

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

и занимаемой ими площадью, но и «качественным» их составом, сложностью их топологической структуры и характером разветвленности самой сети.

Таким образом, предлагаемая нами методика позволяет сравнивать экологические потенциалы речных систем в пределах одного региона или в пределах регионов более крупных водосборных территорий и определять на этой основе приоритетность внесения их в общую структуру формирования региональных и национальной экологических сетей.

ЛИТЕРАТУРА

- Блакберн А.А., Синельщиков Р.Г. Концептуальные подходы к формированию региональной экологической сети (на примере Донецкой области) // Заповідна справа в Україні. – 2006. – Т. 12. – Вип. 1. – С. 3–10.
- Блакберн А.А. Модельна схема Донецької регіональної екологічної мережі як приклад процесу її формування // Заповідна справа в Україні. – 2007. – Т. 13. – Вип. 1–2. – С. 6–11.
- Закон Украины "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки" // Відомості ВРУ. – 2000. – Т. 47. – Ст. 405. 954–977.
- Закон Украины "Про екологічну мережу України" // Відомості ВРУ. – 2004. – Т. 45. – Ст. 502. 1841–1848.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. – Киев: Фитосоцицентр, 2004. – 144 с.
- Council of Europe, UNEP & European Centre for Nature Conservation: The Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy, a vision for Europe's natural heritage. – Strasbourg, Tilburg, 1996. – 45 p.

УДК 556.16.382

СТРУКТУРА ПОДЗЕМНОГО СТОКА В МАЛЫЕ РЕКИ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Лапина Е.Е.

Институт водных проблем РАН, г. Москва, Россия, e-mail: shtriter_elena@rambler.ru

Вопрос генетического расчленения подземного питания малых рек на данный момент времени является достаточно важным и недостаточно изученным. Подземное питание складывается из грунтового и артезианского стока, причем априори под грунтовым питанием в регионе подразумевается сумма напорного и грунтового питания (в силу неизвестности и предполагаемой незначительности доли притока артезианских вод). Однако, если раньше разделением подземного стока на генетические составляющие в силу относительно слабой загрязненности подземных вод (в целом) пренебрегали, то сейчас ситуация изменилась: грунтовые воды становятся все более некондиционными, а хорошо защищенные с дневной поверхности напорные воды имеют стабильные характеристики.

Так давайте уточним, оказывает ли хоть какое-то влияние напорная доля подземного питания на качество вод малых рек, на примере Тверской области. Здесь, в ее юго-восточной части, в период 2001–2008 гг. нами проведены комплексные полевые работы, в числе которых исследованы реки – притоки Ивановского водохранилища (Орша, Созь, Созца, Сучок, Инюха, Донховка и др.), большинство которых вытекают из болот. Регион характеризуется умеренно-континентальным климатом, избыточным увлажнением, относительно высоким уровнем хозяйственной освоенности земель. По карте подземного стока Б. И. Куделина на изученной территории среднегодовой модуль подземного стока составляет 1,5–2,0 л/с км² (соответственно слой стока 50–60 мм). Среднегодовой слой испарения лежит в диапазоне 350–500 мм, количество осадков в среднем составляет 750 мм в год (Ахметьева, 2007).

Считается, что в Тверской области многолетнее среднегодовое питание малых рек состоит из снегового (50% и более); грунтового с верховодками (25–35%, у некоторых авторов до 40%) и дождевого (15–20%). Эта структура выдвинута А.В. Гавеманом в 1956 и больше не пересматривалась (География..., 1992). Следовательно, нужно определиться, есть ли условия для разгрузки глубоких водоносных горизонтов (далее – ВГ). Изучение работ предшественников и собственные исследования показывают, что предпосылки разгрузки имеются. Долины изученных рек слабо террасированы, глубина эрозионного вреза незначительна (до 40 м). Русло обычно проложено в четвертичных породах, выполненных озерно-ледниковыми и суглинистыми отложениями московской и днепровской морен. Геологическое строение четвертичных отложений характеризуется резкой фациальной изменчивостью, неоднородностью фильтрационных свойств в плане и разрезе. Под четвертичной толщей и юрскими глинами залегает водоносный комплекс верхнего карбона С₃. Он представлен клязьминско-ассельским С₃ k1-P₁ и касимовским С₃ k2m ВГ. Водоносные отложения выполнены плотными либо трещиноватыми известняками, с прослоями мергелей и доломитов. Нижним водоупором служат пестроцветные глины и мергели кривяжской толщи. Глубина залегания ВГ составляет 20–60 м, величина напора – 10–30 м, пьезометрический уровень устанавливается на абсолютных отметках около 130 в верховьях Ивановского водохранилища и 127 м – в низовьях, то есть в прибрежной части водохранилища уровни устанавливаются выше поверхности земли. На участках залегания древних погребенных долин наблюдается наиболее тесная связь между четвертичными и карбоновыми отложениями.

