

Рисунок 4 – Дом адвоката

В развивающихся городах возникает потребность не только в правильном функциональном решении жилого пространства, но и в создании уютного ночного образа. Как показывает практика, ускоренный темп жизни не дает нам днем насладиться архитектурой города, в котором мы живем, а вечером наша жизнь немного замедляется, и это дает нам возможность вечерних прогулок. Задача архитектора – обратить внимание, расставить акценты, подчеркнуть особенность, а может, даже приукрасить действительность.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Щелетков, Н.И. Световой дизайн города. – М.: Архитектура. – С, 2006.
2. Азиян, И.А. Искусство света в городе // в кн. «Огни Москвы». – М., 2006.
3. Ефимов, А.В. Дизайн архитектурной среды. – М.: Архитектура. – С, 2005.
4. Журнал «Светотехника» 2000-2005.
5. Ткачев, В.Н. Архитектурный дизайн. – М.: Архитектура. – С, 2006.
6. www.illuminator.ru
7. Власюк, Н.Н. Историческая застройка улицы Левоневского.

УДК 550.8:053:519.2+624.1

Ратайко В.Е., Шведовская Д.В.

Научные руководители: к.т.н., доцент Лукша В.В., к.т.н., проф. Шведовский П.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗА ИСТОЩЕНИЯ РЕЧНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

ВВЕДЕНИЕ

В связи с увеличением потребления пресной воды и интенсивным преобразованием естественных природных ландшафтов, в последнее столетие остро стоит проблема оценки антропогенных изменений гидрологического режима водных объектов и контроля состояния водных ресурсов, через которые происходит важнейший аспект взаимодействия человека и окружающей среды.

Поэтому для успешного развития уникальных природных комплексов, как Белорусского Полесья, так и всей Беларуси, в свете современных социально-экономических задач необходимы исследования водных ресурсов, а также моделирования водных режи-

мов в связи с прогнозируемым изменением климата; для разработки и принятия компенсационных мероприятий.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ и обобщение результатов исследований в этой области позволяют прийти к следующим выводам. На малых реках Белорусского Полесья произошло значимое изменение стока, вызванное хозяйственной деятельностью. На малых реках бассейна Припяти и частично Немана изменения стока (в сторону увеличения) вызваны в основном проведением масштабных водохозяйственных работ, а на малых реках в районах крупных городов, где сток уменьшился, – интенсивным отбором подземных вод. Изменения годового стока с крупных водосборов площадью в несколько тысяч квадратных километров невелики, лежат в пределах погрешностей расчетов ($\pm 15\%$) и при оценке возможных изменений водных ресурсов их можно не учитывать. Наиболее заметно изменение водных ресурсов для малых водосборов, площадью до 2000-3000 км².

Анализ пространственной структуры изменения годового стока позволяет утверждать, что в северной и центральной частях Беларуси, менее подверженных водохозяйственным воздействиям, изменений годового стока практически не произошло. В северо-западной части расходы воды незначительно уменьшились за период 1966-2008 годы. В то время как для южной и юго-западной частей Беларуси произошло увеличение годового стока за период 1966-2008 по сравнению с периодом до 1965 года.

Бесспорно, все эти изменения речного стока во многом обусловлены и наблюдающимися климатическими изменениями.

Одними из основных работ, посвященных изменению водных ресурсов в Беларуси в связи с изменением климата, являются работы [1, 2, 3]. Анализируя эти работы, можно предположить, что средняя глобальная приземная температура воздуха с конца XIX века до последнего времени возросла на 0,4 °С...0,5 °С, а количество осадков увеличилось на 6 %. Что касается изменения глобального климата на отдаленную перспективу, то однозначного прогноза не существует, т. к. результаты в значительной степени зависят от принятой гипотезы антропогенных воздействий (в первую очередь от скорости нарастания CO₂ в атмосфере) и от используемых модельных построений.

В целом для зоны северного полушария, соответствующей расположению речных бассейнов Беларуси, ожидается увеличение температуры воздуха на 0,3...3 °С, а изменение атмосферных осадков (увеличение или уменьшение) – на 3...15 % от современного уровня.

В соответствии с принятыми гипотезами авторами работы [2] сделаны следующие выводы: уменьшение атмосферных осадков на 5 % может привести к уменьшению среднего расхода за гидрологический год на 4,5...8 %, а уменьшение атмосферных осадков на 10 % – к уменьшению стока на 7...16 %. Увеличение температуры воздуха при неизменных осадках приводит к незначительному уменьшению стока (3 %). Одновременный учет увеличения температуры на 2 °С и уменьшения осадков на 10 % приводит к уменьшению речного стока на 13...14 %.

