

**Выводы.** В результате выполненного исследования по изучению современного гидрохимического режима рек Узбекистана за период 1990-2014 гг. выявило, что для р. Карадарья характерно ухудшение качества воды. От верховьев к низовьям наблюдается рост ИЗВ, обусловленный значительным сбросом коллекторно-дренажных, промышленных и бытовых стоков. По обоим исследованным рекам наблюдается снижение ИЗВ. Это связано с понижением промышленного производства и уменьшением ирригационных площадей. Для р. Нарын, из-за недостатка информации и её отрывочности во времени, не удалось полностью оценить качество её воды. Для полной оценки качества воды в реке нужно восстановить мониторинг качества воды на посту Учкурган, который играет главную роль для оценки состояния воды реки в пределах Узбекистана. По величине ИЗВ качество воды р. Нарын и р. Карадарья за период 1990-2014 гг. относится к II и III классу чистых и умеренно загрязнённых вод.

Специфическими загрязняющими веществами вод рек, чаще других превышающими ПДК, являются ионы нитритов, фенолы и тяжёлые металлы (медь, цинк и хром). Исследования показали, что за последние годы загрязнение вод рек этими загрязняющими веществами уменьшилось, что обусловлено спадом промышленного производства и уменьшением площади орошаемых земель. Заметно уменьшилось содержание в воде общей и нестойкой органики (по ХПК и БПК<sub>5</sub>), ионов аммония и нитратов. Концентрации фенолов существенно превышают ПДК, но это обусловлено природными процессами жизнедеятельности и отмирания растительности. Содержание ионов тяжёлых металлов меди, цинка и хрома (VI) почти во все годы превышают ПДК.

#### **Использованная литература:**

1. Парфенова Г.К. Антропогенные изменения гидрохимических показателей качества вод. – Томск: «Аграф-пресс», 2010. – 203 с.
2. Ежегодники качества поверхностных вод на территории деятельности Узгидромета за 1990-2014 гг.- Т.: Узгидромет.
3. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. – М.: Госкомгидромет. – 1988. – 12 с.
4. Ирригация Узбекистана. Т.2. – Ташкент: «Фан», 1975. – 360 с.
5. Рубинова Ф.Э., Иванов Ю.Н. Качество воды рек бассейна Аральского моря и его изменение под влиянием хозяйственной деятельности. – Ташкент: НИГМИ, 2005. – 186 с.
6. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеиздат. – 1965. – 692 с.

**Сагдеев Н.З., Артыкова Ф.Я.\***

### **ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНИХ МНОГОЛЕТНИХ РАСХОДОВ ВОДЫ НА МАЛЫХ РЕКАХ БАССЕЙНА ЧИРЧИКА ЗА ПЕРИОД НАБЛЮДЕНИЙ**

***Аннотация:** В статье исследованы изменения средних многолетних расходов воды на малых реках бассейна Чирчика за период наблюдений.*

***Ключевые слова:** гидрологический режим, речной сток, тренд, модуль стока, расход воды.*

**Чирчик ҳавзаси кичик дарёларнинг ўртача кўп**

**йиллик сув сарфларининг кузатиш давридаги ўзгаришлари**

***Аннотация:** мақолада Чирчик ҳавзаси кичик дарёлари ўртача кўп йиллик сув сарфларининг кузатиш давридаги ўзгаришлари ўрганилган.*

---

\*Сагдеев Наиль Завдятович - НУУз, Геолого-географический факультет, кафедра Гидрологии и гидрогеологии, старший преподаватель.

Артыкова Фарида Якубовна - НУУз, Геолого-географический факультет, кафедра Гидрологии и гидрогеологии, и.о. доцента, к.г.н.

*Калит сўзлар:* гидрологик режим, дарё оқими, тренд чизиғи, оқим модули, сув сарфи.

### Changes of average long – term expenses on small rivers of pool of Chirchik during supervision

*Annotation:* In the article changes of average long – term expenses on the small rivers of pool of Chirchik during supervision are investigated.

