

ГИДРОЛОГИЯ ЖӘНЕ  
МЕТЕОРОЛОГИЯГИДРОЛОГИЯ  
И МЕТЕОРОЛОГИЯHYDROLOGY AND  
METEOROLOGY

ӘОЖ 504.4.062.2. (574)

М.М. Молдахметов, Л.К. Махмудова, А.К. Мусина

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

**Нұра алабы өзендері жылдық ағындысының бақылау қатарын  
қалпына келтіру**

**Аңдатпа.** Мақалада қарастырылып отырған аудандағы өзендердің қалыпты жылдық ағындысы жөніндегі мәліметтер 2006 жылға дейінгі мәліметтер арқылы нақтыланған. Қалыпты ағындыны анықтау жөніндегі жаңа әдістемелік нұсқаулықтарды пайдалана отырып, өте қысқа (6 жылға дейін) бақылау қатарына ие өзендердің қалыпты жылдық ағындысы жөнінде жаңа мәліметтерге қол жеткізілген.

**Түйін сөздер:** жылдық ағынды, ұқсас-өзен, табиғи ағынды, бақыланған ағынды, өзен сулылығының өзгерісі.

Нұра өзені – зерттеліп отырған алаптың негізгі өзені. Осы өзен алабында орналасқан 19 бекет бойынша су өтімдері мәліметтері жинақталған. Қазіргі уақытта бұл өзен алабында 5 әрекет етуші бекет бар. Бұл бекеттер бойынша қатарлар саны айтарлықтай ұзақ болғанымен, үздіксіз емес. Өзен ағындысы жөніндегі мәліметтер жарияланған кадастрлық мәліметтерден, гидрологиялық жылнамалардан, негізгі гидрологиялық сипаттамалар анықтамалығынан, құрлықтың беткі суларының ресурстары мен режимі туралы көпжылдық мәліметтерден, зерттеліп отырған ауданның беткі суларының ресурстарынан алынған [1-5]. Нұра өзені алабында бақылау кезеңдерінің әртүрлі аралықтарында ағынды режимін бақылаумен айналысатын 70-тен аса гидрологиялық бекет жұмыс жасады. Бақылау кезеңдерінің ұзақтығы (толық мәліметтер бар жылдар саны) 1-2 жылдан 75 жылдық аралықты құрайды (Нұра өзені – Романовка ауылы). Бақылау қатарларын көпжылдық кезеңге келтіру кезінде негізгі тірек бекеттер ретінде төмендегі өзендер мәліметтері

қабылданған: Нұра өзені – Шешенқара ауылы (Пролетарское ауылы), Нұра өзені – Балықты тж. ст. (Сергиопольское ауылы), Нұра өзені – Романовка ауылы. Нұра өзені – Балықты тж. ст. (Сергиопольское ауылы) бекетін қарастырайық. Бұл гидрологиялық бекет бойынша бақыланған мәліметтер 1934 жылдан 2006 жылға дейінгі аралықты құрайды. Ал қатардағы бос жылдар 1934, 1999 және 2000 жж. Нұра өзенінің гидрологиялық режимі 1968 ж. Қ.И. Сәтпаев атындағы Ертіс-Қарағанды каналын пайдалануға берілуімен өзгеріске ұшыраған. Бұл канал Нұра өзенінің арнасымен Балықты тж. ст. (Сергиопольское ауылы) тұстамасынан жоғарылау жерде қиылысады. 1968-2002 жж. аралығында каналды пайдалану кезінде Нұра өзені алабындағы тұтынушыларға 8526 млн м<sup>3</sup>, яғни орта есеппен жыл сайын 236 млн м<sup>3</sup> немесе 7,49 м<sup>3</sup>/с су жіберіліп отырған. Ағындылары регрессия теңдеуі бойынша қалпына келтірілген өзендер жайлы, сонымен қатар ұқсас өзендер, корреляция коэффициенттері жайлы мәліметтер 1-кестеде келтірілген.

