

MƏHBUB KAZIMOV

AMEA Naxçıvan Bölməsi

E-mail: mahbubkazimov@yahoo.com

HÜNDÜRLÜKDƏN ASILI OLARAQ NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASININ ÇAYLARININ ENERJİ EHTİYATLARI

Məqalədə Naxçıvan MR-in çaylar şəbəkəsi araşdırılmış, çaylarda olan su ehtiyatları göstərilmişdir. Çayda suyun hərəkəti bu hərəkətin sel axınlarına çevrilmə səbəbləri göstərilmişdir. Çaylarda su axınının qiymətlərinin (sürət, temperatur, təzyiq, qatılıq) dəyişmə səbəbləri araşdırılmışdır. Naxçıvan MR-in çaylarının su sərfələri və hidroenerji ehtiyatları hesablanmışdır.

Açar sözlər: dağ çayları, çaylar şəbəkəsi, su sərfi, hidroenerji ehtiyatları.

Çay sularının enerjisi bərpa olunan enerjidir və öz mənşəyi ilə günəş enerjisinə borcludur. Günəş şüaları dənizlərin və okeanların suyunu buxarlandırır və bu su yenidən yağış və qar şəklində yerə yağaraq təbiətdə suyun dövr etməsinə səbəb olur.

Naxçıvan MR-də suyun enerjisi bir çox minilliklər insanlara sədaqətə xidmət edir. Qədim zamanlardan hündürlükdən tökülən suyun enerjisi dəyirmanlarda, suvarmada və suyun hündürlüyə qaldırılmasında istifadə olunurdu. Hündürlükdən tökülən suyun kinetik enerjisi oxuna elektrik generatoru birləşdirilmiş turbini fırlatmaq üçün istifadə olunur.

Naxçıvan MR-in çaylar şəbəkəsi dağlarda daha çox inkişaf etmişdir. Hündürlüyün artması ilə çaylar şəbəkəsinin sıxlığı artır. Naxçıvan MR-də çaylar şəbəkəsi 2000-2500 m hündürlükdə inkişaf etmişdir. Bu zonadan yuxarıda və aşağıda hidroqrafik şəbəkə daha az inkişaf etmişdir [2].

Muxtar Respublikanın çaylarının su ilə qidalanmalarında ən böyük rolu yağış və ya ərmiş qar suyu oynayır. Çayların (Gilançay, Vənəndçay, Əylisçay, Əlincəçay, Ordubadçay) qidalanmalarına onların mənşəyində yerləşən əbədi buzlaqlar və qar təsir edir. Ərimiş qar və yağış suları çayların əksəriyyətinin orta illik axınının qidalanmalarının 80%-ni, Şahbuz, Culfa və Ordubad rayonlarının çaylarının qidalanmalarının isə 90%-dən çoxunu təşkil edirlər.

Naxçıvan MR-in ərazisi çökəklikdə yerləşdiyindən Dərələyəz-Zəngəzur dağ silsilələri və İran İslam Respublikasının dağları bulud gətirən hava kütlələrinə mane olurlar. Dərələyəz və Zəngəzur dağlarının cənuba tərəf yönəlmiş yamaqları, həmişə şimala yönəlmiş yamaqlardan daha çox qızır. Yazda burada qar sürətlə əriyir, payız və qış aylarında isə cənuba tərəf yönəlmiş yamaqlarda uzun zaman qar olmur.

Naxçıvan MR-də mövcud olan bütün çaylar, öz başlanğıclarını Dərələyəz-Zəngəzur dağlarından (2400-3817 m) gələn ərmiş sularından götürürlər.

