

ЗА ВЛИЯНИЕТО НА ЧОВЕШКАТА ДЕЙНОСТ ВЪРХУ РЕЧНИЯ ОТТОК

Р. Русев

Човешката дейност оказва влияние върху речния отток по пряк и косвен път. Чрез мероприятията по използването на водите човекът внася определени, предварително известни преки изменения в оттока. С редица стопански и други мероприятия обаче човекът създава големи промени в природната среда, обуславяща формирането на повърхностния речен отток. Очевидно промените в природната среда водят и до промени в съответния речен отток, които промени се явяват като косвени.

Преките изменения в оттока на реките са по същество предмет на инженерната хидрология, в която е натрупан голям опит за проучване и разрешаване на практически задачи. За споменатите косвени изменения обаче това не е така. Какви са те, какви са същността и значението им? На автора на настоящето проучване не са известни никакви проучвания, нито методика или литература. Уместно е да се спомене само, че този проблем за косвените изменения изниква съвсем ненадейно при други хидроложки проучвания.

Целта на настоящето проучване е да изясни и отговори, доколкото може, на горните въпроси. Проучването бе осъществено въз основа на анализи и съпоставка на данни за речния отток и неговите фактори, изключително и данни за промяна на природна среда. Така се определя и методиката за проучването, а именно:

— разработване на изходни данни, преценка и подбор на използване според тяхната меродавност и годност:

— систематизиране и анализ на данните;

— разкриване на връзки и закономерности между измененията на природната среда и на речния отток.

В съответствие с това са разработени и анализирани изходни данни за речния отток от 140 водомерни станции, за валежите от 134 станции, за температурата и относителната влажност от 56 станции. Това са всички налични данни от станции, разположени в райони с променена природна среда и в съседство с тях. След обработката, анализа и подбора се оказаха използваемите за целта данните за оттока на 87 станции, които в сравнение с данните за валежите, за температурите и влажността имат голяма точност и надеждност.

Данните са систематизирани в отделни средни многогодишни

и вътрешногодишни периоди, а също и по райони със и без внесени в тях промени от стопански мероприятия. Периодите са определени съобразно с наличните данни по време и място, максимално използвани за съответните етапи и размери на провежданите в страната стопански мероприятия. Така се получава възможност за диференцирано проследяване на промените в речния отток в пряка връзка със съответните промени в природната среда.

Проучването обхваща годините от 1936 до 1972 включително, т. е. целия период с налични данни за речния отток.

Отделните средни многогодишни периоди на проучването са, както следва: първи — 1936—1955 г., втори — 1951—1955 г., трети — 1956—1962 г., четвърти — 1963—1968 г., пети — 1963—1972 г.

Както се вижда, някои от избраните периоди се застъпват или се вменават един в друг. Такива са например първият с втория и четвъртият с петия период. Основанията за това са няколко. Краят на периодите съответствува на отделните етапи или темпове на провеждането на стопански мероприятия било в отделни райони, било в цялата страна. Началото, специално на първите два периода, съответствува на двата отделни етапа при набирането на данните за речния отток, свързани с реорганизацията както на хидрометричната мрежа, така и на измерванията по нея. Включването един в друг на двата последни периода позволява да се разкрият и анализират по-добре изменението в оттока при почти еднакви стопански мероприятия. Цели се в същност да се разкрие връзката с оттока в процеса на експлоатацията на стопанските мероприятия при променливи климатични условия.

Вътрешногодишното разпределение се свежда до отделянето на вегетационния период на годината (от 1 май до 30 септември) от извънвегетационния период (от 1 октомври до 30 април). Тук се залага предпоставката, че влиянието на стопанските мероприятия и по-специално напояването, отводняването и залесяването върху речния отток е и по-голямо, и по-различно през вегетационния период на годината.

В териториално отношение проучването се проведе поотделно за райони със стопански мероприятия и за райони без такива мероприятия. При това в обработките и анализите са взети под внимание по-съществени особености на мероприятията в отделните райони.

Обработените изходни данни, систематизирани по посочения по-горе начин, послужиха за основа на проучването по същество. Какво показва то?

Обобщени, получените резултати се характеризират с голяма пъстрота. В едни случаи те са противоречиви и без подробно и диференцирано анализиране не позволяват определени изводи. В други случаи се проявява явно изменение в речния отток, тясно свързано със съответните промени в природната среда, но с двупосочни характе-

ристики в отделните периоди и сезони. Има обаче и много случаи, при които се получава безспорно еднопосочно изменение — увеличение на речния отток при по-големи и дългосрочни стопански мероприятия.

Такава картина на получените резултати, взета изцяло, не доказва убедително закономерности във въздействието на промените в природната среда върху речния отток. Но тя показва безспорно реалността на такова въздействие. Характерът на колебанията в речния отток в районите без променена природна среда както по отделните периоди, така и в отделните части от района е значително по-различен от колебанията при променена природна среда. Връзката между колебанията при оттока и валежите в двата случая е също различна. Докато при непроменена среда тази връзка е сравнително близка и еднопосочна, при променената среда тя е твърде разнопосочна.

