

უაკ 631 587

გ.სვანიძე, გ.ჩიკვაძე

### ადმოსავლეთ საქართველოს მდინარეთა აუზებში სარწყავი წყლის დეფიციტის საკითხისათვის

სარწყავი წყლის წყაროდ დასახულ მდინარეთა ირიგაციული შესაძლებლობების შეფასების მთელი რიგი მეთოდებია შემუშავებული. ჯერ კიდევ XX საუკუნის 40-იანი წლების ბოლოსათვის წყალსამეურნეო და საექსპლუატაციო დაწესებულებებისათვის რეკომენდირებული იყო სპეციალური "მითითებები" [8]. ამ "მითითებების" თანახმად მდინარეთა ირიგაციული შესაძლებლობების შეფასება უნდა ჩატარებულიყო მათი საშუალო მრავალწლიური წელიწადის მიხედვით, რომელიც 50%-იანი უზრუნველყოფის ხარჯის ტოლია. მას მოჰყვა რიგი შრომებისა, რომლებიც აღნიშნულ "მითითებათა" კრიტიკულ ანალიზს შეიცავდა და დაფუძნებული იყო მდინარეთა მორწყვის უნარიანობის სარწყავი ფართის სიდიდით (ჰექტრებში) შეფასების მეთოდების შემუშავებაზე. ასე მაგალითად, მ.ნ.ბოლშაკოვის [2] მიერ შემოთავაზებულ იქნა შეფასების მისეული სქემა, რომლის მიხედვითაც მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული სარწყავი სისტემის წყალმოთხოვნილების ორი დამახასიათებელი ნორმა: ოპტიმალური და კრიტიკული წყალმოთხოვნილება. აღნიშნულ საკითხს ეძღვნება აგრეთვე ვ.ვ.ტროფიმოვის [7] ნაშრომი, რომელშიც მითითებულია, რომ გარკვეული უზრუნველყოფის უწყვეტი რწყვის გაზომვა შეიძლება სარწყავი ფართობით და გარკვეული უზრუნველყოფის საანგარიშო ხარჯით (95-97%-ანით). მდინარეთა მორწყვის უნარიანობის შეფასება ჰექტრებში მოცემულია აგრეთვე "სსრკ ირიგაციული კადასტრის შესადგენად შემუშავებულ ინსტრუქცია"-ში [1]. მოგვიანებით მდინარეთა მორწყვის უნარიანობის ჰექტრებში შეფასების ანალოგიურ პრინციპზე დაფუძნებული გათვლის მოდელი და სქემა წარმოადგინა კ.ა.პაპელიშვილმა [6].

აღსანიშნავია, აგრეთვე მეორე ჯგუფი შრომებისა, რომლებიც ეძღვნება წყალსამეურნეო, მათ შორის მდინარეული წყლის ნაკადის ოპტიმალური მორწყვის უნარიანობის გაანგარიშების მეთოდებს, რომლებსაც მათემატიკური და ალბათობრივ-სტატისტიკური მეთოდები უდევს საფუძვლად ელექტრო-გამომთვლელი მანქანების (ეგმ) გამოყენებით. ამ მხრივ მათ შორის გარკვეულ ინტერესს წარმოადგენს ბ.ა.გლეიზერის [3] ნაშრომი. სარწყავი სისტემების ძირითადი პარამეტრების შეფასების ავტორისეულ მეთოდოლოგიაში დაყენებული და გადაწყვეტილია ორი ამოცანა: როცა გამოყენებული წყლის წყარო ხასიათდება არასაკმარისი წყლის რესურსებით (მცირე მდინარეები, ტბები) და როცა წყლის წყაროს რესურსები საკმარისია. ამასთან, მცენარეებისათვის მთლიანი წყალმოთხოვნილების განსაზღვრას ავტორი ა.მ. და ს.მ.ალპატიევიების მიერ დამუშავებული ბიოკლიმატური მეთოდების საშუალებით გვთავაზობს, ხოლო დასახული ამოცანების გადასაწყვეტად ქმნის მოდელირებადი პროცესების კანონზომიერებათა შესაბამის ხელოვნურ რიგებს მონტე-კარლოს მეთოდით.

