

УДК. 504.4.062.2.(574)

**АНТРОПОГЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ УРОВЕННОГО РЕЖИМА
РЕКИ ИЛИ**

Ж.К. Турениязова

В статье рассматривается вопрос изменения уровня режима р. Или в условиях зарегулирования стока, который играет исключительную роль в жизнедеятельности речной экосистемы за счет выхода и затопления поймы. Установлено, что независимо от водности года происходит понижение уровней воды в весенне-летний период, связанное со срезкой пиков половодья и паводков для цели гидроэнергетики. Выявлено, что сокращение затоплений в период половодья приводит к снижению продуктивности луговых сообществ и эффективности нереста фитофильных рыб.

В результате строительства и ввода в эксплуатацию Капшагайского водохранилища в низовьях р. Или коренным образом преобразован водный режим, в том числе уровень, который в естественных условиях поддерживал равновесное положение и нормальное развитие речной экосистемы. Зарегулирование речного стока существенно преобразовывало речную экосистему, зачастую приводя к ее полнейшей деградации. Известно, что при затоплении пойменных лугов, являющихся основными нерестилищами фитофильных рыб и сенокосными угодьями, немаловажную роль играет именно уровень реки. Поэтому изучение динамики уровней воды р. Или при зарегулированном стоке является актуальным. Так как именно показатель затопляемости площадей дельты определяет продуктивность речной экосистемы.

Вопросы изменения гидрологического режима, в частности уровня, ниже гидроузлов хорошо освещены в трудах М.Ж. Бурлибаева [2] на примере казахстанских рек, а также А.Б. Авакяном [3], Н.С. Зубковым и др.[5].

Основной целью работы является определение влияния Капшагайского водохранилища на динамику уровней воды р. Или в годы различной обеспеченности стока ($P=25\%$, $P=50\%$, $P=75\%$, $P=95\%$). Для выяснения полной картины антропогенеза, уровень воды сравнительно рассмат-

ривается за периоды естественного и нарушенного гидрологических режимов. Исследования сосредоточены на створах ур. Капшагай и с. Ушжарма р. Или.

Динамика уровня режима р. Или определяется в жесткой взаимосвязи с водностью реки, так как при естественном и нарушенном гидрологических режимах он является функцией, зависящий от водности (расхода воды). Антропогенное воздействие на водный потенциал выражается в зарегулированности, перераспределении и безвозвратном потреблении стока и другими видами хозяйственной деятельности. На основе фондовых данных Казгидромета как за периоды естественного, так и нарушенного гидрологического режима с помощью известной зависимости $Q = f(H)$ [должно было быть $H = f(Q)$] нами получены количественные характеристики изменения уровней воды р. Или (табл.1).

Таблица 1

Количественные характеристики изменения уровней воды р. Или (см)

P, %	осенне-зимняя межень						весенне-летнее половодье					
	1	2	9	10	11	12	3	4	5	6	7	8
Створ ур. Капшагай												
25	115	88	46	46	62	54	131	99	85	175	166	108
50	135	142	45	35	17	123	135	142	45	35	17	123
75	244	225	82	41	47	106	68	9	41	93	105	125
95	39	136	-13	10	-14	5	55	62	94	38	29	17
Створ с. Ушжарма												
25	-34	-22	-11	-3	1	123	99	39	52	104	71	44
50	6	45	-21	-5	-20	-79	78	82	39	61	19	8
75	-49	-22	36	43	31	-36	-52	-39	6	76	95	97
95	-55	32	-53	-23	-40	-41	66	39	84	27	20	18

Как показывают результаты сравнительного анализа, существенное влияние Капшагайского водохранилища четко проявляется в створе ур. Капшагай, где отмечается сравнительно с естественным гидрологическим режимом значительное снижение уровней воды, как в период половодья, так и в межени при всех обеспеченностях стока. Зависимость уровней воды с водностью при естественном и нарушенном гидрологических режимах характеризовалась линейными зависимостями, где корреляционные отношения составляют 0,77...0,99. Например, при $P=25\%$ обеспеченно-

сти стока понижение уровней воды в нарушенном гидрологическом режиме по сравнению с естественными условиями составило 98 см (рис.1).

