

Михно В.Б. Карстово-меловые геосистемы Русской равнины. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1990. - 200 с.

Преображенский В.С. Основы ландшафтного анализа. - М.: Наука, 1988. - 192 с.

Ретеюм А.Ю. К определению понятия геосистема // Материалы V съезда Всесоюзного географического общества. - Л., 1970.

Ретеюм А.Ю. О парагенетических ландшафтных комплексах // Изв. Всесоюз. Геогр. о-ва. - 1972. - Т. 104, вып. 1.

Солнцев В.Н. Системная организация ландшафтов. - М.: Мысль, 1981. - 240 с.

Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. - Новосибирск: Наука, 1978. - 320 с.

УДК 556.01

В.А. Дмитриева

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В основополагающей работе до антропогенному ландшафтоведению "Человек и ландшафты" (1973) Ф.Н. Мильков называет "гидрологию суши" частью физической географии. Нет оснований оспаривать данное утверждение. Но зародившись в недрах научной географии, гидрология прошла длительный самостоятельный путь развития. На современном этапе в гидрологической науке определен объект исследования – воды суши, цель исследования – оценка, рациональное использование важнейшего природного ресурса, сохранение от количественного и качественного истощения, методы исследования - стационарные, экспедиционные, экспериментальные, теоретические, т.е. то, что по Ф.Н. Милькову (1967) определяет самостоятельность науки. В настоящий момент вполне обоснованно говорить о гидрологии как о сложившейся науке о воде. Становление ее происходило в тесном единении с географией, геологией, климатологией, биологией, точными науками: математикой, физикой, химией. Близость наук о Земле закономерно обусловлена, так как объекты изучения их - компоненты природной среды.

Взаимопроникновение родственных наук насчитывает века. Литературная память донесла до наших дней, что еще Демокрит, основоположник атомистического учения, высказал предположение о связи разливов р. Нил с атмосферными явлениями, Платон полагал, что морская вода является началом всех вод суши, а величайший мыслитель древности Аристо-

тель указывал, что земные поверхностные воды обязаны своим происхождением атмосферной влаге. Древние натурфилософы догадывались о существовании круговорота воды в природе, правильно понимали отдельные его звенья, но были далеки от рассмотрения этого явления как единого взаимосвязанного природного процесса.

Лишь в 1674 году французский естествоиспытатель Пьер Перро предпринял попытку физического объяснения этого явления, впервые сопоставив измеренные значения стока р. Сены и атмосферных осадков, выпавших в ее бассейне. Опубликованный им труд "Происхождение источников" положил начало научной гидрологии.

Логическое осмысление вод суши как части единого физико-географического комплекса произошло только в конце XIX века. Выдающийся климатолог А.И. Воейков в работе "Климаты Земли (1884)" верно указал на генезис водности рек: "при прочих равных условиях страна будет тем богаче текущими водами, чем обильнее осадки и чем менее испарение как с поверхности почвы и вод, так и растений. Таким образом, реки можно рассматривать как продукт климата". В этой фразе, по существу, сформулировано понятие круговорота воды в природе, одной из главных закономерностей географической оболочки Земли.

Завершенное математическое выражение круговорота воды в природе было дано А. Пенком в 1896 году в виде простейшего трехчлен-

ного уравнения водного баланса $R = X - Z$, где речной сток является результирующей величиной разности осадков и испарения. В круговороте воды объединены все природные воды Земли. О них В.И. Вернадский (1960) писал: "Любое проявление воды - глетчерный лед, безмерный океан, река, почвенный раствор, гейзер, минеральный источник - составляет единое целое, прямо или косвенно, но глубоко связаны между собой, с земной атмосферой и с живым веществом".

В неразрывной связи природных вод - единство всех сфер географической оболочки. Воды суши, являясь элементом географического ландшафта, тесно взаимодействуют с почвой, рельефом, воздухом, растительным покровом, живыми организмами. Сток воды как процесс подчиняется закономерностям, происходящим не только в гидросфере, но и атмосфере, литосфере и биосфере. А присущая географической науке комплексность позволяет изучение пространственно-временных закономерностей гидрологических явлений и процессов на широкой географической основе.

На протяжении более 300 лет гидрология не только накапливает исходную информацию о водных источниках (это удавалось еще далеким предкам), но и обобщает, анализирует, разрабатывает научные концепции и методы прогнозирования гидрологических событий. Первые территориальные обобщения стока сделаны с учетом закономерных изменений климата, растительности, почв.

Крупным событием научной гидрологии было появление в 1927 году первой карты годового речного стока. Скудность исходной информации по стоку (32 пункта наблюдений) и непродолжительность рядов (10-40 лет) не помешали автору Д.И. Кочерину уловить главные особенности пространственной изменчивости годового стока рек Европейской территории Советского Союза: широтную зональность на равнине и высотную поясность в горах. Карта, составленная в большой степени благодаря научной интуиции автора, правильно отображала территориальную характеристику водности рек, которая в дальнейшем получила обоснованное доказательство. Она сыг-

рала огромную роль в развитии гидрологии и учения о стоке, имела большую научную и практическую ценность.

