

*Карамолдоев Ж.Ж., Орозалиев А.А.***КЫРГЫЗСТАНДЫН ДАРЫЯЛАРЫНЫН АРАЛЫК АГЫМЫНЫН ӨЗГӨРГҮЧТҮГҮ***Карамолдоев Ж.Ж., Орозалиев А.А.***ИЗМЕНЧИВОСТЬ МЕЖЕННОГО СТОКА РЕК КЫРГЫЗСТАНА***Zh.Zh. Karamoldoev, A.A. Orozaliev***THE VARIABILITY LOW-WATER FLOW RIVERS OF KYRGYZSTAN**

УДК: 556.532

Климаттын планетардык өзгөрүүлөрүнө байланыштуу, айрым аянттар кургакчылыктын таасирине дуушар болушат. Ошону менен бирге буулануунун көлөмү көбөйүп суулардын, өзгөчө тартылуу мезгилинде, кескин түрдө билине баштайт. Аталган себептерге байланыштуу суунун көлөмү бир аз эле азайса суу пайдалануучулар жана суу иштетүүчүлөрдүн сууга болгон талаптары алардын нормалары өзгөрөт. Ошондуктан жер кыртышы жакшы изилденген аянттарда, атап айтсак Нарын дарыясынын алабында тиешелүү, ар кандай литологиялык курамдын таркашына байланыштуу көптөгөн булактардын негизинде тиешелүү ыкманы иштеп чыктык. Литологиялык булактардын көлөмү чоң болгонуна байланыштуу макалада эсептөөлөрдүн жыйынтыктарын киргиздик. Аталган булактарды пайдаланып Тартылуу мөөнөттүн агымынын модулунун көлөмү (Ммин) менен сууларды өткөрүү касиетинин тоо тектеринин литологиялык курамынын (Агп) байланышы, ошондой эле дарыянын жалпы аянтынын (А) катнашы эсепке алынды. Жыйынтыгында эки график алынып, алар эки өзгөчө райондорду түздү алар Түндүк жана Түштүк гидрологиялык кичи район болуп каттоого алынды. Жыйынтыгында бул регионалдык гидрологиялык ыкма парактикага биринчи болуп сунушталды. Болочокто аталган маалыматтар жетиштүү болсо Кыргызстандын гидрологиялык маалыматтары жок же болбосо жетиштүү эмес аймактарга тартууга мүмкүн болот.

Негизги сөздөр: агым, межень, минималдуу, туруксуз, суу, регрессия, климат, божомол, ресурстар.

В условиях изменяющегося климата, ожидается аридизация отдельных территории, что повлечет за собой более детальной оценки изменчивости стока рек в меженный период. В данном случае даже небольшое изменение водности может отрицательно повлиять на нормы водоснабжения и водопотребления даже в незначительных объемах. Для исследуемой территории выявлены следующие литологические комплексы и типы по бассейну р.Нарын. Приведенные соотношения площадей комплексов в целом, отражает характер их пространственного распределения, но

для отдельно взятого водосбора они могут существенно различаться. Сведения о характере распределения различных пород и типам водопроницаемости по отдельным водосборам рек, взяты из различных источников инженерно-геологического характера. На основе данных природных особенностей территории, выявлены зависимости модуля минимального стока (Ммин) от литологического состава и типов водопроницаемости горных пород (Агп), а также от общей площади (А), водосбора реки. В результате получены графики, описывающие Северный и Южный гидрологические подрегионы отличающиеся, принадлежностью их к разным структурно-фациальным областям, а также в геоморфологическом и гидрогеологическом различиях.

Ключевые слова: сток, межень, минимальный, изменчивый, вода, регрессия, климат, прогноз, ресурсы.

Under the conditions of a changing climate, aridization of certain territories is expected, which will entail a more detailed assessment of the variability of river flow during the low-water period. In this case, even a small change in water content can adversely affect the norms of water supply and water consumption, even in insignificant volumes. For the study area, the following lithological complexes and types were identified in the river basin. Naryn. The above ratios of the areas of the complexes as a whole reflect the nature of their spatial distribution, but for a separate catchment area they can differ significantly. Information on the nature of the distribution of various rocks and types of water permeability in individual river catchments were taken from various sources of an engineering-geological nature. Based on these natural features of the territory, the dependences of the minimum flow modulus (Mmin) on the lithological composition and types of water permeability of rocks (Ag), as well as on the total area (A), the catchment area of the river were revealed. As a result, graphs were obtained that describe the Northern and Southern hydrological subregions differing in their belonging to different structural-facies areas, as well as in geomorphological and hydrogeological differences.

