

ГЕНЕТИЧНО НАПРАВЛЕНИЕ В ХИДРОЛОГИЯТА

П. Пенчев

Хидрологията е една от сравнително младите науки. Тя се развива като самостоятелна наука по-малко от едно столетие, но поради голямото ѝ практическо-приложно значение това развитие е ставало върху по-широка основа. Ето защо върху теоретичната база на единната хидроложка наука са израснали цял комплекс от хидроложки науки. Теорията на тези науки е така тясно свързана с физиката, математиката, геологията, химията, техниката и др., че в техния обсег не е възможно да работят само един вид специалисти. Поради възникналите по тази причина спорове през 1950—1951 г. на страниците на Известия на отделението за технически науки при Съветската академия на науките се проведе дискусия относно предмета, задачите, а оттам и за принадлежността на хидрологията като наука към една или друга научна област. Оформят се три становища. Едни считат, че хидрологията се числи към техническите науки, други, че тя принадлежи на геофизическите науки, а трети, че тя е дял от физическата география. Така например А. В. Огпевски (1952) пише: „... хидрологията следва да счи­таме като своеобразна естествено-техническа наука, хвърляща мост между природата и техниката“. Според Д. Л. Соколовски (1959) хидрологията в еднаква степен може да се отнесе към географските и към техническите науки. Според М. А. Великанов (1948) въпросът, към кой научен цикъл трябва да се отнесе хидрологията, е разрешен през последните десетилетия двояко: според едното мнение хидрологията е част от физическата география, а според другото тя трябва да намери своето място в цикъла на геофизическите науки... Великанов счита, че всеки от тези възгледи страда от едно­странчивост и е необходимо да се отиде по пътя на синтезата на двата възгледа. Съобра­женията му са следните: „Действително нито едно от хидроложките явления не може да бъде откъснато от този географски ландшафт, в който то протича в даден период от време. Но в същото време във всяко хидроложко явление принципно е възможно, а следователно е необходимо прилагането на физико-математически анализ. Поради това хидрологията се намира едновременно в цикъла на географските и в цикъла на геофизическите науки.“

В последното (пето) посмъртно издание на неговия забележителен труд Гидрология суши (1964, стр. 10) авторът взема по-определено становище: „И тъй като е немис­ливо да отнесем към геофизическата наука обектите, които, макар и отчасти, имат съ­прикосновение с биологическите фактори (географията в това отношение има по-разно­странен характер), то най-правилно е да считаме хидрологията като част от географи­ята...“

Редица други от известните съветски хидролози, като Б. А. Аполов (1952), В. Д. Биков и др., недвусмислено определят хидрологията като географска наука.

Въпреки по-голямата категоричност на някои от тези становища ние считаме, че хидроложките проблеми поради сложния им характер не са могли да бъдат разрешавани само с частните методи на физическата география. Макар да се намира повече в обсе­га на физическата география, поради тесните връзки на хидрологията с физиката и тех­ническите науки в нейната територия се развили три направления: инженерно-техни­ческо (инженерна хидрология), геофизическо и генетическо. При първото от тях хидро­ложките явления се изучават с тясна ориентация към определени хидротехнически ме­роприятия. При геофизическото направление се цели чрез прилагането на геофизически и статистически методи да се получат основни количествени показатели за хидролож­ките явления и да се изясни физическата страна на хидроложките процеси.