У создателя первой карты вскоре появились последователи. Б.Д. Зайков, С.Ю. Белинков, Д.Л. Соколовский, М.И. Львович и многие другие схематизировали и обобщали сведения по речному стоку, типизировали водный режим, классифицировали реки по источникам питания и характеру водного режима.

Картографирование гидрологических характеристик - метод, заимствованный из географии, долгие годы сохраняет свою актуальность в гидрологии. Картируются характеристики жидкого, твердого, ионного стока рек отдельных материков, крупных регионов, административных областей.

Идею рассмотрения вод как важнейшего элемента географического ландшафта предложил В.Г. Глушков (1933). Он сформулировал ее в виде географо-гидрологического метода, который "устанавливает причинную связь всех вод данного района с географическим ландшафтом в целом, включая сюда, кроме климата, геологию, геоморфологию, почвы, растительность и на основе этой связи устанавливает характеристики свойств самих вод". В.Г. Глушков впервые в истории отечественной гидрологии отчетливо обозначил необходимость изучения вод суши на генетической основе, в зависимости от тех природных условий, в которых эти воды находятся, подчеркнув важнейшую роль физико-географических факторов. Он обратил внимание на зональность природных вод: "отыскание зависимости между свойствами вод и ландшафтом следует делать, в сущности говоря, лишь для своих вод, ограничивая размер потоков условиями, чтобы район зарождения их и дополнительного питания притоками весь умещался в пределах данного однообразного географического ландшафта". Подобное заключение означает признание географической природы гидрологических явлений и объектов, что важно с методологической точки зрения при решении ряда водных проблем.

Такой путь исследования, диалектический по своей сути, тесно связан с учением

В.В. Докучаева о географической зональности почв, А.И. Воейкова - о взаимосвязи природных вод и климата, Л.С. Берга - о географических ландшафтах, В.И. Вернадского - о единстве природных вод, А.А. Григорьева - о физико-географическом процессе природной среды и по мнению П.С. Кузина (1960) "представляет, пожалуй, единственную попытку в гидрологии, где вполне четко и ясно сформулирована необходимость генетического изучения вод суши и моря в зависимости от тех природных явлений, с которыми эти воды находятся в постоянной связи и взаимодействии".

Географо-гидрологический метод сыграл огромную позитивную роль в научной и практической гидрологии. Идея метода подверглась критике и оказалась надолго вычеркнутой из истории гидрологии.

На смену гидрологическим обобщениям, восполнившим недостаток в натурных наблюдениях за элементами водного режима, пришли статистические методы расчета речного стока, инженерные подходы в решении проблем водных ресурсов. В таком аспекте исследований гидрология более всего отвечает интересам и запросам водного хозяйства, но оказывается бессильной при решении комплексных водохозяйственных проблем. В инженерной гидрологии появилось множество расчетных формул, эмпирических зависимостей, связывающих речной сток с метеорологическими факторами или морфометрией водосбора. Но сток воды - процесс сложный, многофакторный, поэтому все попытки найти достаточно надежные статистические зависимости в виде корреляционных и регрессионных связей наталкиваются на большие трудности. Несмотря на обширный спектр применяемых методов: факторный, кластерный, главных компонент и др. - найти логическое математическое описание гидрологических событий не всегда удается. При современном хозяйственном использовании вод необходимо учитывать изменения в стоке, вызванные антропогенной деятельностью. На этот вопрос эмпирическая гидрология ответов не дает. Воздействие человека на окружающую природную среду настолько велико, изменения коренных ландшафтов, в том

числе и водных, столь глубоки, что приходится говорить о гидрологии измененных водных ландшафтов, антропогенной гидрологии.

Отход от географического фундамента гидрологических исследований был продолжительным, но все-таки временным. Новое обращение к глушковскому пониманию гидрологических процессов произошло в 70-е годы текущего столетия. Как заметил Ю.Б. Виноградов (1988), это было связано с тем, что "возможности традиционных методов гидрологических расчетов доведены до предела". Более объективное объяснение, пожалуй, состоит в том, что статистические методы выхолащивают природу стока, ставя его в зависимость от одного, реже двух-трех факторов природной среды формирования.

В 70-80-х годах в различных научных центрах страны возрождается или заново формируется географо-гидрологическое направление. В Институте географии РАН - традиционное географо-гидрологическое (В.М. Котляков, Н.И. Коронкевич, Е.П. Чернышев), Институте водных проблем РАН - географо-гидрологическое (Г.В. Воропаев, А.Б. Авакян, С.Л. Вендров) и палеогеографо-гидрологическое (Р.К. Клиге), Государственном гидрологическом институте - зонально-ландшафтное (П.С. Кузин, В.И. Бабкин), МГУ - ландшафтно-гидрологическое (А.И. Субботин), Институте географии Сибирского отделения РАН, в Иркутске - геосистемно-гидрологическое (И.Н. Гарцман, А.Н. Антипов, Л.М. Корытный). С помощью статистического метода выявлены закономерности формирования речного стока для физико-географических районов, природно-территориальных комплексов, географических зон. Результаты географо-гидрологических исследований подведены к 150-летию Русского Географического общества и намечены задачи дальнейших направлений деятельности (Географические направления в гидрологии, 1995).