*Key words:* hidrological mode, river drain, trend lines, the drain module, the water expense.

**Введение.** Любой водный объект и его режим могут быть описаны с помощью некоторого набора гидрологических характеристик. Эти характеристики делятся на несколько групп. Приведем некоторые из них [1,2]:

1. Характеристики водного режима: уровень воды, скорость течения, расход воды, сток воды за интервал времени, уклон водной поверхности;

2. Характеристики теплового режима: температура воды, снега, льда, теплосодержание водного объекта или тепловой сток за интервал времени;

3. Характеристики ледового режима: сроки наступления и окончания различных фаз ледового режима, толщина ледяного покрова;

4. Характеристики режима наносов: содержание в воде взвешенных наносов, расход наносов, данные о распределении наносов по фракциям;

5. Характеристики формы и размера водного объекта: его длина, ширина, глубина.

Совокупность гидрологических характеристик данного водного объекта в данном месте и в данный момент времени определяет гидрологическое состояние водного объекта.

Гидрологическое состояние водного объекта подвержено постоянным пространственно-временным изменениям. Оно всегда детерминировано и определяется характером процессов, происходящих в водном объекте, его связью с другими водными объектами, атмосферой, литосферой и т.д. Однако, вследствие сложности и многофакторности этих процессов и связей и недостаточного знания их природы, мы часто вынуждены подходить к оценке гидрологического состояния водного объекта как явлению, подверженному случайным изменениям, которые подчиняются вероятностным законам и поддаются статистическому анализу.

При длительных наблюдениях за любым водным объектом обнаруживаются некоторые закономерности в изменениях его гидрологического состояния, например, в течение года. *Совокупность закономерно повторяющихся изменений гидрологического состояния водного объекта — это его гидрологический режим.* Сущность гидрологического режима водных объектов — это изменение гидрологических характеристик в пространстве и во времени. Под изменением гидрологических характеристик в пространстве понимают их изменение от места к месту, от одного водного объекта к другому.

Изменение гидрологических характеристик во времени (временная изменчивость) имеет несколько видов. Выделяют изменчивость вековую, многолетнюю, внутригодовую, сезонную, кратковременную, суточную.

Гидрологический режим водного объекта — хотя и закономерное, но все же лишь внешнее проявление некоторых более сложных внутренних процессов, свойственных водному объекту, или обусловленных его взаимодействием с другими водными объектами, атмосферой, литосферой. Наблюдая за уровнем или расходом воды в реке, например, и выясняя закономерности их изменения, т.е. изучая их режим, мы пока оставляем в стороне причины этих изменений. Для того чтобы их вскрыть, необходимо изучить уже некоторые как внутренние, так и внешние процессы, воздействующие на режим водного объекта.

**Основная часть.** Целью нашей работы является исследование изменения средних многолетних расходов воды на малых низкогорных реках бассейна р. Чирчик на основании стандартных гидрометрических материалов наблюдений, произведенных сетью гидрометрических постов Узгидромета.

Таблица 1

**Гидрологическая изученность малых низкогорных рек в бассейне р. Чирчик**

| №№ | Река         | Пункт        | Площадь водосбора. F км <sup>2</sup> | Период наблюдений |
|----|--------------|--------------|--------------------------------------|-------------------|
| 1  | Наувалисай   | к.Сиджак     | 101                                  | 1964-2015         |
| 2  | Янгикурган   | к.Янгикурган | 33.7                                 | 1946-2015         |
| 3  | Чимгансай    | кур.Чимган   | 23.3                                 | 1967-2015         |
| 4  | Каранкуль    | ур.Каранкуль | 15.6                                 | 1947-1987         |
| 5  | Угам         | к.Ходжикент  | 869                                  | 1932-2015         |
| 6  | Гальвасай    | к.Гальвасай  | 56.7                                 | 1981-2015         |
| 7  | Акташсай     | кур.Акташ    | 19.3                                 | 1947-2015         |
| 8  | Паркентсай   | к. Сумча     | 80,0                                 | 1988-2015         |
| 9  | Паркентсай   | к.Киргиз     | 39.7                                 | 1963-2015         |
| 10 | Алтынбельсай | к.Киргиз     | 39.1                                 | 1963-1987         |

По данным В.Е.Чуба [3,4], в бассейне реки Чирчик на территории Узбекистана насчитывается 2015 рек, из них 166 рек длиной более 10 км, а наблюдения за стоком ведутся только на 25 реках в 55 пунктах, общая продолжительность наблюдений в этих пунктах на настоящее время составляет более 1500 лет.

