

ния: зависимости доза-эффект // Экология. -1995. - № 6. - С. 455-460.

11. Голубкова Н.С., Малышева Н.В. Влияние роста города на лишайники и лишеноиндикация атмосферных загрязнений г. Казани // Ботанический журнал. - 1978. - Т. 63 - № 8. - С. 1145-1152.

12. Байбаков Э.И., Ситников А.П. Лихенофлора г.Казани: изменения видового состава в историческом аспекте // Вестник ТО РЭА. - 2000. - № 1. - С. 41-46.

13. Малышева Н.В. Биоразнообразии лишайников и оценка экологического состояния парковых ландшафтов с помощью лишайников (на примере парков окрестностей Санкт-Петербурга) // Новости систематики низших растений. - 1996. - Т. 31. - С. 135-137.

14. Биоценотическая характеристика хвойных лесов и мониторинг лесных экосистем Башкортостана автор. Коллектив, Уфа: Гилем, 1998.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЕ

УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ РЕК

Красногорская Н.Н., Фащевская Т.Б., Елизарьев А.Н.

*Уфимский государственный авиационный
технический университет,*

Уфа

Работы Вернадского В.И. о биосфере Земли и о неизбежности ее эволюционного превращения в ноосферу в настоящее время приобрели исключительно важное значение. Биосфера, переработанная научной мыслью, превращается в ноосферу, и многие реки становятся зарегулированными целыми каскадами гидроузлов.

Эксплуатация водохранилищ значительно преобразует естественный гидрологический режим реки, что влечет за собой изменения многих других природных процессов и условий:

- изменение климатических условий (радиационного баланса, температуры, количества осадков, влажности, ветрового режима);

- подъем уровня грунтовых вод в верхнем бьефе (в т.ч. заболачивание и подтопление, изменение химического состава грунтовых вод);

- переформирование берегов, негативное и позитивное воздействие на почвы, растительность и животный мир (в т.ч. изменения видового состава флоры и фауны);

- изменения качества вод (содержание растворенного кислорода, эвтрофикация и т.д.).

При проведении водоохраных предприятий при эксплуатации водохранилища необходимо рассматривать не только нормирование качества водных ресурсов, но и нормирование количества водных ресурсов. Однако, степень допустимого количественного истощения (ПДИ) не имеет официальных нормативов и экологически не обоснована. Для сохранения водных экосистем необходимо ограничить допустимую степень регулирования определенными рамками в виде соответствующей величины стока, названного экологическим. При этом его количественная оценка базируется на оценке взаимосвязи элементов гидрологического режима и биоценозов поймы русла.

Этот термин – «экологический сток» - подразумевает внеэкономический поход. Он учитывает все фазы развития водного режима, включает и весеннее половодье, и дождевые паводки, и летнюю и зимнюю межени. Но при этом использовать термин «минимальный» (допустимый, необходимый) представляется недопустимым. Экологический сток учитывает весь комплекс речных систем (рыбу, луга, леса, птиц, млекопитающих).

Для получения достаточно обоснованных нормативов допустимой степени регулирования и изъятия водных ресурсов необходимо проследить все связи гидрологического режима с компонентами живой среды, учитывая все трофические связи. Особое внимание следует уделять пойме, развитость которой в значительной мере определяет ее биопродуктивность.

В Башкортостане, являющимся одним из наиболее промышленно развитых субъектов Российской Федерации, интенсивно ведется хозяйственная деятельность с активным использованием водных ресурсов. В республике насчитывается свыше 500 различных гидротехнических сооружений, самым крупным из которых является Павловское водохранилище объемом 1,43 км³.

В результате исследования влияния данного гидроузла рассчитан экологический сток реки Уфа непосредственно в створе Павловского водохранилища, створе Красный Ключ (на удалении 10 км), створе г.Уфа (на удалении более 150 км) в годы различной обеспеченности. Естественным принят сток до строительства гидроузла, измененным – после строительства. Построены диаграммы естественного, экологического и измененного стоков в годы различной обеспеченности согласно рассчитанным значениям, приведенным в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов показывает, что гидроузел выравнивает кривую внутригодового стока. Однако измененный сток лежит выше пределов экологического только в годы низкой обеспеченности, в то время как в годы с более вероятной водностью экологический сток не обеспечивается. Ниже по течению влияние уменьшается, но даже в районе г.Уфы сохраняется необеспеченность экологического стока в годы с 95%-ой обеспеченностью. Анализ полученных данных по другому гидроузлу (Нугушское водохранилище объемом 0,4 км³) показал, что в месяцы половодья гидроузел также сдерживает слишком большие объемы стока, в результате чего экологический сток не обеспечивается.

