз.
Юнусов Г.Х. – к.г.н., доцент кафедры гидрологии и гидрогеологии геолого-географического факультета НУУз.
Зияев Р.Р. – преподаватель кафедры гидрологии и гидрогеологии геолого-географического факультета НУУз.
Муталова О.Т. – студентка 3- курса направления «Гидрометеорология» геолого-географического факультета НУУз.

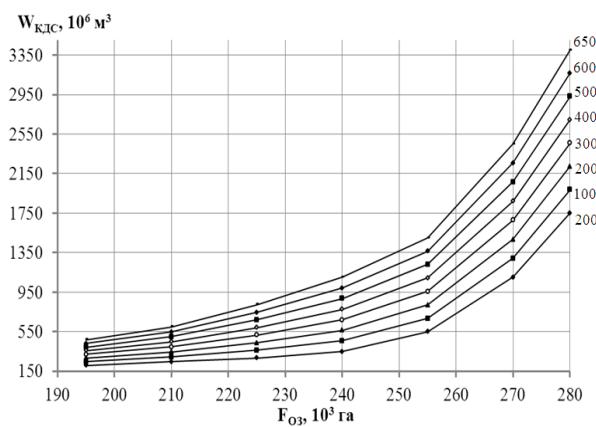
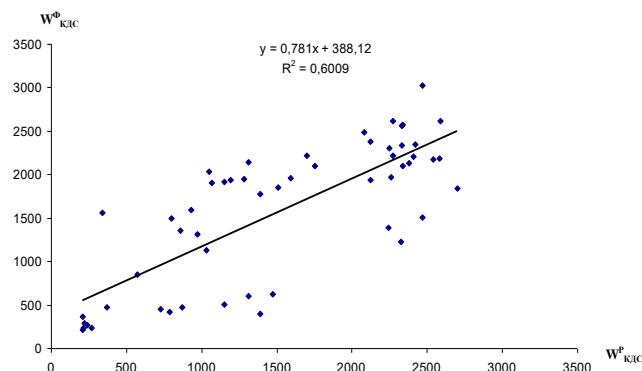


Рис. 1. Номограмма для расчета и прогноза коллекторно-дренажного стока

Рис. 2. График связи рассчитанных по номограмме (W_{KDC}^{ϕ}) и фактически наблюденных (W_{KDC}^P) величин коллекторно-дренажного стока

Как видно из рисунка 2, наибольшие отклонения от средней линии имеют многоводные (1969 г.) и маловодные (1974 г.) и последующие им 1975, 1976, 1977 годы. В связи с этим, во втором варианте, из расчета исключен 1969 многоводный год, когда атмосферные осадки во всем среднеазиатском регионе выпали в 1,5÷2,0 раза больше нормы. В результате этого резко увеличилась доля атмосферных осадков в формировании коллекторно-дренажного стока с орошаемых полей, что привело к большим погрешностям. Исключение в расчетах многоводного 1969 года обеспечило повышение значения коэффициента корреляции ($0,791 \pm 0,035$), характеризующего связь между фактически наблюденными и рассчитанными значениями коллекторно-дренажного стока (табл. 3).

Таблица 3

Статистические характеристики различных вариантов расчета связи между фактически наблюденными и рассчитанными значениями коллекторно-дренажного стока

| Варианты расчета | Число лет | Уравнения регрессии | Коэффициент корреляции и его ошибка, $r \pm \delta_r$ |
|------------------|-----------|---|---|
| 1-вариант | 54 | $W_{KDC}^{\phi} = 0,781 \cdot W_{KDC}^P + 388,12$ | $0,775 \pm 0,037$ |
| 2-вариант | 53 | $W_{KDC}^{\phi} = 0,814 \cdot W_{KDC}^P + 319,56$ | $0,791 \pm 0,035$ |
| 3-вариант | 51 | $W_{KDC}^{\phi} = 0,808 \cdot W_{KDC}^P + 368,31$ | $0,813 \pm 0,032$ |

В третьем варианте расчета, дополнительно к многоводному 1969 году, из расчета исключены маловодные 1975 и 1976 годы, когда наблюдались наибольшие погрешности между фактически наблюденными и рассчитанными по номограмме величинами коллекторно-дренажного стока. В данном варианте расчета коэффициент корреляции и его ошибка равны $0,813 \pm 0,032$, то есть теснота связи увеличилась по сравнению с предыдущими двумя вариантами (табл. 3).

В перспективе, с целью повышения точности расчетов, на графике связи $W_{KDC}^{\phi} = f(W_{KDC}^P)$, представленном на рисунке 2, можно провести две линии, то есть этот график можно разделить на две части. Первая часть, то есть точки, расположенные ниже прямой линии, характеризуют маловодные годы на реках источниках, а вторая часть, то есть точки, расположенные выше прямой – многоводные годы.