Naxçıvan MR-in çaylarında suyun olması əsasən dağlarda qar ehtiyatlarının az olması və yazda qarın ərime təzliyi ilə əlaqəlidir. Çaylar şəbəkəsinin azalmasına atmosferdə yağıntılardan azalması, meşə, bitki və yaşıllığın olmaması və qayalıqlar öz təsirini

göstərir. Dəniz səviyyəsindən (1500 m) aşağıda olan bölgədə çay şəbəkəsinin azalması, yerin torpaq qatının asan su keçirməsi, hövzədə yer səthinin quruluşu (meşə, yaşıllıq, səhra, dağlıq ərazi və s.) öz təsirini göstərir. Müqayisə üçün Kəngərli və Şərur rayonlarının çaylarını göstərmək olar. Bu rayonlarda çay sularının əsasını təşkil edən yağıntılar yerin torpaq qatı tərəfindən udularaq, sonra artezian quyuları vasitəsi ilə yerin üzünə çıxarılır.

Naxçıvan MR-in çaylar şəbəkəsini üç qrupa bölmək olar [3]:

- daimi fəaliyyət göstərən çaylar;
- yazda qarın əriməsi, yağıntı yağması zamanı axan və sonra quruyan çaylar;
- çox yağıntı yağarkən müvəqqəti axan çaylar.

Şahbuz, Culfa, Ordubad rayonlarının dağ yamaclarında yazda qarın əriməsi və leysan yağıntıları vaxtaşırı dağ vadilərinin sakinləri üçün böyük fəlakətlər yaradır. Su sürətlə qayalara çırpılaraq, onları oyub uçuraraq qaya parçalarını, qumu, gili, lili aşağıya aparır və axının sürətinin azaldığı yerlərdə onları bir yerə yığır. Adətən burada çayların məcraları sel sularının vaxtaşırı gətirdiyi daş qırıntıları ilə dolu olur. Palçıqlı daş axınları zamanı praktiki olaraq su palçıqlı mayedən seçilmir və böyük dağdıcı gücə malik olur. Bu mayenin həcm çəkisi 1,5-2,4 L/m³ olur.

Dağ çaylarının başlanğıc hissəsində kifayət qədər müxtəlif material olur ki, bunlar idarə olunmayan sel axınlarına çevrilə bilər. Bunun üçün yamacın enmə bucağının 5-10 dərəcə olması kifayətdir. Palçıqlı daş kütləsi dağ yamaclarında olan çaylarla aşağı yönəldərək enmə bucağı 2⁰-3⁰ olduğu halda dayanırlar. Leysan yağıntıları və çoxlu qar əriməsi zamanı, dağ yamaclarındakı torpaq da dayanıqlılığını itirərək hərəkətə gəlir (şəkil 1).



Şəkil 1. Əlinəç çayında sel (Culfa rayonu).

Çayda suyun hərəkəti çay yatağının ölçülərindən asılı olaraq Reynolds əmsali ilə xarakterizə olunur:

$$Re = \frac{\rho v R}{\mu}$$

Burada: ρ – su əmsali, ($t = 15^{\circ}\text{C}$ olduqda $\rho = 10^3 \text{ kq/m}^3$);

v – su axınının sürəti, sm/san;

R – çay yatağının ölçüləri (eni, dərinliyi), sm;

μ – suyun yapışqanlıq əmsali. Təcrübə yolu ilə təyin olunur.

Reynolds əmsalının praktiki əhəmiyyəti ondan ibarətdir ki, maneənin (qaya, çayın ortasında böyük daş və sair maneə) yanından axıb keçən su axınının hərəkəti Reynolds əmsalının sabit qiymətində cismin ölçülərindən asılı olur.

Çaylarda su axınının qiymətləri (sürət, temperatur, təzyiq, su qatışığının bir yerə yığılması) orta qiymət ətrafında dəyişir və bu orta qiyməti dəyişməklə burulğanlılığı idarə etmək olar. Məsələn, çayın yatağının ölçülərini, borunun diametrlərini, su kanalının

enini dəyişməklə Reynoldsun qiymətinə nəzarət etmək olar. Çayın burulğanvarı axını zamanı suyun sürəti aşağıdakı düsturla təyin olunur [4]:

$$V = V_{\alpha} + V_1 = 100 \text{ m/san} + 0,5 \text{ m/san.}$$

Burada: V – burulğanlı axında suyun sürəti, (m/san);

V_{α} – müəyyən zaman ərzində su axınının orta sürəti, (m/san);

V_1 – suyun burulğanlılıq yaratmasıdır, (m/san).