როგორც სარწყავი ფართობების სიდიდებით (ჰექტრებში), ისე ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლებით გამოხატული მდინარეთა ირიგაციული შესაძლებლობების გაანგარიშების შემუშავებული მეთოდების ანალიზი შესაძლებლობას იძლევა დავასკვნათ, რომ ყველა შემთხვევაში რწყვადი ან მომავალში მოსარწყავად დასახული ფართობების მდინარეული წყლებით შესაძლებელი წყალუზრუნველყოფის შეფასება წარმოებს ჯერ წყლის ჩამონადენისა და წყალმოხმარების საანგარიშო რეჟიმების ურთიერთშედარების გზით, ხოლო შემდეგ უკვე ხდება მდინარეთა ირიგაციული შესაძლებლობების საანგარიშო მნიშვნელობების განსაზღვრის ამა თუ იმ მეთოდის შერჩევა.

სარწყავი წყლის წყაროს ირიგაციული შესაძლებლობის შესაფასებლად მისი ჩამონადენისა და წყალმოხმარების რეჟიმების ურთიერთშედარება ჩვენ გვესახება ყველაზე უფრო დამაჯერებლად და მისაღებად [4]. ამასთან, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა იმ გარემოებას, ემთხვევა თუ არა ვეგეტაციის პერიოდში მდინარის ჩამონადენის რეჟიმი იმავე პერიოდის წყალმოთხოვნილების რეჟიმს. სასოფლო-სამეურნეო კულტურების წყალუზრუნველყოფის ყველაზე უფრო დამაბული პერიოდი, ცხადია, იქნება მაშინ, როცა ირიგაციული წყალმოხმარების მაქსიმუმი დაემთხვევა სარწყავი წყლის წყაროში წყალმცირობის პერიოდს.

ადმოსავლეთ საქართველოში სარწყავი წყლის წყაროდ მიღებულია 17 ძირითადი მდინარე მათზე მიმაგრებული არსებული და პერსპექტიული სარწყავი ფართობებით. ეს მდინარეები საანგარიშო კვეთით და მათზე მიმაგრებული სარწყავი ფართობებით შემდეგია: ფოცხოვი - შესართავი, 7.1 ათასი ჰა; ფარავანი - შესართავი, 12.8 ათასი ჰა; ბუგდაშენი - შესართავი, 18.2 ათასი ჰა; ყარაბულახი - შესართავი, 10.2 ათასი ჰა; მაშავერა - შესართავი, 8.9 ათასი ჰა; ასლანკა - შესართავი, 4.3 ათასი ჰა; ალგეთი - შესართავი, 14.5 ათასი ჰა; ქცია-ხრამი - ს. დაგეთხაჩინი, 67.1 ათასი ჰა; დებედა - ს. სადახლო, 14.0 ათასი ჰა; თეძამი - შესართავი, 6.2 ათასი ჰა; ქსანი - ს. კორინთა, 4.5 ათასი ჰა; არაგვი - ს. ჟინვალი, 21.5 ათასი ჰა; მტკვარი - ქ. რუსთავი, 96.1 ათასი ჰა; იორი - კაზანიანის მთასთან, 136.3 ათასი ჰა; ალაზანი - ქვემო ალაზნის არხის სათავესთან, 262.4 ათასი ჰა.

მოსული და მოსახმარებელი წყლის მოცულობების შედარება და სათანადო შეფასება შესრულებულია მოსარწყავად 2010 წლის დონეზე დასახული ფართობების მიმართ, ე.ი. შემღებს თუ არა ესა თუ ის მდინარე მასზე მიმაგრებული სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების მთლიანი ფართობების სარწყავი წყლით უზრუნველყოფას. ამგვარად, სარწყავი წყლის წყაროდ მიღებული თითოეული მდინარისათვის შესრულებულია მის საანგარიშო