В бассейне реки Чирчик, на главной реке и её притоках, оборудовано около 20 гидрологических постов, длительность наблюдений на которых различна. Для исследований было отобрано 10 гидрологических постов (табл.1).

Для рек бассейна Чирчика нормы годового стока были рассчитаны еще В.Л. Шульцем за период с начала наблюдений на гидрологических постах этого бассейна до 1960 года. В начале 3-го тысячелетия расчеты средних многолетних годовых расходов воды были также осуществлены В.Е.Чубом (табл.2) в целом для р. Чирчик – к. Ходжикент.

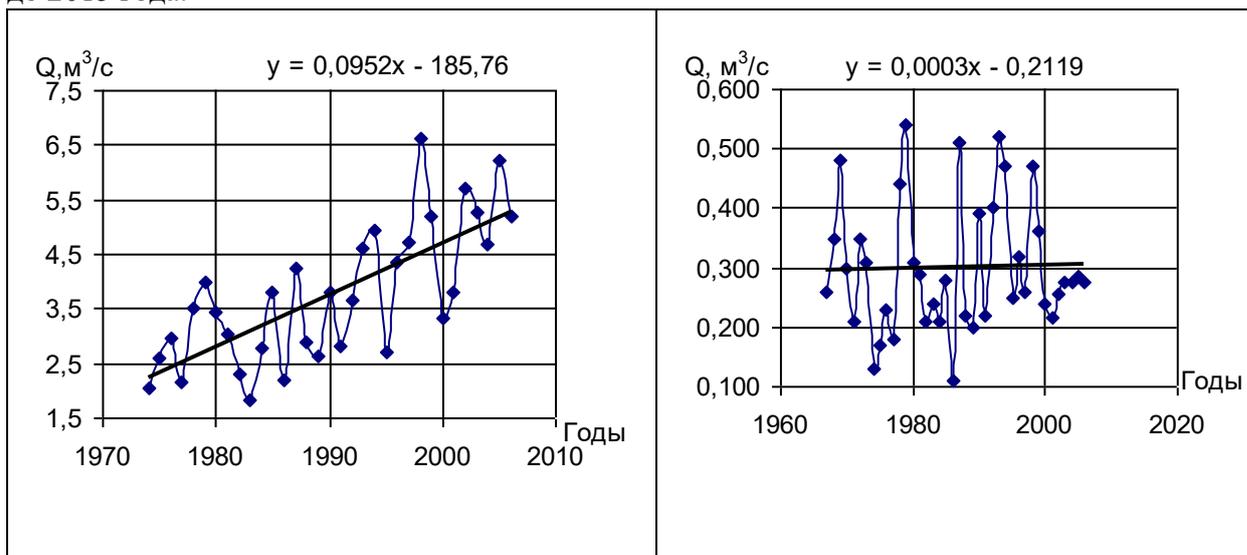
Таблица 2

**Средние многолетние годовые расходы воды (м<sup>3</sup>/с) малых низкогорных рек бассейна Чирчика**

| Река         | Пункт        | В.Л.Шульц [5]<br>Q, м <sup>3</sup> /с | В.Е.Чуб [3,4]<br>Q, м <sup>3</sup> /с | Авторы,<br>Q, м <sup>3</sup> /с |             |             |
|--------------|--------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|
|              |              |                                       |                                       | 1<br>период                     | 2<br>период | 3<br>период |
| Наувалисай   | к.Сиджак     |                                       |                                       | 2,82                            | 3,76        | 3,94        |
| Янгикурган   | к.Янгикурган |                                       |                                       | 0,621                           | 0,699       | 0,651       |
| Чимгансай    | кур.Чимган   |                                       |                                       | 0,280                           | 0,300       | 0,298       |
| Каранкуль    | ур.Каранкуль | 0,16                                  |                                       | 0,137                           |             |             |
| Угам         | к.Ходжикент  | 21,2                                  |                                       | 21,3                            | 22,3        | 22,4        |
| Гальвасай    | к.Гальвасай  |                                       |                                       | 0,278                           | 0,463       | 0,468       |
| Акташсай     | кур.Акташ    | 0,40                                  |                                       | 0,378                           | 0,392       | 0,389       |
| Паркентсай   | к.Сумча      |                                       |                                       |                                 | 1,79        | 1,56        |
| Алтынбельсай | к.Киргиз     | 0,40                                  |                                       | 0,387                           |             |             |
| Паркентсай   | к.Киргиз     | 0,75                                  |                                       | 0,727                           |             |             |
| Чирчик       | к.Ходжикент  | 224                                   | 238                                   |                                 |             |             |