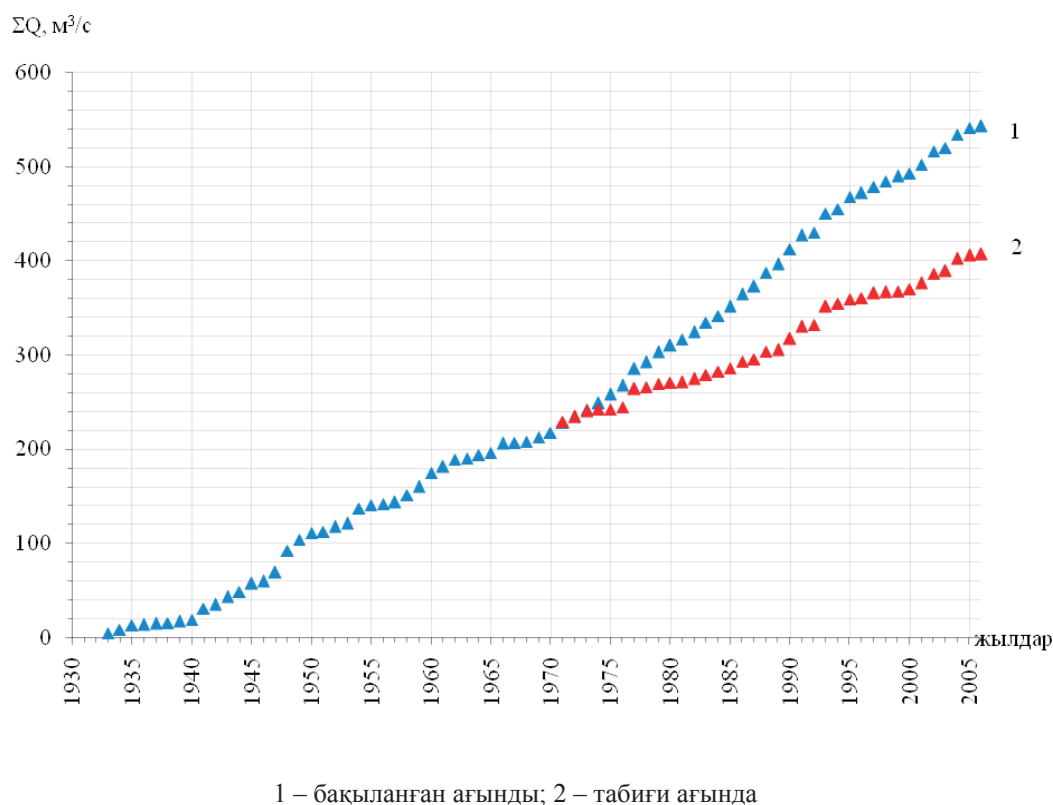
**1-кесте** – Жылдық ағынды қатарында қалпына келтірілген мәліметтері бар Нұра өзені алабындағы гидрологиялық бекеттер тізімі