კვეთში "მოსული" წყლის ყოველთვიური მოცულობის (მლნ.მ<sup>3</sup>-ში) შედარება ყოველთვიური წყალმოთხოვნილების ე.წ. "დასახარჯ" მოცულობასთან (ასევე მლნ.მ<sup>3</sup>) იმავე მდინარის აუზის მიხედვით, მდინარეული ჩამონადენის და აუზის ტერიტორიაზე მოქცეული სავარგულების ნალექებით 50,75 და 95%-ანი უზრუნველყოფის საში გრადაციის შემთხვევაში. დადგენილია თვის ინტერვალში მთლიანად მოსული და მოხმარებისათვის განკუთვნილი წყლის მოცულობების "სხვაობა", რომლის მიხედვითაც შეიძლება შეფასდეს უკვე მდინარეული ნაკადის ირიგაციული შესაძლებლობა. კერძოდ, უზრუნველყოფს, ანუ დაფარავს მოსული წყალი შესაბამის მოთხოვნილებას, თუ სარწყავი წყლის ნაკლებობას ექნება ადგილი. დადგენილია აგრეთვე სარწყავად ფაქტიურად "დახარჯული" წყლისა და წლის განმავლობაში დარჩენილი ჩამონადენის შესაძლო მოცულობების სიდიდეები დანაბრული წყლის გარეშე.

წყალუზრუნველყოფისა და წყალმოთხოვნილების ურთიერთშედარების შედეგად დადგენილია, რომ აუცილებელია მთელი ვეგეტაციის პერიოდში (IV-IX) ს.-ს. სავარგულებისათვის არა მარტო სავეგეტაციო მორწყვების ჩატარება, არამედ უმეტეს შემთხვევაში საჭიროა აგრეთვე ნიადაგის გამატენიანებელი ინტენსიური საშემოდგომო (X) მორწყვები, ხოლო შედარებით იშვიათად ადრე გაზაფხულის (III) თესვისწინა გამატენიანებელი მორწყვების ჩატარება. ამგვარად, წლის განმავლობაში მორწყვების ინტენსივობის ხასიათის მიხედვით მალიმიტირებელ სეზონებს წარმოადგენენ გაზაფხული, ზაფხული და შემოდგომა, უპირატესად IV, VI, VII, VIII-ს თვეები, შედარებით ნაკლებად X, ხოლო უფრო ნაკლებ IX. ამ თვეებში განსაკუთრებით ინტენსიურად იხარჯება წყალი მორწყვაზე. მაგრამ მდინარეთა წყლიანობისა და მოსული ნალექების გატენიანების 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში ასეთივე ინტენსიური მორწყვების ჩატარება საჭირო V თვეში, ხოლო მდინარეების - ივრისა და ალაზნის აუზებში, აგრეთვე უშუალოდ მდინარე მტკვრიდან მკვებავ სარწყავ სისტემებზე — III თვეშიც. 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში ადრე გაზაფხულის (III) გამატენიანებელ მორწყვებს საჭიროებენ ს.-ს. სავარგულები, აგრეთვე, მდინარეების მაშავერასა და ასლანკას აუზებში.

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ მდინარეები ფოცხოვი, ფარავანი, დებედა, ქსანი, არაგვი და მტკვარი მთლიანად უზრუნველყოფენ ახლო პერსპექტივაში მოსარწყავად დასახულ მათზე მიმაგრებულ ფართობებს სარწყავი წყლით. სარწყავი წყლის დეფიციტი მოსალოდნელი არ არის აგრეთვე მდ. მაშავერას აუზში 50 და 75%-ანი უზრუნველყოფის წლებში, ხოლო მდინარეების ყარაბულახის, დ. ლიახვისა და პ.ლიახვის აუზებში - მხოლოდ 50%-ანი უზრუნველყოფის წლებში.

თავის აუზებში სარწყავი წყლით საერთოდ ვერ აკმაყოფილებენ ს.-ს. სავარგულებს მდინარეები ბუგდაშენი, ასლანკა, ალგეთი, ქცია-ხრამი, იორი და ალაზანი, 75 და 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში კი ვერც მდინარეები ყარაბულახი, დიდი ლიახვი და პატარა ლიახვი, ხოლო 95%-ანი უზრუნველყოფისას - მდ. მაშავერაც.