Напорные водоносные пласты дренируются непосредственно эрозионными врезами и депрессиями водоемов, разгрузка тогда происходит по системе разломов или тектонических трещин. Но, скорее всего, для изученных малых рек разгрузка напорных вод осуществляется через «гидрогеологические окна» или путем напорной фильтрации вверх через относительно водоупорную кровлю. В последнем случае подземное питание реки происходит через залегающие выше горизонты грунтовых вод. Расчленив эти подвиды питания и достоверно оценить размеры напорного питания пока невозможно (Михайлов, 1985). А вот грубая ориентировочная оценка возможна. На основе имеющихся данных по методу Л.С. Балашова для р. Сучок рассчитан приток артезианских вод в замыкающем створе д. Вахромеево, в двух км от устья, по формуле

$$Q_a = Q_3 \cdot C_3 - Q_2 \cdot C_2 / C_a \quad (1)$$

Где Q_a – артезианский сток, Q₂ – поверхностный сток, формирующий речной, Q₃ – речной сток в половодье (м³/с); C_a – концентрация HCO₃⁻ в разгружающихся артезианских водах, мг/л; C₂ – в поверхностном стоке; C₃ – в паводочном стоке. Подставляя в формулу (1) свои данные, получаем

$$0,6 \cdot 85 - 0,14 \cdot 244 / 310 = 0,054 \text{ м}^3/\text{с};$$

из чего следует, что приток артезианских вод в реку Сучок имеет место.

После подтверждения гипотезы мы выбрали методику и обследовали реки. Поскольку исследования носили предварительный характер, использовался упрощенный гидрометрический метод оценки подземного питания на бесприточных участках рек в период отсутствия осадков (Калинин и др., 1998). На автомашине добирались до верховьев реки и начинали продвижение вниз к устью. Одна группа на выбранных поперечниках проводила гидрометрические замеры, а вторая на берегах вручную бурила несколько временных скважин глубиной 0,8 – 3 м на расстоянии до 25 м от уреза (в зависимости от геологических и гидрогеологических условий местности).

Таблица 1

Распределение водного стока р.Сучок по гидрологическим сезонам, %				
Годы	Зима	Весна	Лето	Осень
1998	10,3	55,4	17,0	17,3
1999	12,5	45,0	24,2	18,3
2000	13,0	41,1	28,0	17,9
2001	9,2	58,8	18,1	13,9

Особенности подземного питания рассмотрим на примере реки Сучок как наиболее изученной. Она вытекает из болота «Второе Моховое», имеет длину 16,5 км, глубину в устье до 6 м, площадь водосбора 58,3 км², среднюю высоту водосбора – 135 м, уклон (на 1000 м) – 0,625 (Мирзоев, 1995). Вдоль правого берега почти до устья на протяжении 4,5 км проходит автомобильная трасса. Для реки характерно ярко выраженное половодье, низкие устойчивые зимняя и летняя межень, что хорошо видно из табл. 1.

В летнюю межень 2004 г. были проведены полевые работы по всей длине реки Сучок на пяти створах. Соотношение абсолютных отметок установившегося уровня грунтовых вод в разведочных скважинах и отметок уреза представлено на рис. 1.

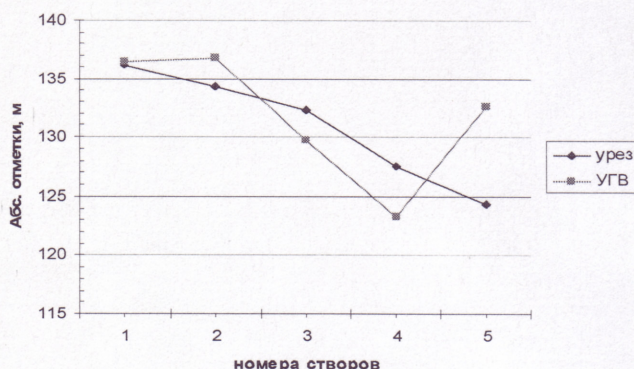


Рис. 1. Кривые абсолютных отметок урезом створов и уровней залегания грунтовых вод в скважинах прибрежной зоны на продольном профиле р. Сучок в летнюю межень 2004. Створы: 1 – 1,5 км ниже истока; 2 – д.Горбасьево; 3 – железнодорожный мост; 4 – д.Долинки; 5 – д.Вахромеево.

