

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Долгов С.В., Коронкевич Н.И.

Институт географии РАН, Россия

Эффективность и точность используемых в гидрологии методов расчета и прогноза во многом зависят от полноты знаний о гидрологических процессах и возможности их детализации. Между тем явно преобладают подходы, базирующиеся на интегральных для речного бассейна показателях. На гидрологическую его неоднородность одним из первых обратил внимание В.Г. Глушков. Он выступил с идеей географо-гидрологического метода. Метод предполагает дифференциацию гидрологических процессов в соответствии с ландшафтным устройством территории. В развитие этой идеи М.И. Львовичем, Н.И. Коронкевичем, А.И. Субботиным, А.Н. Антиповым и другими выявлены закономерности пространственного распределения элементов водного баланса. Исследования выполнены в основном для среднемноголетних условий и характеризуют преимущественно плановую ландшафтную структуру речных бассейнов.

Однако неоднородность речных бассейнов выражается не только в пространстве, но и в вертикальном (высотно-глубинном) разрезе. В этом направлении наблюдается наибольшая изменчивость условий формирования водного и вещественного балансов. Обобщение существующих представлений в гидрологии, гидрогеологии и физической географии позволяет заключить, что не только в горных, но и равнинных условиях существует вертикальная гидрологическая зональность (ярусность). Она проявляется в закономерных пространственно-временных изменениях по вертикали водного и вещественного балансов. Эти изменения отражают смену, как в надземном, так и в подземном интервале, различных ярусов, поясов и слоев, по-разному трансформирующих атмосферные осадки в другие составляющие водного баланса.

Региональный уровень исследований освещен достаточно детально как в гидрологии, так и в гидрогеологии. Составлены карты составляющих водного баланса для различных регионов мира. В основном, однако, прояснены средние многолетние характеристики. Много вопросов остается в отношении формирования структуры водного баланса в годы разной водности и увлажненности, в том числе о соотношении поверхностной и подземной составляющих речного стока. Эта задача рассмотрена для территории Русской равнины. Исходная информация представлена временными рядами годового речного стока, его поверхностной и подземной составляющих, минимального зимнего стока (каждый массив включает 192

пункта). Она включает также годовые осадки, осадки за холодный и теплый периоды (162 метеостанции) и дефицит влажности воздуха (168 пунктов) и др. данные.

Разработанная нами методика пространственно-временного анализа структуры водного баланса позволила построить серию электронных карт, отражающих особенности распределения по территории Русской равнины элементов водного баланса, их соотношения и сопряженности в годы разной водности и увлажненности. Ряд карт создано впервые, в том числе поверхностная и подземная составляющие речного стока, доля подземного питания рек 5 и 95% обеспеченности и др. Установлено, что распределение речного стока за конкретные годы по территории обусловлено, прежде всего, особенностями гидрологического функционирования поверхностного яруса. В меньшей мере, но существенным образом сказывается и влияние подземного яруса, особенно в маловодные годы, когда увеличивается доля подземного питания рек.

Установлено, что между показателями пространственно-временной изменчивости суммарного речного стока и его генетических составляющих – поверхностного и подземного стока, существует достаточно тесная коррелятивная связь. Показано, что в многоводные годы осадки расходуются более эффективно (с наименьшими потерями) на образование речного стока, чем в маловодные годы. Коэффициенты суммарного стока, поверхностной и подземной составляющих, увеличиваются с его ростом. При этом возрастает и коэффициент поверхностного питания рек (доля поверхностного стока в суммарном речном стоке), а коэффициент их подземного питания (доля подземного стока) снижается. Для территории Русской равнины получена зависимость коэффициентов полного стока, его поверхностной и подземной составляющих от величины суммарного стока, а также зависимость коэффициентов поверхностного и подземного питания рек от величины суммарного стока.

Для рассматриваемой территории получены оценки климатических изменений годового стока, поверхностной и подземной его составляющих. Выявлены закономерности пространственных и временных изменений этих показателей стока, обусловленные вариациями осадков в холодный и теплый сезоны. Показано, что изменения осадков в холодный и теплый периоды по-разному сказываются на многолетних колебаниях стока, а изменение температуры воздуха на одну и ту же величину сопровождается разным по территории изменением осадков и стока в зависимости от физико-географической зональности и сезона.

Изучение воднобалансового функционирования элементов вертикальной стратификации речных бассейнов с учетом взаимосвязи между ними создает дополнительные возможности для совершенствования расчетных и прогнозных методов и выявления причин формирования ряда негативных гидроэкологических ситуаций. Полученные результаты целесообразно использовать в гидрологических расчетах и прогнозах, в том числе в связи с глобальным изменением климата.