Както се вижда, резултатите, изведени от изходни данни, изискват проучването да се насочи към по-диференцирани анализи за разкриване на конкретни показатели и отделни закономерности на връзките променена среда — изменение в речния отток. Проведените в този смисъл проучвания, отразени с цифрови данни в много таблици и графики, позволиха да се разкрият такива показатели и закономерности, и да се намерят обяснения за тях.

Така с много малко изключения в районите с проведени мероприятия по залесяване, отводняване и корекции на реките се явява значително и трайно увеличение на речния отток. Това увеличение се илюстрира ясно и при съпоставка с картината на речния отток в близки или съседни райони без мероприятия, анализирано и чрез съответните валежи. Обяснението на този факт не е трудно; доказано е, че залесените площи дават по-висок отток от незалесените; валежните води от отводнените площи се оттичат в много по-голям процент, отколкото от неотводнените и заблатени площи; в коригираните участъци на реките се предотвратява разливането, задържането и филтрирането на течащите води по заливните тераси.

По-различна е картината в районите с напоителни мероприятия. Резултатите от проучванията при тях показват сложно и разнопосочно влияние върху оттока. Тази особеност обаче, анализирана в светлината на връзката валежи — отток, се явява твърде показателна. Колкото и тази връзка да е приблизителна, в районите с мероприятия тя е твърде по-различна от тази в районите без мероприятия. Докато при последните райони във всички случаи връзката между валежите и речния отток е еднопосочна, то при другите райони се явяват едни или други отклонения, понякога твърде значителни. Като най-характерно в тези отклонения, явно свързани с влиянието на мероприятията, е това, че увеличението или намалението на оттока спрямо това на валежите е далече по-голямо. Явяват се и случаи, макар и единични, при които имаме намален

отток при увеличени валежи и обратно. При проучването са взети пред вид и проанализирани за всеки отделен случай възможните отражения на несигурност или недостатъчна точност във валежните данни. В този порядък е нужно да се каже, че при разработките в проучването е направено много за елиминирането или свеждането до минимум на несигурността от неточности, особено във валежните данни. Това е отразено също в много сравнителни таблици.

Твърде характерни колебания и отклонения в посочения смисъл се явяват в сезонен разрез. Във вегетационния период те са значително по-големи, докато в извънвегетационния са твърде близки до тези в районите без мероприятия.

Включената в проучването обща водосборна площ възлиза на 46 800 декара, от които на 40 200 декара са разположени различни мероприятия, т. е. с променена природна среда. От всички 87 водомерни станции, използвани в проучването, 48 са разположени в районите с мероприятия и нямат пряко нарушен отток или нарушеният такъв е възстановен по надеждни методи.

В рамките на настоящото изложение не е възможно да се приведат конкретни примери, илюстриращи всичко изложено по-горе. Съществуват конкретни примери за водосборни площи и речния отток при отделни водомерни станции.

Ще приведем все пак примери с получените резултати от станции, в които имаме отток от цели поречия, включващи площи със и без променени природни условия. В тях сумарно са отразени също промените в речния отток като резултат на влиянието на човешката дейност.

Така водосборният басейн на река Марица при гр. Първомай има площ от 12 820 km². За периода 1936—1955 г. средните многогодишни валежи са 791 mm, а средният многогодишен отток е 81,70 m³/s. За периода 1956—1962 г. средните валежи са по-малки — 780 mm, а оттокът — по-голям — 100,62 m³/s, т. е. при намалени валежи с 1,3% имаме увеличен речен отток с над 23%. За периода 1963—1968 г. имаме съответно валежи 737 mm и отток 98,19 m³/s, т. е. при намалени валежи спрямо втория период с 5,5% речният отток е намален с 2,4%.

Река Струма при гара Крупник, с водосборна площ 6780 km², има за първия период валежи 723 mm и отток 54,60 m³/s, а за втория период — валежи 661 mm и отток 47,30 m³/s, т. е. при намалени валежи с 8,6% имаме намален отток с близо 13%. За третия период — 1963—1968 г., имаме по-малко валежи с 3%, а оттокът е намален с 2,3%.

На река Тунджа при гр. Елхово, с водосборна площ 5570 km², имаме за втория период спрямо първия увеличение на оттока с около 6%, а на третия спрямо втория — увеличение с 6% при променени валежи под 1%.

На река Огоста при село Владимирово, с водосборна площ

2280 km², имаме за същите периоди увеличен отток с 9% при еднакви валежи и намален отток с 8,2% при намалени валежи с 3%.