руют от 110 до 180 mV, а вот в поверхностных водах редокс-потенциал имеет положительный знак и величину в диапазоне 085–280 mV. Результаты гидролого-гидрогеологических работ на остальных водотоках подтверждают выявленную взаимосвязь между химическим составом речных вод и питающими реку напорными водами.

Таблица 2

Динамика химического состава реки Сучок от верховьев до устья, и наличие (отсутствие) подземного притока, август 2004 г.

Река	Расстояние от истока км	pH	Eh mv	Ca ²⁺	Mg ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	*
Сучок	4,4	7,0	135	30	7	104	1,4	11	
	5,0	6,4	060	26	7	85	0,7	9	+
	9,4	7,93	093	32	10	128	0,7	15	+
	10,4	7,32	170	40	8,4	146	1,9	33	-
	14,2	7,29	176	44	13	153	1,4	11	+

* приток подземных вод между створами имеется (+), приток отсутствует (-)

Таким образом, подземный приток в реки на всем протяжении водотока дискретен, что обусловлено величиной напора подземных вод, эрозийной расчлененностью рельефа местности и многими другими факторами. На тех участках реки, где гидравлическая связь положительна, поступление подземных вод значительно улучшает качество поверхностных (снижается цветность, перманганатная окисляемость, концентрация Fe_{общ}, pH приближается к нейтральному значению и др.). Очевидно, что доля артезианских вод в подземном стоке в реки региона более существенна, чем это предполагалось ранее.

Выявленные особенности подземного питания малых рек региона имеют важное прикладное значение. При планировании водозаборных и водовыпускных мероприятий следует учитывать информацию, на каких именно участках реки происходит разгрузка артезианских вод – условно более защищенных от загрязняющих веществ по сравнению с грунтовыми водами. Особое внимание нужно уделить защищенности от загрязнения областей питания вод верхнего карбона.

ЛИТЕРАТУРА

Ахметьева Н.П., Лапина Е.Е., Кудряшова В.В. Родники на водосборе Ивановского водохранилища // Природа. – 2007. – № 2. – С. 66–72.
 География Тверской области. – Тверь, 1992. – 228 с.
 Калинин В.М., Ларин С.И., Романова И.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия (на примере Восточного Зауралья). – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 1998. – 220 с.
 Лучшева А.А. Основы гидравлики и гидрометрии. – М.: Недра, 1989. – 174 с.
 Мирзоев Е.С., А.Е. Мирзоев. Конаковский район (краеведческий справочник). – Тверь, 1995. – 331 с.
 Михайлов Л.Е. Гидрогеология. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 262 с.

УДК 502/504

РАСЧЕТ ОБЪЕМА ЛИВНЕВЫХ СТОЧНЫХ ВОД И МАССЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ОТ РЕКОНСТРУКЦИИ ЛЭП «Г. КАНАШ – ПОС. СТУДИНЕЦ 1»

Михайлова И.Н.

Российский государственный социальный университет, Филиал в г. Чебоксары, Россия, e-mail: oleum8352@mail.ru

В данной статье приводится пример расчета объема ливневых сточных вод и массы загрязняющих веществ от реконструкции линейного объекта – высоковольтной линии электропередач. Объект «ВЛ-220 кВ «Канаш – Студенец-1» (от ПС «Канашская» до ПС «Студенец» (Республика Татарстан)) расположен на территории трех административных районов: Канашский, Комсомольский (по границе) и Яльчикский - Чувашской Республики, в центральной и южной ее частях, и на территории двух районов: Кайбицкий и Буинский - Республики Татарстан. Протяженность ЛЭП Студенец 1 – 109,8 км, в том числе 84,7 км по территории Чувашской Республики и 3,683 км – по границе Чувашской Республики и Республики Татарстан.

Водоснабжение в период реконструкции предполагается осуществлять привозной (бутилированной) водой, в период эксплуатации объекта потребление воды отсутствует.

Для канализования хозяйственно-бытовых сточных вод в период реконструкции предполагается использовать переносной биотуалет, в период эксплуатации объекта сточные воды отсутствуют.