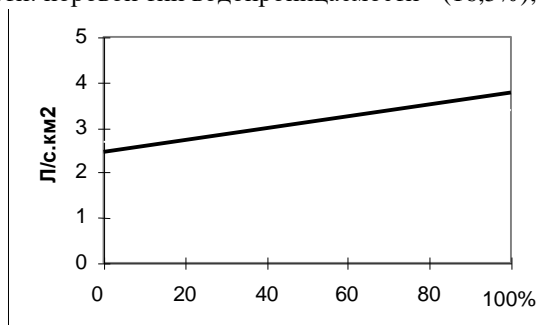
Key words: runoff, low water, minimum, variable, water, regression, climate, forecast, resources.

Необходимость исследования меженного стока, его изменчивости продиктована запросами промышленного производства, круглогодично работающих предприятий. Характеристики стока необходимы для оптимизации планирования водоснабжения промышленных предприятий, городов и населенных пунктов.

В условиях изменяющегося климата, ожидается аридизация отдельных территории, что повлечет за собой более детальной оценки изменчивости стока рек в меженный период. В данном случае даже небольшое изменение водности может отрицательно повлиять на нормы водоснабжения и водопотребления даже в незначительных объемах.

В этих условиях особую роль играет характер изменчивости межени, так как ее большая продолжительность будет препятствовать освоению пахотных (поливных) земель. Особенно это коснется засушливых равнинных территорий Ошской, Баткенской, Западного Иссык-Куля и засушливых районов межгорных впадин. В условиях потепления климата будут увеличиваться засушливые территории, на которых будет большее испарение. На этих землях увеличится объем потребления воды на гектар поливной земли. Поэтому знание продолжительности межени и удовлетворительный прогноз величины минимального стока позволит избежать неурожая сельскохозяйственной продукции.

Для исследуемой территории выявлены следующие литологические комплексы и типы водопроницаемости: поровой тип водопроницаемости - (16,5%);

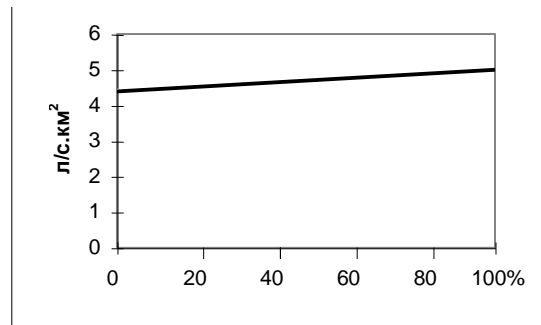


а) Верхний Нарын.

рыхлые породы, сцементированные льдом (вечная мерзлота - 6,4%); полурыхлые породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов, порово-трещинный тип водопроницаемости (6,4%), породы карбонатные и гидрохимического происхождения палеозойского возраста, трещинно-карстовый тип водопроницаемости (13,1%), метаморфические и изверженные породы - трещинный тип водопроницаемости (57,6%) площади бассейна р. Нарын.

Приведенные соотношения площадей комплексов в целом, отражает характер их пространственного распределения, но для отдельно взятого водосбора они могут существенно различаться. Сведения о характере распределения различных пород и типам водопроницаемости по отдельным водосборам рек, взятые из различных источников инженерно-геологического характера. Данные не включены в статью в связи с ее большой емкостью.

На основе данных таблицы и указанных выше природных особенностей территории, выявлены зависимости модуля минимального стока (Ммин) от литологического состава и типов водопроницаемости горных пород (Агп), а также от общей площади (А), водосбора реки. В результате получены графики зависимостей двух типов (рис. 1), описывающие Северный и Южный гидрологические подрегионы отличающиеся, как отмечено выше, принадлежностью их к разным структурно-фациальным областям, а также в геоморфологическом и гидрогеологическом различиях.



б) Бассейн р. Кокомерен.

Рис. 1. Зависимость минимального стока от литологического состава пород.

1-Поровый тип водопроницаемости: галечники, песок, супесь, лёссовидные породы. 2-Рыхлые породы, сцементированные льдом (вечная мерзлота) 3-Породы мезозойского, палеогенового и неогенового возрастов: порово-трещинный тип водопроницаемости. 4-Породы карбонатные и гидрохимического

происхождения палеозойского возраста: трещинно-карстовый тип водопроницаемости. 5-Метаморфические и изверженные породы: трещинный тип водопроницаемости. 6-Ммин февральского стока 7-Ммин мартовского стока. Связи, показанные на рисунке 1, имеют возрастающий по линейному закону, характер.