Учитывая изложенные выше результаты сопоставления, построенная номограмма рекомендуется для оценки величины коллекторно-дренажного стока с орошаемых полей Бухарской области. Преимущество этой номограммы заключается в том, что расчеты коллекторно-дренажного стока по ней можно осуществлять на основе минимума информации – объема водозабора и площади орошаемых земель. Это даёт возможность применить данную методику для оценки коллекторно-дренажного стока с орошаемых земель неизученных районов других аридных территорий.

Как отмечено выше, номограмму, представленную на рисунке 1, также можно использовать для прогноза коллекторно-дренажного стока с орошаемых полей. Оценка её надежности для прогностических целей выполнена на основе «Наставления по службе прогнозов», утвержденного Узгидрометом при Кабинете Министров Республики Узбекистан (ныне при МЧС Республики Узбекистан).

Согласно данного «Наставления», абсолютная погрешность методики прогноза вычисляется по следующей формуле:

$$\delta = W_{KDC}^{\Pi} - W_{KDC}^{\Phi}, \quad (3)$$

где: W_{KDC}^{Π} - прогнозируемая величина коллекторно-дренажного стока; W_{KDC}^{Φ} - фактически наблюденная величина.

Среднее квадратическое отклонение ошибки прогноза (S) вычисляется по выражению:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_{KDCi}^{\Pi} - W_{KDCi}^{\Phi})^2}{n - \ell}}, \quad (4)$$

где: n - число членов ряда или число проверочных прогнозов; ℓ - число предикторов (аргументов).

Среднее квадратическое отклонение прогнозируемой величины от нормы (σ) вычисляется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_{KDCi}^{\Phi} - \bar{W}_{KDCi}^{\Phi})^2}{n - \ell}}, \quad (5)$$

где: \bar{W}_{KDC}^{Φ} - средняя арифметическая величина статистического ряда, которая вычисляется по формуле:

$$\bar{W}_{KDCi}^{\Phi} = \frac{\sum_{i=n}^n W_{KDCi}^{\Phi}}{n}. \quad (6)$$

За допустимую погрешность разработанной методики прогноза ($\delta_{\text{доп}}$) принимается вероятное отклонение предсказываемой величины от нормы и она вычислялась по формуле:

$$\delta_{\text{доп}} = \pm 0,674 \cdot \sigma. \quad (7)$$

Эффективность разработанной методики прогноза характеризуется отношением S/σ . Рекомендуемая методика прогноза считается эффективной, то есть можно применить ее в практике, если выполняется условие $S/\sigma \leq 0,80$.

Качество разработанной методики прогноза устанавливается также по величине отношения S/σ : а) если $S/\sigma \leq 0,50$ – качество методики прогноза оценивается на "хорошо"; б) при условии $0,51 \leq S/\sigma \leq 0,80$ - методика прогноза считается удовлетворительной.

Обеспеченность методики прогноза вычислялась по формуле:

$$P = \frac{m}{n} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где: n - число проверочных прогнозов; m - число оправдавшихся прогнозов.

Прогноз считается оправдавшимся, если абсолютная ошибка меньше или равна допустимой, то есть $\delta \leq \delta_{\text{доп}}$.

Оценка разработанной методики прогноза годового объема коллекторно-дренажного стока произведена, согласно вышеизложенной последовательности, в трех вариантах. Результаты оценки представлены в таблице 4.

Как видно из этой таблицы, отношения S/σ в различных вариантах расчета колеблются в пределах $0,62 \div 0,67$, то есть для всех расчетных вариантов предлагаемая нами прогностическая зависимость и построенная на ее основе прогностическая номограмма удовлетворяют требованиям, предъявляемым к гидрологическим прогнозам.

Таблица 4

**Оценка точности и эффективности разработанной методики прогноза
коллекторно-дренажного стока**

| Варианты оценки | Коэффициент корреляции и его ошибка, $r \pm \delta_r$ | Критерии оценки качества и эффективности прогноза | | | | |
|-----------------|---|---|-------------|-------|-------------|------|
| | | σ | δ_m | S | S/ δ | P, % |
| 1-вариант | $0,775 \pm 0,037$ | 801,1 | $\pm 539,3$ | 537,6 | 0,67 | 66,7 |
| 2-вариант | $0,791 \pm 0,035$ | 807,6 | $\pm 544,3$ | 515,8 | 0,64 | 69,8 |
| 3-вариант | $0,813 \pm 0,032$ | 794,6 | $\pm 535,6$ | 492,9 | 0,62 | 72,5 |

Примечание: $r \pm \sigma_r$ - коэффициент корреляции и его ошибка; S - средняя квадратическая ошибка проверочных прогнозов, 10^6 м^3 ; σ - среднее квадратическое отклонение предсказываемой величины, 10^6 м^3 ; P – обеспеченность методики прогноза, в %.