Для проведения численного эксперимента возможного антропогенного влияния на водные ресурсы рек Белорусского Полесья авторами [4] были отобраны 12 малых рек Брестской области. Основываясь на анализе существующих в настоящее время оценок возможного антропогенного изменения климата и водосборов рек, численный эксперимент проведен по следующим вариантам:

Вариант 1 – средняя годовая температура воздуха увеличивается на 2°C при неизменном количестве атмосферных осадков;

Вариант 2 – уменьшение годовых атмосферных осадков на 10 % с неизменной температурой воздуха;

Вариант 3 – годовые атмосферные осадки уменьшаются на 10 %, а средняя годовая температура воздуха увеличивается на 2°C;

Вариант 4 – заболоченность и залесенность водосбора уменьшаются, а густота речной сети и распаханность увеличиваются на 5, 10, 20 и 30 % при неизменных климатических условиях;

Вариант 5 – заболоченность и залесенность водосбора увеличиваются на 10 % каждая, а густота речной сети и распаханность уменьшается на 20 % при неизменных климатических условиях.

Исходя из расчетов, сделаны следующие выводы:

– по первому варианту речной сток уменьшится в среднем на 10 %, а суммарное испарение может увеличиться в среднем до 4,7 %;

– по второму варианту речной сток может уменьшиться на 24,5 %, а суммарное испарение – в среднем, на 5,4 %;

– по третьему варианту сток уменьшился в среднем на 29,3 %, а суммарное испарение уменьшится на 0,7 %;

– по четвертому варианту средние значения изменений речного стока для исследуемых рек-водосборов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние величины изменения величины речного стока по варианту 4, в % к существующему

Степень антропогенного воздействия	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV-X	Год
5%	-2,48	-0,41	-1,08	-0,40	1,90	2,24	1,29	-0,25	-0,69
10%	-4,88	-1,03	-2,16	-0,80	3,81	4,93	2,59	-0,50	-1,38
20%	-9,48	-2,47	-4,32	-2,41	7,14	9,87	5,18	-1,49	-2,98
30%	-13,89	-4,74	-7,19	-4,82	10,48	15,25	7,44	-2,72	-4,82

– по пятому варианту средние значения изменений речного стока для исследуемых рек-водосборов незначительны (1-5 %).

Таким образом, наиболее неблагоприятным развитием антропогенного изменения речного стока для рек Белорусского Полесья является третий вариант – может произойти его уменьшение до 45 %. При наложении на этот вариант 10 %-ного антропогенного воздействия на водосбор реки уменьшение среднего годового стока может достигнуть 50 %.

Так как основной водной артерией Полесья является р. Припять, то анализ многолетних колебаний ее стока представляет значительный интерес.

Наличие достаточно существенных случайных колебаний годового стока затрудняет выявление закономерностей их временного хода, выражающихся в форме длиннопериодических циклов изменения годового стока. Для выявления таких циклов использовался способ сглаживания и последовательного парного осреднения членов ряда по весовым коэффициентам.

Для этого общий период наблюдений за годовым стоком р. Припять – г. Мозырь (119 лет) разбивался на выборки объемом 33, 66 и 88 членов. Начало отсчета по каждой выборке смещалось на 11 членов, что обусловлено цикличностью солнечной активности.

На рисунке представлены автокорреляционные функции годового стока.

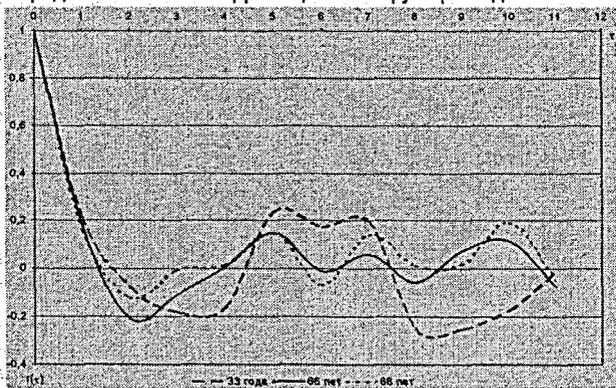


Рисунок 1 – Автокорреляционные функции годового стока р. Припять для выборок 33 года, 66 и 88 лет при смещении до 11 лет

На рисунке видно, что дисперсия колебаний автокорреляционных функций $\gamma(\tau)$ последовательно уменьшается с увеличением числа членов ряда, принятых в расчетах. Можно полагать, что при дальнейшем увеличении длительности наблюдений за речным стоком дисперсия колебаний $\gamma(\tau)$ будет уменьшаться.