Su axınının burulğanlılıq dərəcəsi (E) aşağıdakı düsturla müəyyən olunur:

$$E = 100 \% \cdot V_1/V_{\alpha} = 100 \% \cdot 0,5/100 = 0,5 \%.$$

Çayda su axınının miqdarı dəyişdikcə, onun dibinin kəla-kötürlüyü və çayın yatağı öz formasını dəyişir. Suyun V sürətlə hərəkəti zamanı sürütmə qüvvəsi F , yaranır [7]:

$$F = \mu S \frac{V}{H}$$

Burada: F_s – sürütmə qüvvəsi;

V – suyun sürəti;

S – çayın yatağının eni;

H – çay yatağında su axınının hündürlüyü;

μ – suyun sürütmə əmsəlidir (təcrübə yolu ilə müəyyən olunur).

Naxçıvan MR-da minimal su sərfi qış aylarında müşahidə olunur. Su sərfi (Q) su axınının miqdarından və sürətindən aslıdır:

$$Q = V \cdot A \cdot t$$

Burada: t – müəyyən zaman ərzində keçən suyun miqdarı;

V – suyun orta sürəti;

A – çay yatağının eninə kəsiyidir.

Naxçıvan MR-da 40-dan çox çay var. Lakin bu çayların yalnız 9-nun enerjisindən istifadə etmək məqsədəuyğundur (Cədvəl 1) [6].

Cədvəl 1

Çayın adı	Uzunluğu, km	Yerləşdiyi əraz. sahəsi, km ²	Qollarının uzunluğu, km	Çayın başl. dəniz səv. hündürlüyü, m	İllik orta su sarfı, m ³ /san	Enmə bucağı, %
Araz çayı	1072	102000	2540	2020	262	12,90
Arpaçay	128	2630	1242	3045	25,7	17,20
Naxçıvançay	84	1630	617	2720	3,5	27,80
Əlinəççay	61	758	178	2800	2,0	29,30
Gilançay	53	432	196	3500	3,3	38,20
Düyünçay	30	143	43	2650	2,7	33,60
Əyilçay	24	58	16	3450	3,2	34,20
Vənəndçay	29	94	18	3110	3,1	36,40
Ordubadçay	19	54	13	2900	4,3	31,80

Çayın enerji potensialı suyun sərfindən və suyun hansı hündürlükdən tökülməsindən aslıdır. Bu o deməkdir ki, suyun tökülmə hündürlüyü kifayət qədər böyük olduqda, suyun təzyiqindən asılı olaraq hətta kiçik çaylarda belə, az su sərf etməklə, böyük miqdarda enerji istehsal etmək olar. Bunu aşağıdakı düsturdan da görmək olar [5]:

$$W_p = p \cdot g \cdot Q \cdot H = 9,81 \cdot Q \cdot H \text{ (kVt)}$$

Burada: Q – illik su sarfı (m³/san);

H – suyun tökülmə hündürlüyü (m); H -in qiyməti suyun təzyiqindən, ərazinin relyefindən və suyun enmə bucağından aslıdır;

p – suyun sıxlığı, $p = 1000 \text{ kq/m}^3$;

g – sərbəst düşmə təcildir, $g = 9,81 \text{ m/san}^2$.
Turbinə tökülən suyun işi təzyiqi (H_i) aşağıdakı düsturla tapılır:

$$H_i = H_d - H_S$$

Burada : H_i – suyun işi təzyiqi, m;

H_S – suyun turbina gedən yolda sürtünmə itkisi;

H_d – tam dolu olan boruda suyun təzyiqidir, m.