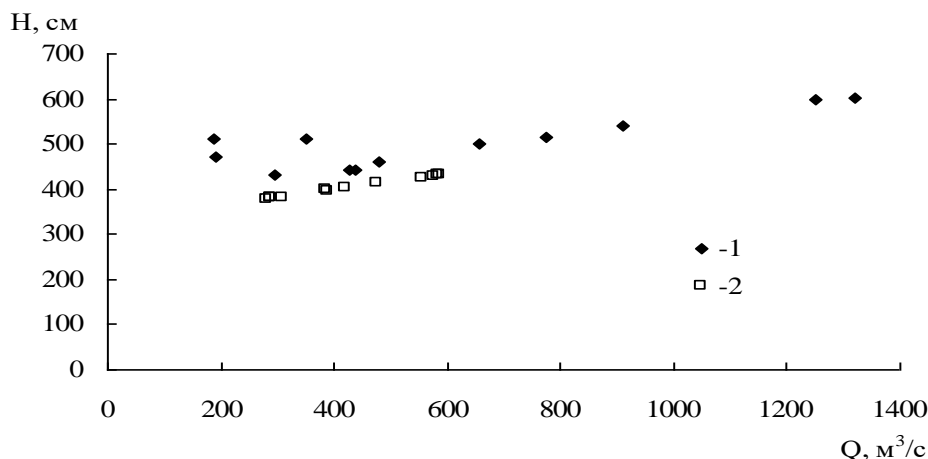


Рис.1. Зависимость уровней воды (H) от стока (Q) р. Или в створе ур. Капшагай при $P=25\%$ обеспеченности. 1 – период естественного гидрологического режима; 2 – период нарушенного гидрологического режима.

Наибольшие показатели снижения уровней воды приходятся на долю половодья и составляют 127 см. В среднемноговодный с $P=50\%$ обеспеченностью уровень воды в створе ур. Капшагай снизился на 83 см, а срезка весенне-летнего половодья составляет 68 см. При $P=75\%$ обеспеченности, т.е. в среднемаловодный год понижение уровней воды составляет в среднем 99 см, в половодье – 74 см. Если в маловодный год с $P=95\%$ обеспеченностью уровень воды р. Или в створе ур. Капшагай понижен в среднем на 38 см, то в весенне-летний период это значение возрастает до 49 см. Результаты анализа внутригодового распределения уровней воды ур. Капшагай также показали, что независимо от водности уровень воды в течение года меняется аналогично динамике расходов воды. В условиях зарегулированности стока р. Или отмечается его понижение в период половодья и повышение – в межень.

В створе с. Ушжарма в период нарушенного гидрологического режима изменение уровня режима в зависимости от водности, и во внутригодовом разрезе носит сезонный характер, т.е. прежде всего, связанный со срезкой пиков весенне-летнего половодья и паводков, а также в

осенне-зимнюю межень в связи максимальными попусками для целей энергетики. Зависимость уровней воды от расходов воды характеризуется теснотой связи, где корреляционные отношения колеблются при естественном гидрологическом режиме в пределах 0,81...0,96, в современных условиях – 0,64...0,91.

И так, при зарегулированном стоке внутригодовое распределение уровней воды в низовье р. Или имеет сезонный характер, то есть понижение уровней воды в весенне-летнее половодье, повышение – в осенне-зимнюю межень. Хорошо выраженный общий размыв русла, формирующийся в результате большой скорости водного потока и освещенности, прослеживается в приплотинном участке реки, то есть в створе ур. Капшагай. Как указывалось выше, динамика уровней воды в связи с водностью в современных условиях находится под значительным влиянием Капшагайского водохранилища, то есть независимо от водности года происходит снижение уровней воды. В створе ур. Капшагай водный поток отличается освещенностью, так как трансформируемые рекой взвешенные наносы аккумулируются в чаше водохранилища. Далее осветленный поток насыщается наносами до бытовой концентрации за счет размыва дна русла реки на участке большой протяженности [5].

Как отступление от общего контекста изменения урвненного режима необходимо отметить, что нас, прежде всего, интересовало понижение уровней воды в вегетационный период, так как биопродуктивность пойменных лугов, служащая основным критерием динамичного развития речной экосистемы, в основном зависит от объема воды, вышедшей на пойму в этот период года. И, что еще немаловажно, вегетационный период по сути своей совпадает с нерестовым периодом для полупроходных фитофильных рыб, представляющих в условиях Казахстана ценность и имеющих промысловое значение после осетровых.

Формирование наиболее продуктивного лугового типа растительности на пойменных почвах гидроморфного ряда обычно связано с периодическим паводковым затоплением, высоким уровнем залегания грунтовых вод, подверженных значительным колебаниям в течение вегетационного периода. Характер поверхностного затопления влияет на вертикальные формы водосолеобмена, обуславливает неравномерность увлажнения и засоления различных участков дельты, вызывает комплексность и пестроту в растительном покрове.