დეფიციტიანობის მხრივ მდ. ბუგდაშენის აუზი სარწყავი წყლის საკმაოდ მაღალი დეფიციტით ხასიათდება: 50, 75 და 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში იგი შესაბამისად 25,5; 36,3 და 55,6 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს. მდ. ყარაბულახის აუზში ვეგეტაციის პერიოდში სარწყავი წყლის დეფიციტი შედარებით ნაკლებია და მხოლოდ 75 და 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებზე მოდის და შესაბამისად 5.0 და 11.0 მლნ.მ<sup>3</sup> აღწევს, ხოლო მდ. მაშავერას აუზში უფრო მცირეა - 3.0 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს და მხოლოდ 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში მეორდება. სარწყავი წყლის მნიშვნელოვანი დეფიციტით გამოირჩევიან მდინარეების ასლანკას, ალგეთისა და ქცია-ხრამის აუზები, რომლებშიც წყლის დეფიციტი 50,75 და 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში შესაბამისად აღწევს 17.5, 32.3, 35.9 მლნ.მ<sup>3</sup>, 18.3, 36.2, 50.3 მლნ.მ<sup>3</sup> და 47.9, 107.8, 187.3 მლნ.მ<sup>3</sup>. სარწყავი წყლის მნიშვნელოვანი დეფიციტი შეიმჩნევა მდ. დიდი ლიახვის აუზში: მდინარეული ჩამონადენითა და ნალექებით 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში იგი 74.0 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს, ხოლო 75%-ანი უზრუნველყოფის წლებში უფრო მცირეა - 27.6 მლნ.მ<sup>3</sup> უდრის. წყლის შედარებით მცირე დეფიციტს ადგილი აქვს მდინარეების პატარა ლიახვისა და თეძამის აუზებში: პირველ შემთხვევაში დეფიციტიანია ძირითადად 95%-ანი უზრუნველყოფის წლები - 8.8 მლნ.მ<sup>3</sup> მოცულობით, ხოლო მეორე შემთხვევაში 4.6, 2.9 და 14.2 მლნ.მ<sup>3</sup> მოცულობით, შესაბამისად 50.75 და 95%-ანი უზრუნველყოფის წლები.

სარწყავი წყლის უაღრესად დიდი დეფიციტით გამოირჩევიან მდინარეების ივრისა და ალაზნის აუზები. მდ. ივრის აუზში მდინარეული ჩამონადენით და ნალექებით 50%-ანი უზრუნველყოფის წლებში თუ წყლის დეფიციტი 111.4 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს, ხოლო 75%-ანი უზრუნველყოფისას 178.8 მლნ.მ<sup>3</sup>, 95%-ანი უზრუნველყოფის დროს აღწევს 475.8 მლნ.მ<sup>3</sup>. მდ. ალაზნის აუზში სარწყავი წყლის დეფიციტი ვეგეტაციის პერიოდში უფრო მაღალია და შესაბამისად 50%-ანი უზრუნველყოფის დროს 115.7, 75%-ანი უზრუნველყოფის დროს 395.6, ხოლო 95%-ანი უზრუნველყოფის დროს 729.4 მლნ.მ<sup>3</sup> აღწევს.

როგორც აღნიშნულიდან ჩანს, სარწყავი წყლით უზრუნველყოფის ასეთ სურათს განხილულ მდინარეთა აუზებში ადგილი ექნება მდინარეული ჩამონადენის რეგულირების გარეშე. მაგრამ 1990 წლამდე წყალსამეურნეო ორგანიზაციებში არსებული მონაცემების მიხედვით აქ განხილულ მთელ რიგ მდინარეთა აუზებში მოქმედებდნენ სხვადასხვა მოცულობის უკვე აშენებული წყალსაცავები, ხოლო რიგი წყალსაცავებისა მშენებლობის პროცესში ან პროექტირების სტადიაში იყო. რასაკვირველია, საქართველოს წყალთა მეურნეობა, კერძოდ, ირიგაციული მიწათმოქმედება, თუ 2010 წლისათვის აღდგება 1990 წლის დონეზე, მცენარეთა ვეგეტაციის პერიოდში

სარწყავი წყლის დეფიციტს შეიძლება სულაც არ ჰქონდეს ადგილი მხოლოდ თვითდინებით ზედაპირული მორწყვის წესების გამოყენებისა და პერსპექტივაში დასახული სარწყავი ფართობების მატების შემთხვევაშიც კი, ანდა წყლის დეფიციტი უმნიშვნელო იყოს.