Naхçыван MR-in çaylarının hidroenerji ehtiyatları tərəfindən hesablanaraq Cədvəl 2-də göstərilmişdir [1]:

Cədvəl 2

Çayın adı	Çayın başl. dəniz səv. hündürlüyü, m	Orta illik sərifi, m ³ /san	Suyun tökülmə hündürlüyündən asılı olaraq, çayın orta illik enerji ehtiyatı, W_s (kVt·saat)			
			50 m	100 m	150 m	250 m
Naхçыванçay	2720	3,5	1717	3433,5	5150,3	8584,0
Əlinçəçay	2800	2,0	981	1962	2943,0	4905,0
Gilançay	3500	4,3	2109,0	4218,3	6327,4	10546,0
Düyünlüçay	2650	2,7	1324,4	2648,7	3973,0	6622,0
Əylisçay	3450	3,2	1570,0	3139,2	4708,8	7848,0
Vənəndçay	3110	3,1	1520,5	3041,1	4561,7	7603,0
Ordubadçay	2900	2,3	1128,1	2256,3	3384,5	5640,8
Küküçay	2740	2,9	1422,5	2845,0	4267,3	7112,3
Aхuraçay	1780	0,9	441,5	882,9	1324,3	2207,3
Parağaçay	3220	3,1	1520,5	3041,1	4561,7	7603,0
Ləkətağçay	2860	1,4	686,7	1373,4	2060,1	3433,5
Nəsirvazçay	2670	1,1	539,5	1079,1	1619,0	2698,0
Sələbzüçay	2680	0,8	392	784,8	1177,2	1962,0
		Cəmi:	15352,7	30705,4	46060,0	76764,9

ƏDƏBİYYAT

1. Абдрахманов Р.С., Переведенцев Ю.П. Возобновляемые источники энергии. Казань: Изд. Казанского Университета, 1992, с. 134.
2. Атлас Азербайджанской ССР. Баку-Москва: Академия Наук Азербайджанской ССР, Главное управление геодезии и картографии государственного геологического комитета, СССР, 1963.
3. Bababəyli N., Fətih İ. Araz çay sisteminin yuxarı hissəsinin ekocoğrafi şəraiti. Naхçывan, 2009, s. 208.
4. Гринвальд Д.И., Никора В.И. Речная турбулентность. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1988, с. 145-152.
5. Гидроэнергетика / Под ред. Обрезкова В.И. Москва: Энергоатомиздат, 1988, 511 с.
6. Казымов М.Г. Водные ресурсы Нахчыванской АР // Нахчыван: НГУ, Научные труды, 2013, № 1, с. 111-114.
7. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. Москва, 1985, с. 247.

Махбуб Казымов

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГИИ РЕК НАХЧЫВАНСКОЙ АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ

В статье рассмотрены вопросы исследования энергетических ресурсов рек Нахчыванской Автономной Республики. Показаны движение воды в реках и причины превращения этого движения в селевые потоки. Были исследованы причины изменения значений потока воды (скорость, температура, давление, плотность) в реках. Рассчитаны дебет и гидроэнергетические ресурсы рек Нахичеванской Автономной Республики.

Ключевые слова: горные реки, речная сеть, дебет воды, гидроэнергетические ресурсы.

Mahbub Kazimov

RESEARCH OF ENERGY OF RIVERS OF THE NAKHCHEVAN AUTONOMOUS REPUBLIC DEPENDING ON THE HEIGHT

The paper examines the research of energy resources of the rivers of Nakhchivan Autonomous Republic. The movement of water in rivers and the reasons for the transformation of this movement into mudflows are shown. The reasons for changing the water flow (velocity, temperature, pressure, density) in rivers were investigated. The debit and hydropower resources of the rivers of the Nakhichevan Autonomous Republic are calculated.

Keywords: mountain rivers, river network, water debit, hydropower resources.

(Akademik Arif Həşimov tərəfindən təqdim edilmişdir)