В ситуации, когда нормирование степени зарегулирования стока гидросооружениями основывается только на экономических требованиях и частично на требованиях безопасности при паводках, официальных нормативов по влиянию количества оставляемого в нижнем бьефе гидроузлов стока не существует. Поэтому полученные результаты позволяют рекомендовать данный критерий для использования при планировании деятельности водохранилищ с учетом экологических особенностей водотоков, водности года и в зависимости от фазы водного режима объекта.

Таблица 1. Расчетные характеристики внутригодовых значений экологически необходимых расходов воды в створе гидроузла, м³/с

Месяц	Обеспеченность, %											
	25			50			75			95		
	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток
январь	111	133	228	96	111	188	89	96	150	85	88	115
февраль	100	119	236	90	100	208	86	90	184	82	84	164
март	109	122	272	95	109	237	91	95	206	88	90	184
апрель	720	1 040	990	510	720	710	359	510	490	199	300	257
май	900	1 310	1 080	645	900	740	500	645	490	410	600	260
июнь	310	395	370	250	310	305	215	250	250	190	200	205
июль	200	290	370	155	200	240	135	155	190	125	130	155
август	165	215	265	130	165	200	115	130	168	105	110	135
сентябрь	166	225	272	128	166	200	112	128	164	103	108	120
октябрь	190	273	312	144	190	222	123	144	175	102	114	135
ноябрь	165	227	245	117	165	195	108	117	157	87	92	120
декабрь	126	158	224	98	126	177	90	98	140	86	88	107

Таблица 2. Расчетные характеристики внутригодовых значений экологически необходимых расходов воды г. Уфа, м³/с

Месяц	Обеспеченность, %											
	25			50			75			95		
	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток	Эк. сток	Ест. сток	Изм. сток
январь	213	276	348	163	213	270	127	163	207	97	111	150
февраль	175	223	442	140	175	297	117	140	250	95	107	197
март	177	216	383	144	177	327	120	144	288	93	108	239
апрель	1 550	2 400	2 800	925	1 550	2150	560	925	1600	170	400	950
май	2 625	3 800	3 000	1 825	2 625	2150	1 300	1 825	1425	950	1 100	580
июнь	775	1 000	780	575	775	637	437	575	512	345	388	356
июль	460	655	590	350	460	435	275	350	370	210	245	280
август	320	480	460	250	320	360	210	250	300	155	180	218
сентябрь	320	480	500	235	320	340	195	235	275	140	180	215
октябрь	375	650	610	260	375	400	210	260	320	150	190	235
ноябрь	329	465	555	222	329	390	158	222	277	120	140	210
декабрь	256	352	368	176	256	296	130	176	234	100	117	176

ЛИХЕНОИНДИКАЦИОННЫЕ ШКАЛЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Красногорская Н.Н., Журавлёва С.Е.,
Миннуллина Г.Р.

*Уфимский государственный авиационный
технический университет Институт
Биологии УНЦ РАН,
Уфа*

Разработанная в настоящее время концепция комплексного экологического мониторинга природной среды в качестве обязательного компонента включает в себя биологический мониторинг, основанный на оценке непосредственного воздействия загрязнителей природной среды на живые организмы [1]. Так по реакции водорослей и моллюсков можно оценить качество водных объектов, по микроорганизмам и растениям - состояние почвы. При оценке же качества воздушного бассейна наибольшее распро-

странение нашли особые симбиотические организмы – лишайники [13].

В последнее десятилетие показано, что из всех компонентов загрязнённого воздуха на лишайники самое отрицательное влияние оказывает двуокись серы [2, 3]. Воздействие этого соединения является одной из основных причин сокращения количества видов лишайников, изменения их проективного покрытия и угнетения эпифитов в городах и вокруг них. Пагубное воздействие этого поллютанта неоднократно подтверждено и в экспериментальных работах [4]. Экспериментально установлено, что это соединение в концентрации 0,08-0,1 мг/м³ начинает действовать на многие лишайники [3]. Так, например, для *Buellia punctata* лимитирующей концентрацией является 90-110 мкг/м³, для *Lecanora subfusca* – 70-80 мкг/м³, для *Physcia pulverulenta* – 40 мкг/м³ SO₂. Концентрация же двуокиси серы 0,5 мг/м³ губительна для всех видов лишайников, произрастающих в естественных ландшафтах. Однако имеется группа полеотолерантных