აღმოსავლეთ საქართველოში არსებული და მშენებარე პერსპექტიული ირიგაციული წყალსაცავების შესახებ 1990 წლის დონეზე მოპოვებული მონაცემები, აღებული "საქ. წყალპროექტის" მასალებისა და ლიტერატურული წყაროების [5] მიხედვით, აჩვენებს, რომ წყალსაცავებში წყლის მარაგის დაგროვება ხდება მორწყვაზე ფაქტიურად აღებული წყლის შემდეგ დარჩენილი მდინარეული ჩამონადენის მოცულობების ხარჯზე. წყლის ეს მოცულობები საკმაოდ დიდია.

საერთოდ, უნდა აღინიშნოს, რომ წყალუზრუნველყოფისა და წყალმომთხოვნილების ყოველთვიური სიდიდეების შედარებისას დადგენილ იქნა, რომ შესაფასებელ მდინარეთა აუზებში მკვეთრად გამოიყოფა ორი პერიოდი: ინტენსიური წყალმომხარებისა და სარწყავი წყლის დეფიციტის პერიოდი, რომელიც ძირითადად - ვეგეტაციურ სეზონს (IV-IX) ემთხვევა, განსაკუთრებით IV, VI, VII, VIII-ს თვეებში, მით უმეტეს, რომ VII და VIII თვეები მდინარეებში წყალმცირობის სეზონს ემთხვევა და, მეორე, - დაგროვების - X-XII, I-III თვეების პერიოდი, როცა ჩამონადენის გარკვეული მატება და მინიმუმამდე დასული წყალმომხარება საშუალებას იძლევა იქ, სადაც შესაძლებელია, გამოყენებულ იქნეს ეს რესურსები როგორც მარეგულირებელი ფაქტორი, როგორც წყალსაცავებში წყლის დაგროვების წყარო, ანდა როგორც წყლის რეზერვი - ერთი აუზიდან მეორეში გადასაცემად.

მოპოვებული მასალიდან გამოჩნდა, რომ რიგ მდინარეთა აუზებში, როგორც არის ფარავანი, ბუგდაშენი, ყარაბულახი, ასლანკა, დებედა და ქსანი, წყალსაცავები არ არის და არც პერსპექტივაშია დასახული მათი აშენება. აღნიშნული გარემოება გარკვეულ სირთულეებს ქმნის მდინარეების ბუგდაშენის, ყარაბულახის და ასლანკას აუზებში, რომლებიც, როგორც ითქვა, სარწყავი წყლის მნიშვნელოვანი დეფიციტით ხასიათდებიან, რაც ამ მდინარეების შეზღუდულ ირიგაციულ შესაძლებლობებზე მიუთითებს.

რაც შეეხება დანარჩენ დეფიციტურ მდინარეებს - მაშავერას, ალგეთს, ქცია-ხრამს, დ. და პ.ლიახვს, თეძამს, იორს და ალაზანს, მათი ირიგაციული შესაძლებლობების გაზრდა უნდა მოხდეს მათ აუზებში არსებული ირიგაციული წყალსაცავების ხარჯზე. კერძოდ, მდ. მაშავერას აუზში არსებულ სარწყავი წყლის დეფიციტს მთლიანად დაფარავს იქ არსებული პანტიანის წყალსაცავი, რომლის სასარგებლო ტევადობა 5.2 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს. მდ. ალგეთის აუზში არსებულ წყლის დეფიციტს, რომლის მაქსიმუმმა 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში შეიძლება 50 მლნ.მ<sup>3</sup>-მდე მიაღწიოს, ასევე დაფარავს იქ არსებული ორი წყალსაცავი — ალგეთისა და მარაბდის, 61.2 მლნ.მ<sup>3</sup> საერთო ტევადობით. რაც შეეხება მდ. ქცია-ხრამის აუზს, იქ არსებულ წყლის დეფიციტს რეგულირებას გაუკეთებენ წალკის, დმანისის, მთისძირის, ზრესის და ასურეთის არსებული წყალსაცავები 308.9 მლნ.მ<sup>3</sup> საერთო სასარგებლო ტევადობით.