Генетическото, наричано още комплексно или географско направление, се заражда още в края на миналия век с насока — изясняване на процесите, определящи формирането на оттока. В началното развитие на това направление съвсем естествено е било вниманието най-първо да бъде насочено към изучаване ролята на най-забележимия фактор за оттока — климатичните условия. Редица видни хидролози и физикогеографи, като Албрехт Пенк, Келер, Шрайбер, Уле, Гейнц, Опаков, Олдекон и др., чрез своите изследвания върху корелациите между климата и оттока създадоха така наречената климатична хидрология, която е в същност климатична концепция в хидрологията. По-главните изрази на тази концепция са известната формула на Пенк за водния баланс X (валежите) = Y (оттока) + Z (изпарението) и климатичната класификация на реките от А. И. Всойк. Тази концепция е формулирана най-ясно от Всойков в широко известната му формула — „реките може да се разглеждат като продукт на климата“, макар някои хидролози, като М. И. Лвович (1938), да считат, че неговата класификация излиза извън рамките на климатичната. Климатичната концепция и досега дава отражение върху хидроложките изследвания, в които твърде често генетичните характеристики се изразяват в изследване корелацията на оттока само с климатичните елементи. Даже основният генетически метод, методът на комплексните графици, чрез който се установяват количествените съотношения между източниците на речното подхранване, се основава на тази двустранна зависимост. Още при утвърждаването на тази концепция обаче е съществувала възможността за по-широко разглеждане на проблемата, а именно за влиянието на целия комплекс от физикогеографски фактори върху оттока. Теоретическа основа за тази, известна в последствие като комплексна концепция са били възгледите на В. В. Докучаев за географската зоналност и учението на Л. С. Берг за ландшафтите. Обаче освен работите на Е. Белгрин и отчасти на А. Майер по-значителни трудове, които да развият това направление, до 1930 г. липсват, затова за основоположник на съвременното генетично направление в хидрологията можем да считаме изтъкнатия съветски хидролог В. Г. Глушков, който дълго време е бил и ръководител на Държавния хидроложки институт. В статията си „Роль гидрологии в социалистическом строительстве“, публикувана в 1931 г., той излага широка програма за свързване на хидроложките изследвания с практиката и изказва мнението, че това може да се осъществи по два различни начина. Единият от тях е старият дореволюционен път, при който е достатъчно „малко хидрометрия и тясна гидрография непосредствено за тези пунктове, където се проектират съоръжения“. За този път са необходими многогодишни събирания на хидрометрични данни и изразходване на много средства. Глушков не отрича този начин, нещо повече — като управител на Държавния хидроложки институт е ръководил дейно развитието на хидрометричната дейност.

Той обаче предпочита втория, по-съвършен според него път, а именно провеждането на генетически изследвания. Глушков нарича този метод географо-хидроложки. Тази необходимост той изразява със следната мисъл: „Сега на хидрологията е необходима добра теория за явленията, нужно е установяването на причинните зависимости, нужно е разбиране за връзките между водите и географската обстановка, за да може първо, надеждно и за всеки пункт да се дадат основни характеристики за местните води.“

М. И. Лвович (1959), който е един от най-добрите познавачи на теоретичното наследство на Глушков, дава следната характеристика на неговата концепция: „Хидроложките изследвания върху територията на Съветския съюз според Глушков трябва да се провеждат комплексно, с прилагането на географо-хидроложки метод, свързващ хидроложките явления с окръжаващата ги природа, а така също с отчитане нуждите на практиката.“

Поради това, че природните води, както климатът и релефът, почвите и растителността, са свързани в общ, единен географски комплекс, анализът на чертите, свойствени на един от тях, дава указания за свойствата на останалите членове на този комплекс. Поради това, пише Глушков, географо-хидроложкото направление представлява метод за установяване на взаимните връзки между отделните елементи на ландшафта и определяне на характеристиките за самите води върху фона на тези връзки. Географският хидроложки метод според Глушков „установява причинната връзка на всички води в дадения район с изключение на чуждите, дошли от други географски ландшафти“.

Той предлага методът да бъде прилаган в три форми:

1. Установяване на качествените и количествените съотношения между основните елементи на ландшафта, включително и водите, в случаите, когато елементите на географския ландшафт и водите в него са добре изучени. Тази форма има методологически характер и има за цел да установи основните формули за разкритите зависимости, както и да извлече числени коефициенти, модули и норми, отнасящи се за различни типове ландшафти и различни географски зони.

2. Нанасяне на получените при първата форма зависимости и количествени характеристики върху географската карта, при което непременно трябва да се отчита смяната на ландшафтите при прехода от един район в друг и обусловените от тази смяна промени в хидроложките зависимости и количествените характеристики. Целта на тази форма на приложение на генетическия метод е съставянето на карти с изолинии за величините, които характеризират параметрите на зависимостите, модула и нормата на оттока. Едновременно с това се разкриват слабо изследваните райони, за изучаването на които трябва да бъдат организирани експедиции.

3. Прилагане на географския хидроложки метод в теренна обстановка в случаите, когато хидроложките данни са некачествени или напълно липсват, а няма време за провеждане на обикновените хидрометрични изследвания. Тази форма изисква от изследователя добра представа за всички елементи на ландшафта, умение да се оцени тяхната хидроложка роля и свързването им в една обща система.

Глушков пояснява, че под термина „географски хидроложки метод“ не трябва да разбираме някакъв опростен начин за обобщаване на отделни географски сведения, механически съединени с хидроложки данни във вид на агломерат, а дълбоко разбиране, отразяващо географското направление в хидрологията, което разглежда водите върху която и да било територия или район като тяхна неразделна част, като продукт на ландшафта и намиращи се в постоянна зависимост от неговите компоненти.