Как показали результаты исследования продуктивности пойменных лугов в зависимости от обеспеченностей стока, полученные М.Ж. Бурлибаевым [2], максимумы производства травостоя приходятся на средние по обеспеченности ($P=50\text{...}60\%$) весенние половодья и паводки, тогда как в многоводные и маловодные годы урожаи травостоя снижаются. К аналогичным выводам приходит и Т.А. Работнов [7] на примере поймы низовья р. Обь. А также, по мнению Л.Н. Алексеенко [1] при оптимальном режиме увлажнения отмечаются, как правило, максимальные урожаи зеленой массы травостоя. При этом избыточное увлажнение вызывает существенную перестройку фитоценозов, снижает их видовую насыщенность вплоть до одинаковых сообществ, где вследствие перестройки фитоценозов в большинстве случаев снижается индекс листовой поверхности.

Результаты сравнительного анализа внутригодового распределения уровней воды с. Ушжарма за последние годы с динамикой естественного ($P=50\%$ обеспеченности) стока показывают, что в весенний период вместо интенсивного повышения уровней воды отмечается также значительное снижение уровней воды на 60...100 см. Затопление дельты р. Или отмечается в позднее лето, то есть превышение уровней воды над естественным фиксируется в 2002 году, начиная с июля, и в 2003 году - с августа (рис.2).

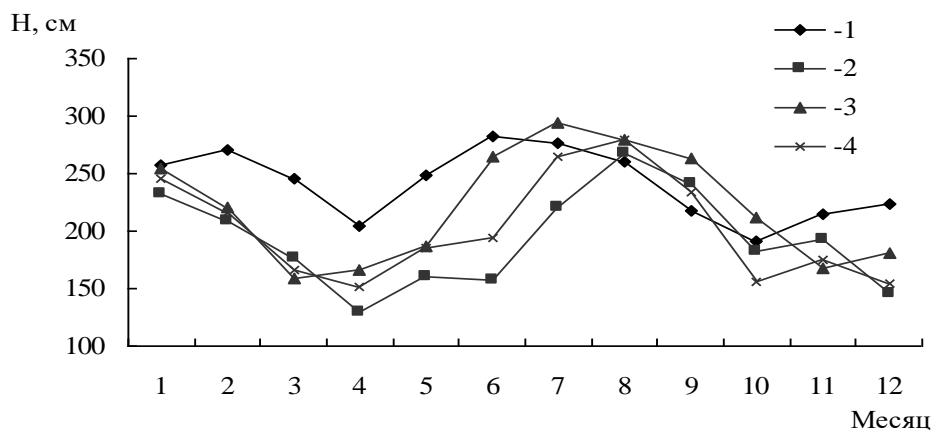


Рис.2. Сравнительный анализ внутригодового распределения уровней воды р. Или в створе с. Ушжарма. 1 – при $P=50\%$ естественного гидрологического режима; 2 – при $P=50\%$ нарушенного гидрологического режима; 3 – 2002 г.; 4 – 2003 г..

Изменение основного ландшафтообразующего фактора – уровня режима в связи с зарегулированием стока р. Или, естественно, вызывает значительные изменения и в других зависящих от него компонентах луговых экосистем. При снижении уровней в период половодья уменьшаются или прекращается увлажнение пойм, что влечет за собой прекращение запасов влаги в пойменных грунтах и снижение уровня грунтовых вод. Аккумуляция твердого стока в водохранилище приводит к полному прекращению или резкому сокращению поступления плодородного ила на луга. В неустойчивых и недостаточно увлажненных участках реки сокращаются площади, частота затопляемости и длительности, изменения сроков паводковых затоплений, сокращение промывного эффекта половодий отрицательно сказывается на урожайности пойменных лугов [3]. Также, недостаточный режим увлажнения почвы оказывает исключительно большое влияние на степень развития ассимиляционной поверхности растительного сообщества. Недостаточное водоснабжение растений влечет за собой снижение общих размеров листовой поверхности вследствие уменьшения площади каждого листа в отдельности. При недостатке воды нижние листья раньше заканчивают свой индивидуальный рост и отмирают, уменьшая тем самым общий размер ассимиляционной поверхности всего посева [1]. При отсутствии затопления пойменных лугов дефицит водного баланса корнеобитаемого слоя начинает ощущаться до начала вегетационного периода. Сохранившийся некоторый запас влаги относительно благоприятствует временному сохранению травостоя только в начале вегетационного периода. При наступлении засухи из-за отсутствия стока весеннего половодья и паводков развивается глубокое завядание, следствием чего выступает нарастание различных физиолого-биохимических расстройств, охватывающих все жизненно важные функции сообщества растений, что в свою очередь приводит к их гибели [2]. Зимнее затопление поймы влияет на луговую растительность также отрицательно. Так как оно сопровождается образованием ледяной корки, что влияет на перезимовку растений.

Результаты исследования Р.П. Плисака [6] по изменению растительности дельты р. Или в период зарегулирования стока показали, что растительность современной дельты очень быстро реагирует на изменение гидрологического режима. При отсутствии поверхностного затопления в течение первых двух лет происходит уменьшение обилия или выпадение

из травостоя ценных корневищных злаков и замена их сорняками-фреофитами.