Для выявления изменений в средних многолетних расходах воды авторами средние многолетние расходы воды были рассчитаны (по возможности) за три периода: - с начала

наблюдений и до 1986 года; - с начала наблюдений до 2007 года; - с начала наблюдений и до 2015 года.



**Рис.1. Многолетние колебания и линии трендов рек Наувалисай (слева) и Чимгансай (справа)**

При анализе данных табл.2 видно, что практически, средние многолетние расходы воды по исследуемым постам изменяются незначительно. Для уточнения количественного порядка изменений нами было выполнено построение графиков колебаний стока и определение трендов средних многолетних расходов воды (рис.1, табл.3).

Из результатов, приведенных в табл.3 видно, что в группах рек, расположенных пространственно вблизи друг от друга, тренды за выбранные периоды одного знака. Также можно предположить, что с увеличением периода наблюдений положительные и отрицательные тренды взаимокompенсируются, т.е. знак линии тренда будет зависеть от того полные или не полные циклы водности были включены в период исследования.

Таблица 3

**Значения трендов по исследуемым малым рекам бассейна Чирчика по периодам**

| Реки         |              | Периоды                 |                       |                        |
|--------------|--------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Река         | Пост         | 1986                    | 2006                  | 2015                   |
| Наувалисай   | к.Сиджак     | $Y = 0,0103x - 17,637$  | $Y = 0,0952x - 185,7$ | $Y = 0,0666x - 128,81$ |
| Янгикурган   | к.Янгикурган | $Y = -0,0062x + 12,833$ | $Y = 0,004x - 7,3207$ | $Y = -0,0022x + 5,12$  |
| Чимгансай    | кур.Чимган   | $Y = -0,005 + 10,152$   | $Y = 0,0003x - 0,211$ | $Y = 2E-07x + 0,218$   |
| Каранкуль    | ур.Каранкуль | $Y = -0,0008x + 1,701$  |                       |                        |
| Угам         | к.Ходжикент  | $Y = -0,0085x + 37,97$  | $Y = 0,0577x - 91,28$ | $Y = 0,0482x - 72,623$ |
| Гальвасай    | к.Гальвасай  | $Y = -0,0323x + 64,31$  | $Y = 0,0123x - 24,02$ | $Y = 0,0061x - 11,637$ |
| Акташсай     | кур.Акташ    | $Y = -0,0023x + 4,877$  | $Y = 0,0006x - 0,696$ | $Y = 0,0001x + 0,18$   |
| Паркентсай   | к. Сумча     |                         | $Y = 0,021x - 40,093$ | $Y = -0,0272x + 56,04$ |
| Паркентсай   | к.Киргиз     | $Y = -0,0007x + 1,681$  |                       |                        |
| Алтынбельсай | к.Киргиз     | $Y = 0,0013x - 1,8315$  |                       |                        |

Одной из унифицированных характеристик гидрологического режима являются модули стока, которыми можно пользоваться для получения других основных характеристик стока при отсутствии наблюдений на исследуемой реке. Учитывая это, нами были получены зависимости модулей стока от средней высоты бассейна. Уравнения этих зависимостей по периодам приведены в табл.4.