Основные выводы:

1. Получено уравнение нормализованной регрессии, характеризующая связь между коллекторно-дренажным стоком и определяющими его факторами - объемом водозабора и площадью орошаемых земель. Предложена графическая интерпретация уравнения нормализованной регрессии в виде номограммы, которую можно использовать как в расчетных, так и в прогностических целях коллекторно-дренажного стока с орошаемых земель Бухарской области;

2. Оценка надежности построенной номограммы для расчетных целей произведена путем сопоставления фактически наблюденных и рассчитанных по номограмме величин коллекторно-дренажного стока. Коэффициент корреляции между ними равен $0,775 \pm 0,037$. В среднем абсолютная погрешность рассчитанных по номограмме величин коллекторно-дренажного стока составляет 38%;

3. Оценка надежности номограммы для прогностических целей выполнена на основе «Наставления по службе прогнозов», утвержденного Узгидрометом, в трех расчетных вариантах. Необходимо отметить, что в некоторых случаях прогнозы не оправдались, то есть абсолютная ошибка (δ) больше допустимой погрешности (δ_m). Наибольшие ошибки отмечены в годы, когда атмосферные осадки были больше нормы, то есть в экстремально многоводные или, наоборот, экстремально маловодные годы;

4. Значения критерии качества разработанной методики прогноза, то есть отношения S/σ в различных вариантах расчета колеблются в пределах $0,62 \div 0,67$. Таким образом, предлагаемая нами прогностическая зависимость и построенная на ее основе прогностическая номограмма удовлетворяют требованиям, предъявляемым к гидрологическим прогнозам;

5. Преимущество предлагаемой нами номограммы заключается в том, что расчеты и прогнозы коллекторно-дренажного стока по ней можно осуществлять на основе минимума информации – объема водозабора и площади орошаемых земель. Это даёт возможность применить данную методику для оценки коллекторно-дренажного стока с орошаемых земель неизученных районов других аридных территорий.

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев Р.А. Объективные методы выравнивания и нормализации корреляционных связей. – Л.: ГМИЗ, 1971.-363 с.
- Геткер М.И., Куропатка Л.М., Рубинова Ф.Э. Сток возвратных вод в бассейне р. Сырдарьи и его влияние на минерализацию речной воды в современных условиях и в перспективе // Тр. САНИГМИ, 1975. – Вып. 25 (106). – С. 3-22.
- Исмайлов Г.Х., Федоров В.М. Исследование закономерностей формирования возвратных вод в бассейне Сырдарьи // Водные ресурсы, 1981. -№4. – С.5-20.
- Рубинова Ф.Э. Влияние водных мелиораций на сток и гидрохимический режим рек бассейна Аральского моря // Тр. САНИИ, 1987. – Вып. 124 (205). -161 с.
- Рубинова Ф.Э., Доронина С.И., Хасанов О.З. Водный баланс территории бассейна р. Зеравшан (зона влияния Аму-Бухарского канала) // Тр. САНИГМИ, 1988. – Вып. 127 (208). – С. 78-88.
- Харченко С.И. Гидрология орошаемых земель. – Л.: ГМИЗ, 1975. – 373 с.
- Харченко С.И., Левченко Г.П. Методика определения возвратных вод с орошаемых земель // Тр. ГГИ, 1972. – Вып. 199. – С 3-67.
- Хикматов Ф.Х. Водная эрозия и сток взвешенных наносов горных рек Средней Азии. – Ташкент: «Fan va texnologiya», 2011. – 248 с.
- Юнусов Г.Х., Хикматов Ф.Х. Структура потерь речных вод и водный баланс орошаемых территорий. – Ташкент: «Fan va texnologiya», 2013. – 144 с.

РЕЗЮМЕ

Маколада йирик сугориладиган массивлардаги коллектор-зовурларда шаклланадиган қайтарма сувларни хисоблаш ва прогнозлаш масалалари кўриб чиқилган. Олдинги тадқиқотларда Бухоро вилоятининг

сугориладиган ерлари мисолида олинган регрессия тенгламалари асосида хисоблаш номограммаси тузилган. Мазкур номограмма аниқлигини баҳолаш натижаларининг кўрсатишича, ундан сугориладиган худудларда шаклланадиган коллектор-зовур сувларини хисоблаш ва прогнозлаш максадларида фойдаланиш мумкин.

Калит сўзлар: сугориладиган массивлар, экин майдонлари, каналлар, ирригация мақсадида олинган сув, сугориш, қайтарма оқим, коллектор-зовурлар оқими, корреляция, регрессия тенгламаси, хисоблаш номограммаси, аниқликни баҳолаш, хисоблаш ва прогнозлаш.

RESUME

The article deals with the methodology of calculating and forecasting the return collector-drainage flow from large irrigated massifs. On the basis of the previously obtained regression equation, an example nomogram was constructed using the example of irrigated lands in the Bukhara region. Estimating the accuracy of the nomogram showed that it can be used both for calculation and for the purposes of forecasting collector-drainage flow from irrigated areas.

Key words: Irrigated massif, sowing area, canals, water intake for irrigation purposes, irrigation, return waters, collector-drainage flow, correlation, regression equation, design nomogram, accuracy estimation, calculation and forecast.