Увеличение M_{\min} с ростом Агп, происходит за счет увеличения площадей, а соответственно объемов и числа водоносных горизонтов гидрогеологических массивов. Сопоставление графиков зависимостей двух отмеченных районов показывает на отличие градиентов средней величины минимального стока.

Модуль минимального стока составляет, на Северном - 0,3 л/сек км², Южном - 0,7 л/с. км², на каждые 10% площади. Это отвечает известному общегеографическому положению об увеличении градиентов и контрастности ландшафтов с ростом аридности.

Выделение районов и построение соответствующих им линейных зависимостей $M_{\min} = Agp + v$, осуществлялось следующим образом: Прежде всего, были выделены наиболее отличающиеся друг от друга районы, каждый из которых является достаточно однородным в климатическом, физико-географическом, гидрогеологическом отношении.

В целом Нарынский гидрогеологический регион

представляет собой сложную систему многочисленных артезианских бассейнов и гидрологических массивов. В нем выделены два подрегиона: Северный и Южный. Деление основано на принадлежности их к разным структурно - фациальным областям, некотором отличии новейших структурных форм геоморфологии и гидрогеологии [1, 2].

Границы районов достаточно надежно определяются орографией. Характеристики полученных зависимостей помещены в таблице 1.

Выделение районов и построение соответствующих им линейных зависимостей $M_{\min} = Agp + v$, осуществлялось следующим образом: Прежде всего, были выделены наиболее отличающиеся друг от друга районы, каждый из которых является достаточно однородным в климатическом, физико-географическом, гидрогеологическом отношении. Границы районов достаточно надежно определяются орографией. Характеристики полученных зависимостей помещены в таблице 2.

Таблица 2

Основные параметры выделенных районов по зависимости $M(Agp)$

Район	Число пункт.	а	в	г
1. Бассейн р. Кокомерен	6	0,268	2,169	95
2. Верхний Нарын	8	0,086	4,306	90

Согласно правилам регрессивного анализа, точность оценки параметров регрессии пропорциональна величине L и, следовательно, зависит не столько от числа точек L , сколько от показателя тесноты связи R . Поэтому, несмотря на небольшое число точек, каждая весьма тесная зависимость ($R \geq 0,90$), получена достаточно надежно.

Среднее значение M_{\min} по первому району массивов герницид Южного Тянь-Шаня, составляет - 2,86 л/с км². Наибольшие M_{\min} у реки Ат-Баши - 3,98 л/с км², что связано с повышенным увеличением территории и широким распространением пород с трещинно-карстовым типом водопроницаемости (до 31% площади водосбора). Наименьшее M_{\min} - у рек Джергетал и Кажырты, соответственно - 1,25 и 0,95 л/с км². Общими для этих рек является то, что их водосборы имеют относительно небольшие высоты (приблизительно 3000 м) и расположены в наиболее засушливой части рассматриваемого района.

Малые величины (M_{\min}) р. Джергетал связаны с тем, что 64% площади водосбора заняты трещинным типом подземных вод интрузивных формаций и

водонепроницаемыми породами неогена, слабоучаствующими в формировании минимального стока. Наименьший по всему району $M_{\min} = 0,95$ л/с км², характеризует минимальный сток р. Кок-Джертты.

Это связано с тем, что около 80% площади водосбора занимает водосбор оз. Сонкель, участие которого в формировании поверхностного зимнего стока, крайне незначительно. Подземный приток из оз. Сонкель затруднен в связи с тем, что озерная перемычка сложена породами интрузивной формации.

Среднее значение M_{\min} по первому району массивов герницид Южного Тянь-Шаня, составляет - 2,86 л/с км². Наибольшие M_{\min} у реки Ат-Баши - 3,98 л/с км², что связано с повышенным увеличением территории и широким распространением пород с трещинно-карстовым типом водопроницаемости (до 31% площади водосбора). Наименьшее M_{\min} - у рек Джергетал и Кажырты, соответственно - 1,25 и 0,95 л/с км². Общими для этих рек является то, что их водосборы имеют относительно небольшие высоты (приблизительно 3000 м) и расположены в наиболее засушливой части рассматриваемого района.