За река Места при Кремена резултатите са, както следва: през втория период спрямо първия 10,6% увеличен отток при увеличени валежи с 1,5% и през третия спрямо втория период намален речен отток с 8% при по-малки валежи с 9,6%.

За цялата обхваната от проучването територия се получават резултати, аналогични на горните. В районите с променени условия речният отток за периода 1951—1955 г. е увеличен със 17% спрямо този за периода 1936—1955 г. при увеличение на валежите само с 4%, докато за другите райони оттокът е увеличен с 15% при увеличение на валежите с 8%.

За периода 1956—1962 г. спрямо периода 1963—1968 г. имаме при първите райони намаление на оттока със 7% при намаление на валежите с 5%, при вторите — намален отток с 2% при непроменени валежи.

За следващият период (1969—1974 г.) картината е аналогична.

Приведените примери наистина представят обобщената тенденция в промените и влиянието на човешката дейност върху тях. Но наред с това те до известна степен изравняват положителното и отрицателното влияние върху речния отток на отделните стопански мероприятия. Специално в районите с мероприятия без залесяване, отводняване и корекции на реки, т. е. с напояване и интензивно обработване на земята, контрастите в промените на оттока са много по-големи. Напр. в последните райони през вегетационния период се получават промени в оттока при увеличение до 109% и намаление до 46% при съответно увеличение 22% и намаление 13% за валежите. В останалите с непроменени условия райони имаме промени в оттока от 23% до 32% при промени във валежите от 22% до 17%.

Обяснението на особеностите в тези промени, респективно и на разнопосочността на влиянието на оттока, лежи очевидно в променените условия за трансформиране на валежите в речен отток. Анализиранието на получените резултати при отделни по-малки райони с интензивно обработвани земи напълно потвърждава това. При тях, общо взето, влагоемкостта на почвата е по-голяма и се задържа по-голяма част от валежите, а оттокът в реките намалява. Това се изявява особено силно при по-малко валежи, т. е. при дефицит на влага в почвата. Но при повече валежи или при малък дефицит на влага, каквото е положението при напояваните площи, очевидно картината се променя. Тук по-интензивната растителност също играе немалка роля. По съвкупност едното и другото водят до намаление на приземната температура и влажност на въздуха, до намаление на изпарението и на филтрацията на валежните води, следователно и до увеличено повърхностно и подпочвено захранване на оттока в реките.

Трябва да се отбележи, че за съжаление проучването ни не разполага с данни за приземните промени на температурата и относителната влажност непосредствено от напоявани и други интензивно обработвани площи, които биха помогнали за още по-подробното изясняване на този въпрос. Данните за тези климатични фактори от метеорологичните станции, разположени главно в селища, далече от такива площи се оказаха неизползуваеми.

Твърде показателни са независимо от разнопосочния си характер получените сумарни резултати за речния отток в районите с променена природна среда във вегетационните сезони. Общо за всички проучени в случая реки имаме увеличение на оттока с над 10% в сравнение с останалите райони. Подробното анализиране на резултатите във вегетационния сезон показва освен това, че влиянието върху оттока е различно за различните райони. Също така се вижда, че то е свързано с големината на площите с мероприятия, с отглежданите култури и други променени условия. За детайлното установяване на тези връзки обаче са нужни конкретни допълнителни проучвания от стационарен характер.

Данните и проучванията върху тях представляват същността на настоящото изследване. От получените резултати безсъмнено не могат да се изведат изчерпателни закономерности за всички аспекти на проблема за влиянието на човешката дейност върху речния отток. Получените резултати все пак довеждат до немаловажни изводи, а именно:

Установява се значително влияние на човешката дейност върху режима на речния отток.

Едни дейности, като отводнителните и залесителните мероприятия и корекциите на реките, влияят положително, т. е. увеличават речния отток. Други, като напояването и интензивната обработка на земята, влияят и положително, и отрицателно в зависимост от валежните условия. По съвкупност у нас като краен резултат на човешката дейност се получава увеличение на речния отток.

Косвеното влияние върху оттока се изразява почти изцяло през вегетационния период на годината, като с това се изменя и характерът на вътрешногодишното колебание на оттока в засегнатите от това реки.

MAN'S ACTIVITIES AND THEIR INFLUENCE ON THE RIVER RUN-OFF

R. Russev

(Summary)

This work aims to clarify whether the natural changes, caused by economic activities influence indirectly the river run-off and if it is really so, what are the consequences.

Numerous data about the run-off, precipitation and economic activities have been processed and analysed. They are classified by periods and regions in tables and diagrams. Thus, comparative studies and calculations of indices related to the river run-off changes in the environment, deteriorated by anthropogenic factors, are possible.

The author arrives at a conclusion that: a) man's activities, although indirectly, have a significant impact on the river run-off; b) they affect the run-off in a different way but in our country, in particular, its increase is clearly marked; c) the strongest this impact is during the growing period when it changes the run-off fluctuations.