Произведя анализ полученных результатов можно сделать вывод о применимости полученных зависимостей для подсчета стока по исследованным рекам в указанные периоды наблюдений.

## Уравнения зависимостей модулей стока от средней высоты бассейнов

| Период                 |                        |                        |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1986                   | 2006                   | 2015                   |
| $Y = 2,6287x^{3,1402}$ | $Y = 3,3721x^{3,0582}$ | $Y = 4,8901x^{2,4654}$ |
| $r = 0.85$             | $r = 0.94$             | $r = 0.83$             |

**Выводы.** На основе анализа результатов исследования изменений средних многолетних значений расходов воды по малым рекам бассейна Чирчика можно сделать следующие выводы:

- средние многолетние значения расходов воды по малым рекам бассейна Чирчика за исследованные периоды изменяются незначительно;

- в группах рек, расположенных пространственно вблизи друг от друга, тренды за выбранные периоды аналогичные. Также можно предположить, что с увеличением периода наблюдений положительные и отрицательные тренды взаимокompенсируются, т.е. знак линии тренда будет зависеть от того, полные или не полные циклы водности были включены в период исследования;

- полученные для исследованных периодов наблюдений зависимости  $M = f(H_{cp})$  применимы для подсчета характеристик стока в исследованном районе.

**Использованная литература:**

1. Иванов Ю.Н. Водные ресурсы бассейна реки Чирчик // Тр. НИГМИ, – Ташкент, 2007. - Вып. 8 (253). - С. 15 - 37.
2. Соколовский Д.Л. Речной сток. - Л.: Гидрометеиздат, 1968. - 527с.
3. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы республики Узбекистан. – Ташкент, Voris-Nashriyot, 2007. – 132 с.
4. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. – Ташкент: типография Главгидромета РУз, 2000. – 252 с.
5. Шульц В.Л. Реки Средней Азии.- Л.: Гидрометеиздат, 1965. - 692 с.

**Matnazarov A.R., Allayorov R.X.\*****O'ZBEKISTON TOG' MUZLIKLARI SHAKLLANISHI VA GEOGRAFIK JOYLASHISHNING LANDSHAFT-ÉKOLOGIK XUSUSIYATLARI**

*Annotatsiya:* Maqolada O'zbekiston tog' muzliklarining shakllanishi va daryo havzalari bo'yicha geografik joylashish xususiyatlari hamda muzliklar va ularning harakati tufayli yuz beradigan tabiiy geografik jarayonlarning tog' geotizimlari landshaft-ekologik sharoitiga ta'siri yoritilgan.

*Kalit so'zlar:* geotizim, geografik majmua, tog' muzliklari, landshaft-ekologik sharoit, trog, sirk, karling, havza, to'rtlamchi davr, arid iqlim, kriogen zona.

**Ландшафтно-экологические особенности формирования и географического размещения горных ледников Узбекистана**

*Аннотация:* в статье освещены вопросы формирования горных ледников Узбекистана, особенности географического расположения по бассейнам рек, а также естественных географических процессов, происходящих из-за ледников и их движения.

*Ключевые слова:* геосистема, географический комплекс, горные ледники, ландшафтно-экологические условия, трог, sirk, карлинг, бассейн, четвертичный период, аридный климат, криогенная зона.

\* **Matnazarov Akmal Ro'zivoevich** – Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti “Geografiya o'qitish metodikasi” kafedrası tadqiqotchisi

**Allayorov Ruslan Xaykal o'g'li** – Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti Aniq va tabiiy fanlarni o'qitish metodikasi (geografiya) mutaxassisligi magistranti. [allayorov\\_1992@mail.ru](mailto:allayorov_1992@mail.ru).