| Өзен-тұстама                                  | Жылдық ағындыны бақылау кезеңі | Жылдық ағындыны қалпына келтіру кезеңі | Регрессия теңдеуі                      | Жұп корреляция коэффициенттері | $\sigma$    | Тірек бекет – ұқсас өзен             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| Нұра өзені (Байқожа) – Бесоба ауылы           | 1959-2006                      | 1959                                   | (1933-1970) кезеңі үшін $y=0,13x+0,12$ | 0,90                           | $\pm 0,06$  | Нұра өзені – Шешенқара а.            |
|                                               |                                | 1984, 1985, 1995                       | (1971-2006) кезеңі үшін $y=0,13x+0,19$ | 0,75                           | $\pm 0,07$  | Нұра өзені – Шешенқара а.            |
| Нұра өзені – Шешенқара ауылы                  | 1951-2006                      | 1974, 1995-1998, 2000                  | $y=0,29x-1,32$                         | 0,79                           | $\pm 0,07$  | Нұра өзені – Ақмешіт а.              |
|                                               |                                |                                        | $y=0,15x-0,62$                         | 0,84                           | $\pm 0,06$  | Нұра өзені – Романовка а.            |
| Нұра өзені – Балықты тж. ст.                  | 1934-2006                      | 1934, 1999, 2000                       | (1933-1970) кезең үшін $y=1,71x+0,08$  | 0,97                           | $\pm 0,002$ | Нұра өзені – Шешенқара а.            |
| Нұра өзені – Волковское а.                    | 1930, 1933-1943                | 1930-1932, 1939, 1940, 1942, 1943      | $y=0,71x-0,14$                         | 0,99                           | $\pm 0,003$ | Нұра өзені – Романовка а.            |
| Нұра өзені – Меркеле а.                       | 1968-1975, 1977-1978           | 1968, 1970, 1971, 1976                 | $y=1,16x+1,34$                         | 0,83                           | $\pm 0,11$  | Нұра өзені – Балықты тж. ст.         |
| Нұра өзені – Ақмешіт а.                       | 1976-2006                      | 1998, 1999                             | $y=0,52x+3,40$                         | 0,94                           | $\pm 0,02$  | Нұра өзені – Романовка а.            |
| Нұра өзені – Романовка а.                     | 1932-2006                      | 1994, 2005, 2006                       | $y=1,72x-3,11$                         | 0,94                           | $\pm 0,02$  | Нұра өзені – Ақмешіт а.              |
| Нұра өзені – Алмаз а.                         | 1980-1993                      | 1984, 1986, 1992, 1993                 | $y=0,75x-3,11$                         | 0,94                           | $\pm 0,04$  | Нұра өзені – Романовка а.            |
| Ақбастау өзені – Жаңаауыл а.                  | 1955-1990                      | 1962                                   | (1933-1970) кезең үшін $y=0,04x+0,03$  | 0,92                           | $\pm 0,04$  | Нұра өзені – Шешенқара а.            |
|                                               |                                | норма                                  | (1971-2006) кезең үшін $y=0,05x+0,04$  | 0,93                           | $\pm 0,03$  | Нұра өзені – Шешенқара а.            |
| Жарлы (Көктал) өзені – Милыбұлақ а.           | 1963-1997                      | 1992                                   | $y=0,07x+0,01$                         | 0,77                           | $\pm 0,07$  | Шерубай Нұра өзені – Қара-Мұрын раз. |
| Шерубай Нұра өзені – Ақсу-Аюлы а. 12 км төмен | 1967-1991                      | 1967                                   | $y=1,24x+0,20$                         | 0,87                           | $\pm 0,05$  | Соқыр өзені – Құрылыс а. (Ақжар а.)  |
| Шерубай Нұра өзені – Қара-Мұрын раз.          | 1947-1950, 1957-2006           | 1951-1956                              | (1933-1970) кезең үшін $y=0,25x+0,84$  | 0,94                           | $\pm 0,03$  | Нұра өзені – Романовка а.            |
|                                               |                                | 1998-1999                              | (1971-2006) кезең үшін $y=0,22x+0,20$  | 0,87                           | $\pm 0,04$  | Нұра өзені – Романовка а.            |
| Шерубай Нұра өзені – Центральный хутор а.     | 1931-1945, 1947-1950           | 1946                                   | $y=0,84x+0,72$                         | 0,91                           | $\pm 0,05$  | Нұра өзені – Балықты тж. ст.         |
| Қарамыс өзені – Қарамыс а.                    | 1950-1953, 1955-1990           | 1954                                   | $y=0,05x-0,03$                         | 0,94                           | $\pm 0,02$  | Шерубай Нұра өзені – Қара-Мұрын раз. |
| Соқыр өзені – Құрылыс а. (Ақжар а.)           | 1948-1953, 1955-1997           | 1954, 1965, 1992, 1996                 | $y=0,14x-0,06$                         | 0,88                           | $\pm 0,04$  | Шерубай Нұра өзені – Қара-Мұрын раз. |
| Ү. Құндызды өзені – Скобелевка а.             | 1958-1990                      | 1958                                   | $y=0,11x+0,16$                         | 0,92                           | $\pm 0,04$  | Нұра өзені – Шешенқара а.            |

Нұра өзені – Балықты тж. ст. (Сергиопольское ауылы) тұстамасындағы табиғи ағындыны қалпына келтіру үшін, оның жоғары ағысындағы Нұра өзені – Шешенқара ауылы тұстамасы алынды. Шартты-табиғи кезең (1935-1970 жж.) үшін орташа жылдық су өтімдерінің байланыс графигі тұрғызылып,  $0,97 \pm 0,002$  тең корреляция коэффициенті есептелді, регрессия теңдеуі мынадай түрге ие:  $y = 1,71x - 0,08$ . Нұра өзені – Балықты т.ж. ст. (Сергиопольское ауылы) ағындысы 1971 жылдан бастап осы теңдеу бойынша қалпына келтірілді. Әр жыл сайын басқа алаптардан келіп құйылатын қосымша ағынды  $\Delta Q = Q_{\text{в}} - Q_{\text{б}}$  теңдеуі арқылы, қалпына келтірілген табиғи және бақыланған ағынды арасындағы айырмашылық ретінде есептелді. 1971 жылдан 2006 жылға дейінгі  $\Delta Q$  орташа көпжылдық мәні  $5,21 \text{ м}^3/\text{с}$ -қа тең, ол Қ.И. Сәтпаев атындағы негізгі каналдан Қарағанды облысына жіберілетін судың 70 %-ын құрайды, ал қалған 30 % сүзілуге, тікелей арнадан және су қоймаларынан су алуға, ауыл шаруашылық қажеттіліктеріне жұмсалады.