მდ. დიდი ლიახვის აუზში სარწყავი წყლის დეფიციტი მაქსიმუმს აღწევს მდინარის წყლიანობის ნალექებით გატენიანების 95%-იანი უზრუნველყოფის წლებში და, როგორც ითქვა, 74.0 მილიონამდე მ<sup>3</sup> აღწევს. რასაკვირველია, არსებული ნადარბაზევის წყალსაცავი 6.2 მლნ.მ<sup>3</sup> სასარგებლო ტევადობით წყლის აღნიშნულ დეფიციტს ვერ დაფარავს, მაგრამ ეს დეფიციტი შეუძლია დაფაროს მდ. პ.ლიახვის აუზში არსებულმა ზონკარის წყალსაცავმა 39.0 მლნ.მ<sup>3</sup> სასარგებლო ტევადობით. ამავე წყალსაცავის საშუალებით მოხდება თვით მდ. პ.ლიახვის აუზში არსებული წყლის დეფიციტის დაფარვა. მდ. თეძამის ირიგაციული შესაძლებლობები მისი ჩამონადენის რეგულირების გარეშე ვერ აკმაყოფილებს ვეგეტაციის პერიოდში ს.-ს. კულტურების სარწყავ წყალზე მოთხოვნილებას. მაგრამ პერსპექტივაში დასახული თეძამის წყალსაცავის აგების შემთხვევაში 23.0 მლნ.მ<sup>3</sup> სასარგებლო ტევადობით, დაფარული იქნება ამ აუზში არსებული სარწყავი წყლის დეფიციტი, რომლის მაქსიმუმი 14.2 მლნ.მ<sup>3</sup>-ის მოცულობით მოდის 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებზე.

მდ. ივრის აუზში არსებული წყლის დეფიციტის დაფარვა, დღეისათვის მის აუზში მდებარე წყალსაცავების საშუალებით, რომელთა მთლიანი სასარგებლო ტევადობა 456.4 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს, მთლიანად არა, მაგრამ თითქმის შესაძლებელია: წყლის დეფიციტი დაიფარება თითქმის 96%-ით - 475.8 მლნ.მ<sup>3</sup>-დან შემცირდება 19.4 მლნ.მ<sup>3</sup>-მდე. ხოლო პერსპექტივაში დასახული დალისმთის, წითელგორის, არხაშენის ხევის და ფარხის ხევის წყალსაცავების აგების შემთხვევაში 245.8 მლნ.მ<sup>3</sup> მოცულობის სასარგებლო ტევადობით, ამ აუზში სარწყავი წყლის დეფიციტის პრობლემა მოხსნილი იქნება.

რაც შეეხება მდ. ალაზნის აუზს, აქ დღეისათვის არსებული წყალსაცავების საერთო სასარგებლო ტევადობა მხოლოდ 6.6 მლნ.მ<sup>3</sup> შეადგენს, რაც ძალიან ცოტაა აქ არსებულ სარწყავი წყლის დეფიციტებთან შედარებით, რომელთა მაქსიმუმი 729.4 მლნ.მ<sup>3</sup>-ის ტოლია. პერსპექტივაში დასახული ლაკბეს, ბირკიანის (ჭარტალას) და სტორის წყალსაცავების აგების შემთხვევაშიც კი, წყლის არსებული დეფიციტების რეგულირებისათვის, მდ. ალაზნის აუზში დაგროვდება სასარგებლოდ გამოსაყენებელი მხოლოდ 323.3 მლნ.მ<sup>3</sup> მოცულობა წყალი, რაც მდინარეში წყლიანობისა და ნალექებით გატენიანების 75%-ანი უზრუნველყოფის წლებში სავეგეტაციო პერიოდის წყალმომთხოვნილებას მხოლოდ 94%-ით უზრუნველყოფს, ხოლო 95%-ანი უზრუნველყოფის წლებში - მხოლოდ 72%-ით.