Малые величины (М мин.) р. Джергатаг связаны с тем, что 64% площади водосбора заняты трещинным типом подземных вод интрузивных формаций и водонепроницаемыми породами неогена, слабоучастующими в формировании минимального стока. Наименьший по всему району Ммин. = 0,95 л/с км², характеризует минимальный сток р. Кок-Джерты.

Это связано с тем, что около 80% площади водосбора занимает водосбор оз. Сонкель, участие которого в формировании поверхностного зимнего стока, крайне незначительно. Подземный приток из оз. Сонкель затруднен в связи с тем, что озерная перемычка сложена породами интрузивной формации.

Несмотря на повышенную увлажненность и относительно высокие водосборы по сравнению с другими водосборами рек рассматриваемого района, небольшие Ммин. = 2,69 и 2,41 л/с км², характеризуют соответственно реки Чон-Нарын и Кичи-Нарын. Это связано, несомненно с широким распространением вечной мерзлоты (р. Чон-Нарын - 36%, Кичи-Нарын - 27% - общей площади водосбора), препятствующему подземному притоку в реки. В Северный район входят гидрогеологические массивы каледонид Северного Тянь-Шаня. Характерной особенностью является распространение трещинных вод в гранитоидах.

Средняя величина Ммин. по району каледонид Северного Тянь-Шаня составляет - 4,88 л/с км². Значение Ммин. всех рассматриваемых рек, за исключением р. Ковюксу, незначительно отличаются от средних по району показателей. Наибольшее значение у р. Каракол (зап.) М мин. = 5,95, и наименьшее у р. Джумгал М мин. = 3,80. Это тот пример, когда наглядно видна роль четвертичных отложений впадин в формировании минимального стока. В первом случае, впадина находится в области положительного водного баланса, во-втором - отрицательного. Механизм их влияния на сток февраля-марта, нами описан выше. Большие величины Ммин. = 6,37 л/с* км² для р.Ковюксу при площади Агп = 12%, по-видимому связаны с тем, что на водосборе существует крупный разлом и по гидрогеологическим данным является водоносным [4].

Это свидетельствует о достаточно хорошей открытости зоны разлома и возможности осуществления им по простираению водопроводящей функции. Ориентация простираения разлома позволяет считать, что через него может осуществляться подземный сток

в направлении с северо-запада на юго-восток (с водосбора р.Толук на водосбор р.Ковюксу), за счет формирования уклона зеркала подземных вод разлома в этом же направлении, в соответствии с перепадом абсолютных высот рельефа.

Основная часть родников имеет различные дебиты, среднем от 1 до 10 л/сек. В зонах тектонических разломов расходы родников достигают до 20 л/сек. В зоне высоких предгорий в карстовых пещерах образуются родники с расходами до 500 л/сек, (типичный пример: родник - «Суу-Башы» в Баткенской области).

Таким образом, можно констатировать, что полученная зависимость минимального стока от относительной моренности водосбора не только расширяет арсенал исследования горных территорий, но уже позволяет давать практические результаты.

Круглогодичное водопотребление, связанное с производственными и хозяйственно питьевыми нуждами требующие вовлечения речного стока в межень составляет всего 7,4%, но величина водозабора стабильно увеличивается.

При общем уровне промышленного производства, повлекшим за собой и снижение электропотребления, произошел стремительный рост потребления электроэнергии населением составил около 3 млрд. кВт. ч. Дефицит электроэнергии может быть покрыт путем строительства более 100 МГЭС опирающихся на данных о продолжительности межени и колебаний минимального стока [3].

Проведенные исследования дают возможность расширить арсенал методов расчета минимального стока при отсутствии и недостаточности материалов наблюдений, особенно в зимний период.

Литература:

1. Григоренко П.Г. Принципы и схема регионального гидрогеологического районирования Киргизии. // Известия АН Киргизской ССР.- 1968. - Вып. 4. - С. 57-64.
2. Джорджи З.В. Межень на реках Средней Азии. // Труды Ташкентского ГМО. - 1954. - Вып. 10(11). - С.112-128.
3. Карамолдоев Ж.Ж., Соболин Г.В., Жапаров Т.М. Эколого-экономическая оценка эффективности строительства деривационных ГЭС. Сбор/ научных трудов. - Вып. 1. - Бишкек, 1999. - С. 78-84.
4. Маринов Н.А. Формирование подземных вод в зонах разломов (на прим. Азиатского материала). Труды ВСЕГИНГЕО. - М., 1971. - Вып. 41. - С. 141.