Осылайша, 1933-2006 жылдар аралығындағы кезең үшін, жылдық ағындының табиғи қатары қалпына келтірілді (1-сурет). Алынған қатар параметрлік Фишер, Стьюдент және параметрлік емес Вилькоксон критерийлері бойынша біртектілікке тексерілді. Біртектілік гипотезасы зерттеліп отырған қатар үшін  $\alpha = 0,05$  мәнділік деңгейінде жоққа шығарылмайды.

Нұра өзені – Балықты тж. ст. (Сергиопольское ауылы) жылдық ағындысының қалпына келтірілген қатарының статистикалық параметрлерін есептеу кезінде А.Г. Алексеевтің графоаналиталық әдісі қолданылды [6-7]. Қалпына келтірілген қатар бойынша 1933-2006 жж. аралығындағы кезеңнің қалыпты ағындысы  $5,80 \text{ м}^3/\text{с}$  құрайды, ал осы кезеңдегі бақыланған ағындының орташа көпжылдық мәні  $7,34 \text{ м}^3/\text{с}$ -қа тең. Нұра өзені – Балықты тж. ст. (Сергиопольское ауылы) тұстамасындағы ағындыға Қ.И. Сәтпаев атындағы каналдан келетін Ертіс өзенінің суы қосылатындықтан 26,6 % артқан.



**1-сурет** – 1933-2006 жж. аралығындағы Нұра өзені – Балықты тж. ст. жылдық ағындысының жиынтық интегралдық қисығы

Ағындының уақыт бойынша өзгеруі үлкен болып келетін Орталық Қазақстан аумағының (Нұра өзені алабы) гидрологиялық тұрғыдан жеткіліксіз зерттелу жағдайында және оның кеңістіктік ұқсастығының әлсіз байқалуынан қалыпты ағындыны бағалау қиынға соғады. Мақалада қарастырылып отырған аудандағы өзендердің қалыпты жылдық ағындысы жөніндегі мәліметтер 2006 жылға дейінгі мәліметтер арқылы нақтыланған. Қалыпты ағындыны анықтау жөніндегі жаңа әдістемелік нұсқаулықтарды пайдалана отырып, өте қысқа (6 жылға дейін) бақылау қатарына ие өзендердің қалыпты жылдық ағындысы жөнінде жаңа мәліметтерге қол жеткізілген. Ағындының негізгі қатарларының біртектілігіне талдау жүргізіліп, өзен сулылығындағы өзгерістер адамның шаруашылық іс-әрекетінің нәтижесінде орын алатындығы жайлы қорытынды жасалған.

### Әдебиеттер

- 1 Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель, Акмолинская область Казахской ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – Вып. 1. – 789 с.
- 2 Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидро-

логическая изученность. Центральный и Южный Казахстан. – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – Т. 13. Вып. 1. – 168 с.

- 3 Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Казахская ССР. Выпуск 4. Бассейны рек оз. Балхаш и бессточных районов Центрального Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – Т. 5. – 574 с.

- 4 Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 1981-1990 гг. Бассейн озера Балхаш и бессточных районов Центрального Казахстана. – Алматы, 2002. – Книга 2, Выпуск 1, Часть 1. – 284 с.

- 5 Государственный водный кадастр Республики Казахстан. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши 1991-2000 гг. Бассейн озера Балхаш и бессточных районов Центрального Казахстана. – Алматы, 2004. – Книга 1, Выпуск 1, Часть 1. – 171 с.

- 6 Определение основных расчетных гидрологических характеристик. СП 33-101-2003. – М.: Госстрой России, 2004. – 71 с.

- 7 Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 448 с.

### М.М. Молдахметов, Л.К. Махмудова, А.К. Мусина Реконструкция рядов годового стока рек бассейна реки Нұра

В статье уточнены имеющиеся ранее данные о норме годового стока воды рек бассейна р. Нұра с использованием материалов наблюдений по 2006 г. включительно. Получены новые данные о норме стока имеющих очень короткие ряды наблюдений (до 6 лет). Использованы при этом новые методические указания по определению нормы стока.

**Ключевые слова:** годовой сток, река-аналог, естественный сток, наблюдаем сток, изменение водности рек.

### M.M. Moldakhmetov, L.K. Makhmudova, A.K. Musina Reconstruction of series of annual runoff Nura river

The article specifies the previously available data on the rate of the annual water river basin. Nura using observation data to 2006 inclusive. New data on the rate of flow of very short series of observations (up to 6 years). Used with new guidance on the definition of normal flow.

**Keywords:** annual runoff, river-analogue, the natural flow, the observed flow, changes in water availability.