Според Глушков географският хидроложки метод не измества метода на стационарните хидрометрични изследвания, а ги подпомага чрез по-рационалния подбор на местата на хидрометричните станции и тяхното териториално разпределение. От друга страна, стационарните данни допълват и подпомагат приложението на географския метод.

От тази макар по-обща представа, която даваме за географския хидроложки метод на Глушков, и от задачите, които авторът му поставя за разрешение, става ясно, че методът е възникнал при условията на недостатъчната хидроложка проученост на обширната територия на Съветския съюз. Прилагането му от последователите на Глушков игра огромна роля както за обогатяването на хидроложката теория, така и за насъщните нужди на практиката. Благодарение на географския хидроложки метод И. Д. Кочерин и Д. М. Семьонов-Гяншански направиха първите хидроложки районирания на страната и съставиха редица карти за основните хидроложки параметри, които бяха веднага използвани във водостопанското строителство.

С течение на времето хидрометричните стационарни изследвания даваха все повече конкретни данни, които се нуждаеха от разработка и обобщение. Това все повече укрепи в хидроложката теория и практика статистическия и други геофизични методи. Излязоха много методически ръководства за разработка на хидрометричните данни и изчисляването на основните хидроложки параметри, като норма на оттока, коефициенти на вариациите и асиметрията, обезпеченост на отточните количества и др. Хидротехническото строителство се нагоди до голяма степен към тези параметри и те се утвърдиха за нуждите на водостопанските пресмятания и проекти. В хидроложката теория и практика намериха разпространение именно инженерно-техническите и геофизическите направления в хидрологията.

През последните 10 години изискванията по отношение на необходимите за водостопанското строителство хидроложки характеристики нараснаха. Установява се, че в повечето случаи данните, които се дават за водното строителство, или са преувеличени с оглед на гарантиране и преосигуряване срещу непредвидени катастрофални приключения, или пък е недооценен оттокът, поради което в единия и в другия случай вложните инвестиции са неправилно и ненужно изразходвани.

От друга страна, видни хидролози, като А. В. Агупов (1960), И. С. Соседов (1960), М. А. Великанов и др., изтъкват, че прилагането само на статистическия метод при хидроложките разработки често пъти води до фиктивни количествени характеристики,

които не дават представа за същността на хидроложките явления, а според Б. В. Поляков „Наблюдаването у нас прекомерно увлечение по теорията на вероятностите влияе отрицателно върху хидроложките разработки и върху развитието на науката, тъй като редица специалности отделят малко внимание на анализа на физикогеографските фактори, считайки, че методът на теорията на вероятностите трябва да заема централно място. „Във връзка с това редица хидролози предлагат да се преоценят статистическите методи и да се заменят или допълнят с генетични методи. А. В. Агупов (1960), А. А. Соколовски (1959), Н. П. Чебутарев (1962) и М. А. Великанов (1964) изтъкват, че средният многогодишен отток не трябва да се изчислява механически чрез прилагане на конвенционални статистически операции, а да се разглежда като закономерна категория, изчислена за определен период от години, които са сравними по физикогеографски условия и обхващат един или повече цикли в многогодишните колебания на валежите и оттока.

Установява се освен това, че много от изследванията на зависимостта между оттока и отделните ландшафтни елементи имат формален характер и съвсем не могат да се третират като генетични изследвания.

Н: без значение е и фактът, че проведената преди няколко години хидроложка дискусия в САЩ също така не е била в полза на господството на статистическите методи в хидрологията.

Тези наши съображения не означават, че ние сме въобще против статистическите методи. Те са полезни и необходими за редица хидроложки разработки, но ние сме против излигането на тези методи в ранг на самостоятелни методи за разкриване същността на хидроложките явления.

Съвременното генетично направление в хидрологията се нарича още комплексно, защото изяснява не отделни зависимости, а зависимостта на оттока от целия физикогеографски комплекс. За да бъде постигната тази задача, хидрологът генетик трябва много добре да познава структурата и динамиката на ландшафта, в който се формира оттокът.

В статия като настоящата е невъзможно да се прави характеристика, даже в съсем общ вид, на генетичните методи. Изясняването на основните задачи, които се решават с всеки от тях, ще допълни представата за генетичното направление.

По-важни генетични методи са следните:

Метод на хидроложки аналогии. Той се основава на схващането, че еднаквите по структура и динамика природни ландшафти обуславят еднакви хидроложки процеси и явления. Съществуват методи за графическо и аналитично изследване и точна количествена оценка на тези аналогии. Те се използват за хидроложки характеристики на водосбора, в които липсват или са недостатъчни, непълни или некачествени хидрометричните изследвания.