ლიტერატურა – REFERENCES - ЛИТЕРАТУРА

1. Близняк Е.В., Гришин И.С. "Водохозяйственный кадастр СССР", (методика составления), М., 1956, с.65-80.
1. Большаков М.Н. "Гидротехника и мелиорация", №3, 1951, с.20-29.
2. Глеизер Б.А. "Гидротехника и мелиорация", №9, 1974, с.42-50.
3. Колесников В.И., Чикваидзе Г.Д. Труды ЗаКНИГМИ, вып. 52(58). Л., Гидрометеиздат, 1976, с.84-93.
4. Метревели Г.С. Водохранилища Закавказья (Армянская и Грузинская ССР), под ред. Г.Г.Сванидзе и В.А.Знаменского. Л., Гидрометеиздат, 1985, 130 с.
5. Папелишвили К.А. Труды ГрузНИИГМИ, вып. 18-19. Тбилиси, 1952, с.18-33.
6. Трофимов В.В. "Гидротехника и мелиорация", №3, 1952, с.23-29.
7. Указания по составлению и проведению планов водопользования на оросительных системах. Изд. Главводхоза Министерства сельского хозяйства СССР, М., 1949, 63 с.

უკ 631.587

**აღმოსავლეთ საქართველოს მდინარეთა აუზებში სარწყავი წყლის დეფიციტის საკითხისათვის.** /გ.სვანიძე, გ.ჩიკვაიძე/. ჰმი-ს ჟურნალის კრებული. – 2001. – ტ. 106. – გვ. 30-38. – ქართ.; რეზ.ქართ., ინგლ., რუს.

მორწყვის განვითარების პერსპექტიულს დონის დასადგენად აღმოსავლეთ საქართველოს ძირითად მდინარეთა აუზებში წყალუზრუნველყოფისა და წყალმომხმარებლის მოცულობების ურთიერთშედარების საფუძველზე გამოთვლილია სარწყავი წყლის დეფიციტის მოსალოდნელი მოცულობები. შეფასებულია ამ დეფიციტების შევსების შესაძლებლობები საკვლევ მდინარეთა აუზებში არსებული და საპერსპექტივოდ დასახული ირიგაციული წყალსაცავებით მდინარეთა ჩამონადენის რეგულირების გათვალისწინებით. ლიტ.დას.8

UDC 631.587

**On the deficit of irrigation water in river basins of Eastern Georgia.** /G.Svanidze, G.Chikvaidze/. Transactions of the Institute of Hydrometeorology. 2001. -V.106. -p.3-38. -Georg.:Summ.Georg., Eng., Russ.

Volumes of water supply and water consumption are compared for the projected level of irrigation development in the main river basins of Eastern Georgia. Possible volumes of irrigation water deficit are estimated along with feasible ways of covering this deficit by the regulation of river runoff in the basins of investigated rivers by existing irrigation reservoirs, and those to be constructed in future. Ref.8.

УДК 631.587

**К вопросу дефицита оросительной воды в речных бассейнах Восточной Грузии.** /Сванидзе Г.Г., Чикваидзе Г.Д./ Сб. Трудов Института гидрометеорологии АН Грузии. – 2001. – т.106. – с.30-38. – Груз.; рез. Груз., Англ., Русск.

На основе сопоставления объемов водообеспечения и водопотребления для перспективного уровня развития орошения в основных речных бассейнах Восточной Грузии оценены возможные объемы дефицита оросительной воды и возможности покрытия этих дефицитов путем регулирования речного стока в бассейнах исследуемых рек существующими и намечаемыми на перспективу ирригационными водохранилищами. Лит.8.