Каждый элемент рельефа характеризуется определенным сукцессионным рядом. Начальная стадия их – сообщества гидрофитов и мезофитов на гидроморфных почвах, а конечный этап – сообщества ксерофитных полукустарничков на такыровидных почвах.

В отличие от других рек пустынной зоны р. Или приносит и откладывает в дельте более крупные частицы. На различных элементах рельефа (прирусловых валах, понижениях междурусловых пространств и т.д.) преобладают почвы легкого механического состава, имеющие низкую вододерживающую и водоподъемную способность. При незначительном снижении зеркала грунтовых вод запасы влаги в почве резко падают. Стадия опустынивания в этих условиях формирования почв и растительности в современной дельте наступает раньше, чем в условиях более тяжелого механического состава аллювиальных отложений в поймах других рек пустынной зоны.

Так, обсыхание аллювиально-луговых почв плоских повышений на суглинисто-супесчаном аллювии в дельте р. Или происходит при глубине грунтовых вод 2,6...3,1 м, обсыхание болотно-луговых почв – при 3,4...3,9 м. Опустыниваются и отакыриваются гидроморфные почвы в дельте р. Или при углублении грунтовых вод ниже 4,4...5,4 м.

Изменение урожайности травостоя в зависимости от продолжительности затопления имеет огромное значение для воспроизводства фитофильных рыб, где эти затопляемые угодья являются основными нерестилищами. В связи с более поздним прогревом водных масс и сокращением продолжительности весеннего половодья размножение большинства промысловых видов рыб в низовье р. Или происходит при резко пониженном уровне. В результате обсыхания погибает масса икры фитофильных рыб, отложенной на траве и кустарниках залитой дельты. При интенсивном спаде воды в отшнуровавшихся водоемах дельты наблюдается массовая гибель не только икры рыб, но и их личинок [4]. Изменение водного и уровня режима, как и другие изменения (температурный и наносный режимы, общая загрязненность водного потенциала) привели к общему подрыву воспроизводства рыбных запасов.

Таким образом, при зарегулировании стока в низовье р. Или складывается неблагоприятный уровень режим, негативно влияющий на продуктивность речной экосистемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеенко Л.Н. Продуктивность луговых растений в зависимости от условий среды. – Л.: Изд-во «ЛГУ», 1967. – 167 с.
2. Бурлибаев М.Ж. Об исключительной роли уровня режима в жизнедеятельности речной экосистемы // Гидрометеорология и экология. – 2000. - № 1. – С. 9-20.
3. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. /Под ред. А.Б. Авакяна и Г.В. Воропаева. – М.: Наука, 1986. – 366 с.
4. Елисеев А.И., Чикова В.М. Условия размножения рыб в нижнем бьефе Волжской ГЭС им. В.И. Ленина // Биологические и гидрологические факторы местных перемещений рыб в водохранилищах (сборник статей). – Л.: Изд-во «Наука», 1968. - С. 141-145.
5. Зубков Н.С., Кожевников В.С., Стазаева Н.А. Об оценке изменений руслового и уровня режимов на участках нижних бьефов гидроузлов // Труды ГГИ.–1990. - Вып. 337. – С. 85-94.
6. Плисак Р.П. Изменение растительности дельты р. Или при зарегулировании стока. – Алма-Ата: Изд-во «Наука», 1981.-216 с.
7. Работнов Т.А. Луговедение. – М.: Изд-во «МГУ», 1984. – 319 с.

Центр экологического мониторинга окружающей среды
РГП «Казгидромет»

ЛЕ ҒЗЕНІНІҰ ДЕҰГЕЙЛІК Т...РТІБІНІҰ АНТРОПОГЕНДІК ҒЗГЕРУІ

Ж.С. Турениязова

Мајалада Ле ғзени аҗындысыныҰ реттелуі жаҗдайындаҗы, ғзен эҗожҒіесініҰ тіршілігінде жайылмаҗа шыҗу ж,,не су басу арҗылы ерекше роль атҗаратын, деҰгейлік т,,ртіптіҰ ғзгеру м,,селесі жарастырылҗан. Кҗктемгі-жазҗы кезеҰде сулылыҗтыҰ тҒрлеріне жарамстан, гидроэнергетикалыҗ маҗсатта су тасу мен тасҗындардыҰ кҗтерілу шегін җысҗартумен байланысты су деҰгейініҰ тҗмендеуі аныҗталды. Су тасу кезеҰіндегі су басудыҰ җысҗаруы шалҗынды бірлестіктердіҰ ғнімділігі мен фитофилді балыҗтардыҰ уылдырыҗ шашу тиімділігініҰ тҗмендеуіне ,,келіп соҗҗан.