Картографиране на хидроложките характеристики чрез географска интерполация. Картографското представяне на хидроложките явления има не само теоретическо, но и голямо практическо значение. Картата за обема или модула на оттока или на отделни хидроложки параметри може да се използва за определяне на оттока на непроучени речни басейни. За съставянето на тези карти заедно с наличните хидроложки данни се използват регионалните ландшафтни хидроложки зависимости и въз основа на тях се извършва интерполацията. Д. Л. Соколовски (1959, стр. 25) изтъква и следната особеност на този метод: „Тъй като величините на оттока представляват интегрални характеристики на басейна, можем да очакваме, че тяхното териториално разпределение ще бъде по-плавно, отколкото това на метеорологичните и почвените характеристики. Поради това методът на географската интерполация е повече приложим за оттока, отколкото за метеорологичните и почвените характеристики.

Сумарни хидроложки параметри. Чрез този метод се изследва влиянието на основните фактори, като се взема в една или друга степен под внимание влиянието и на останалите фактори. Това влияние се изразява чрез сумарни коефициенти. Тези сумарни параметри се използват в така наречените генетични формули за оттока.

Метод на комплексните графици. Чрез този метод се определя количественото отношение между източниците на речното подхранване (дъждовно, снежно, подпочвено и ледниково). При прилагането му се добива представа чрез дъждовното и

снежното подхранване за влиянието на климатичния фактор, а чрез подпочвеното подхранване — главно за почвения, геоложкия и геоморфоложкия фактор.

Количествените данни, които се получават чрез този метод, дават възможност и за по-обосновани характеристики на максималния и минималния отток, тъй като дъждовното и снежното подхранване се изразява в речни прииждания, а подпочвеното подхранване дава постоянната компонента на сумарния отток, която представлява най-малкото водно количество за дадения интервал време.

Отточни площадки и експериментални речни басейни. С цел да се изследва влиянието върху формирането на оттока на отделен конкретен фактор — наклон, почвена покривка, различни видове растителност, обработваеми и необработваеми площи, различни видове селскостопанска обработка на почвата и други, се правят наблюдения върху специално устроени за целта отточни площадки. Те могат да бъдат използвани обаче и за негенетични изследвания, като изследвания върху механизма и динамиката на речните прииждания и др.

В още по-естествена обстановка става изследването на генетичните процеси, като вместо изкуствено построена площадка се изследват малки речни басейни с различно съчетание на ландшафтните им елементи.

Хидроложки прогнози. Хидроложките прогнози подобно на предсказването на времето имат за цел да предскажат формирането и развитието на речния отток и особено на негови екстремни състояния, като пълноводия и речни прииждания. Провеждането на тази задача става чрез преценка на ролята на ландшафтните елементи и метеорологичната обстановка. Поради това методите за хидроложките прогнози са в категорията на генетичните методи.

Направеният кратък преглед, надяваме се, дава представа за важната теоретическа същност и за все повече нарастващото значение за практиката на генетичното или комплексното направление в хидрологията. Някои хидролози (В. Д. Биков) даже считат, че то до голяма степен определя съвременното състояние на хидроложката наука.

ЛИТЕРАТУРА

- Агупов, А. В.—Норма стока и колебания водоносности рек Западной Сибири, Сб. „Колебания и изменения речного стока“, АН СССР, М., 1960.
- Аполов, Б. А.—Учение о реках, Изд. МГУ, 1952.
- Бэффани, Н. Ф. и Г. П. Калинин—Упражнения и методические разработки по гидрологическим прогнозам, Гидрометеиздат, Л., 1965.
- Великанов, М. А.—Гидрология суши, Гидрометеиздат, 1948, 1964.
- Глушков, В. Г.—Вопросы теории и методы гидрологических исследований, Изд. АН СССР, 1961.
- Львович, М. И.—Опыт классификации рек СССР, Тр. Гос. гидрол. ин-та, вып. 6, 1938.
- Львович, М. И.—Комплексный географический метод в гидрологии и задачи его развития, Тр. III Всесоюз. гидрол. съезда, т. VII, Л., 1959.
- Огиевский, А. В.—Гидрология суши, Сельхозгиз, 1952.
- Поляков, Б. В.—Гидрологический анализ и расчеты, Гидрометеизд., Л., 1946.
- Соколовский, Д. Л.—Речной сток, Гидрометеиздат, 1959.
- Чеботарев, Н. П.—Учение о стоке, Изд. МГУ, 1962.