Для практических расчетов необходима не экстремальная величина, а экономически обоснованная обеспеченная величина. Анализ обеспеченных величин отклонений от среднего дает возможность сделать вывод о стабильном уменьшении этих величин при обеспеченности $P = 5\%$ и увеличении при $P = 95\%$ при увеличении периода осреднения от 2-х к 3-летнему периоду осреднения. Максимальные отклонения от нормы для всех периодов осреднения наблюдаются на Припяти как для многоводных, так и для маловодных лет (таблица 2).

Таблица 2 – Расчетные отклонения от нормы стока р. Припять – г. Мозырь в зависимости от периода осреднения

Обеспеченность, %	Период осреднения			
	2-летний	3-летний	5-летний	10-летний
5	1,44	1,39	1,28	1,21
10	1,37	1,29	1,20	1,16
25	1,17	1,14	1,10	1,07
50	0,97	0,97	0,98	0,99
75	0,81	0,83	0,89	0,90
90	0,69	0,76	0,77	0,84
95	0,67	0,72	0,75	0,78

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Любые воздействия на водосборы рек должны быть выверенными и сбалансированными, особенно в свете прогрессирующих климатических изменений.

Расчеты подтвердили факт антропогенного изменения стока малых рек, вызванного крупномасштабными водохозяйственными работами в Белорусском Полесье, в то время

как изменения водного режима крупных рек (с площадями водосбора более 2000 км²) несущественны. Изменения различных видов стока характерны не только для рек Белорусского Полесья, но и для остальных рек Беларуси, что можно связать не столько с антропогенной нагрузкой, сколько с вековыми колебаниями гидрометеорологических элементов и речного стока. Поэтому влияние любой антропогенной составляющей на речной сток должно рассматриваться в каждом конкретном случае индивидуально.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ключева, К.А. Влияние осушительных мелиораций на годовой сток рек Белоруссии / К.А. Ключева, Ю.М. Покумейко // Метеорология и гидрология. – 1977. – № 1. – С. 25-35.
2. Гриневиц, А.Г. Оценка влияния возможного глобального потепления на водные ресурсы и водное хозяйство / А.Г. Гриневиц, В.Н. Плужников // Природные ресурсы. – 1997. – № 2. – С. 49-54.
3. Логинов, В.Ф. Изменение климата Полесья за период инструментальных наблюдений // Природные ресурсы. – 1998. – № 2. – С. 83-89.
4. Волчек, А.А. Антропогенное воздействие на водные ресурсы рек / А.А. Волчек, В.В. Лукша // Материалы международной конференции «Природное асяроддзе Палесся: сучасны стан і яго змены» / ОПП НАН Беларуси. – Брест, 2002. – Т. 1. – С. 177-182.

УДК 550.8:053:519.2+624.1

Ратайко В.Е., Шведовская Д.В.

Научные руководители: к.т.н., доцент Лукша В.В., к.т.н., проф. Шведовский П.В.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ВВЕДЕНИЕ

Всего 2% гидросферы приходится на пресные воды. Большая их часть – 85% – сосредоточена во льдах полярных зон и ледников. Поэтому реки были и остаются основным источником пресной воды. Но в современную эпоху они стали чаще транспортировать сточные воды. Но даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Такая вода вновь может стать пригодной для потребления только после многократного разбавления чистой природной водой.

Мировой водохозяйственный баланс показал, что на все виды водопользования тратится 2200 км³ воды в год. На разбавление стоков уходит почти 20% ресурсов пресных вод мира. Расчеты на 2025 г. в предположении, что нормы водопотребления уменьшатся, а очистка охватит все сточные воды, показали, что все равно ежегодно потребуется 30-35 тыс. км³ пресной воды на разбавление сточных вод. Это означает, что ресурсы полного мирового речного стока будут близки к исчерпанию. Ведь 1 км³ очищенной сточной воды «портит» 10 км³ речной воды, а не очищенной – в 3-5 раз больше. Количество пресной воды не уменьшается, но ее качество резко падает, она становится не пригодной для потребления.

С практической точки зрения, необходимо различать три вида загрязнения водных ресурсов: физическое, химическое и биологическое.