В исследованиях Воронежских гидрологов не было четко обозначенного географо-гидрологического направления. Но гидрологическое районирование ЦЧО (Курдов А.Г., 1966), картирование всех видов речного стока (Юну-

сов Г.Р., 1966, Курдов А.Г., Дмитриева В.А., Протопопов В.В., Мишон В.М., Колпачева М.П., Калюжный Л.А., Дегтярев С.Д., 1975, 1987), исследование водного баланса (Дмитриева В.А., 1989), атмосферных осадков (Дмитриева В.А., Затулей К.С., 1987) и водных ресурсов (Дмитриева В.А., 1992) осуществлялись с учетом всего комплекса гидроклиматических и физико-географических компонентов географического ландшафта. Зональная изменчивость осадков и испарения на территории ЦЧР обуславливает соответствующее пространственное распределение речного стока. Уменьшение стока рек происходит с северо-запада на юго-восток. Широтная зональность гидрологических показателей, характерная для равнины, нарушается под влиянием Среднерусской возвышенности. В бассейнах правобережных притоков Дона: Сосны, Северского Донца, Днепровской речной системы: Сейма, Тускари, Псела - изолинии речного стока тяготеют к меридиональному. Активную роль в формировании и территориальной изменчивости стока играют почвы, лес и лесные насаждения, карст и гидрогеологические особенности. Воздействие лесистости, закарстованности, озерности, заболоченности, несовпадения границ поверхностного и подземного водосборов достаточно хорошо изучено и с помощью системы поправок к стоку может быть учтено (Расчеты стока рек и временных водотоков, 1979). Менее обоснованы корреляционные связи величины речного стока с показателями, определяющими свойства и состояние почв. Но роль почв, как связующего звена между метеорологическими и гидрологическими явлениями, очевидна. Идеальный вариант выявления роли любого фактора - организация на каждом водосборе комплекса одновременных физико-географических и гидрологических наблюдений. Однако в современных экономических условиях при сокращении стационарной гидрологической сети (примерно на 40% к 1996 году), свёртывании экспедиционных обследований, закрытии экспериментальных стационаров (НДВС), сокращении программы их работ (ГМО "Каменная степь") реализовать

этот исключительно эффективный прием трудно.

Природные условия создают естественный фон изменчивости речного стока, который всё более осложняется вмешательством человека. Негативным последствием использования речных вод в хозяйстве региона становится количественное и качественное их истощение. Пока водная проблема не приняла угрожающе катастрофический характер, но назрела, чтобы говорить о ней. Уменьшение водопотребления в связи с разладом экономики не снизило остроты вопроса, скорее наоборот: эколого-гидрологические проблемы породили эколого-экономические. Изучение изменённых вод - предмет гидроэкологии - немислимо без объединения научных потенциалов географов различных специальностей, гидрологов-исследователей и практиков, экологов, представителей смежных и точных наук. Хорошо разработанные географические и гидрологические принципы и методы с применением аппарата математической статистики, компьютерного моделирования и графики дадут новые положительные результаты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Вернадский В.И. Избранные сочинения. - М., 1960. - Т. 4, кн. 2. - С. 24.
- Географические направления в гидрологии. - М.: Наука, 1995. - 224 с.
- Глушков В.Г. Перспективы и пути развития гидрологии в СССР // Водн. ресурсы. - 1986. - №6. - С. 10-17.
- Дмитриева В.А., Затулей К.С. Изменчивость и пространственно-временной анализ полей атмосферных осадков на территории Центрально-Черноземных областей / Воронеж. ун-т. - Воронеж, 1986. - Деп. в ВНИИГМИ-МЦД 23.01.87, N599-гм.
- Дмитриева В.А. Исследование водного баланса лесостепной зоны на примере Центрально-Черноземных областей: Автореф. дисс... канд. геогр. наук. - Пермь, 1989. - 16 с.
- Дмитриева В.А. Изменение водных ресурсов Центрально-Черноземных областей // Водн. ресурсы. - 1992. - №4. - С. 137-141.
- Карты стока рек и временных водотоков / Под ред. А.Г. Курдова. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1975. - 142 с.
- Картирование вероятностного стока рек / А.Г. Курдов, В.А. Дмитриева, В.В. Протопопов и др. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1987. - 188 с.
- Кузин П.С. Классификация рек и гидрологическое районирование СССР. - Л.: Гидрометеоздат, 1960. - 456 с.
- Милюков Ф.Н. Основные проблемы физической географии. - М.: Высш. шк., 1967. - 251 с.
- Милюков Ф.Н. Человек и ландшафты. - М.: Мысль, 1973. - 224 с.
- Расчеты стока рек и временных водотоков / Под ред. А.Г. Курдова. - Воронеж. Изд-во Воронеж. ун-та, 1979. - 201 с.