

УДК 614.8.084+504.061.2:69.05(075.8)

Доктор техн. наук М.Ж. Бурлибаев\*  
Д.М. Бурлибаева\*\***ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СТОКЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК МЕЖДУ  
РЕСПУБЛИКОЙ КАЗАХСТАН И КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ  
РЕСПУБЛИКОЙ***РЕЧНАЯ ЭКОСИСТЕМА, РАСХОД ВОДЫ, ПЕСТИЦИДЫ, ГЕРБИЦИДЫ, СТОЙКИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ*

*В настоящее время на трансграничных реках Республики Казахстан с Китайской Народной Республикой нет научно обоснованной концепции вододеления. Поэтому, в данной статье за основу концепции взято научное обоснование экологического стока. Как аксиома сток трансграничных рек делится между тремя участками водохозяйственного баланса в рассматриваемых бассейнах. При этом главным участником водохозяйственного баланса выступает речная (озерная) экосистема, где, в первую очередь, необходимо удовлетворить потребность в воде экосистему и только после этого делить остаток стока между Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой.*

Как известно из Казахстанских речных бассейнов: Балкаш-Алакольского, Ертисского, Есильского, Нура-Сарысуйского, Жайык-Каспийского, Арало-Сырдарьинского, Шу-Таласского и Тобыл-Торгайского за исключением Нура-Сарысуйского все являются трансграничными, что в свою очередь накладывает серьезные исследовательские задачи в изучении проблем охраны и рационального использования водных ресурсов вышеназванных бассейнов. На переговорных процессах Республики Казахстан (РК) и Китайской Народной Республики (КНР) обсуждается список из 24 (двадцати четырех) постоянных водотоков. Полный список состоит из 36 как постоянных, так и временных водотоков. По взаимной договоренностей между РК и КНР двенадцать водотоков (как постоянных, так и временных) являются предметом дальнейшей диверсификации переговорных процессов. Настоящая статья будет ограничиваться проблемами трансграничных рек между РК и КНР, таких как Черный Ертис, Иле, Текес и Емель.

---

\* Казахстанское Агентство Прикладной Экологии (КАПЭ), г. Алматы

\*\* Казахский Национальный Аграрный Университет (КазНАУ), г. Алматы

Прежде чем приступать к анализу полученных результатов, мы хотели бы подчеркнуть значимость рассматриваемых водотоков для Казахстана как с точки зрения формирования поверхностного стока, так и охраны речных и озерных экосистем. Для этих целей приводим полученные авторами количественные характеристики среднееголетних ресурсов поверхностных вод (бытовых) этих водотоков (табл. 1).

Таблица 1  
Среднееголетние ресурсы поверхностных вод (бытовых) бассейнов оз. Балкаш и р. Ертис (по состоянию на 20.11.2014 г.)

Река – створ	Ресурсы поверхностных вод		% от общего объема
	м <sup>3</sup> /год	км <sup>3</sup> /год	
<b>Бассейн р. Ертис</b>			
<b>Ертис – с. Семиярка</b>		<b>27,28</b>	<b>100 %</b>
Черный Ертис – с. Боран	9 237 603 960	9,238	33,86 %
Калжир – с. Алтай	774 103 680	0,774	2,84 %
Улькен Бокен – с. Джумба	242 853 479	0,243	0,89 %
Куршим – с. Вознесенка	1 925 982 360	1,926	7,06 %
Буктырма – с. Лесная Пристань	6 615 516 960	6,615	24,25 %
Ульба – с. Перевалочная	3 024 433 799	3,024	11,09 %
Оба – г. Шемонаиха	5 406 347 879	5,406	19,81 %
Глубочанка – с. Белокаменка	19 184 400	0,019	0,07 %
Дресвянка – с. Отрадное	35 110 080	0,035	0,13 %
<b>Бассейн оз. Балкаш</b>			
<b>Оз. Балкаш</b>		<b>16,755</b>	<b>100 %</b>
Иле – с. Ушжарма	13 434 966 720	13,435	80,19 %
Аягуз – п. Каратас	219 805 920	0,220	1,32 %
Лепсы – подхоз. Лепсы	780 516 000	0,780	4,65 %
Аксу – МТФ подхоз Лепсы	57 448 080	0,057	0,34 %
Каратал – с. Раздольное	2 262 865 680	2,263	13,50 %

На примере р. Ертис, среднееголетний годовой сток рассчитывался по данным РГП «Казгидромет» Министерства энергетики Республики Казахстан (МЭ РК) по гидрологическому посту с. Семиярка. Для гидрологического поста (ПП) с. Семиярка среднееголетний годовой сток составляет – 27,28 км<sup>3</sup>. В дальнейшем этот показатель будет приниматься как сток за 100 % и от этого объема определяться доля каждого притока бассейна р. Ертис, в том числе Черного Ертиса в среднееголетнем исчислении. Как показывают расчеты, в среднееголетнем исчислении сток р. Черный Ертис составляет 9,238 км<sup>3</sup> или же 33,86 % от общего стока р. Ертис, т.е. данный сток является транзитным стоком с территории КНР в РК. При этом

видно, что 66,14 % стока или 18,042 км<sup>3</sup> формируется на территории РК и принадлежит таким притокам, как Калжир, Улкен Бокен, Куршим, Буктырма, Ульби, Оба, Глубочанка и Дресвянка. Как видим, большая часть бытового стока р. Ертис формируется на нашей территории.

Совершенно другая картина предстает в результате анализа среднегодовых данных по стоку в оз. Балкаш (табл. 1), где среднегодовое значение определены по результатам многолетнего ряда наблюдений РГП «Казгидромет» по р. Иле на ГП Ушжарма. Доля стока р. Иле в среднегодовом исчислении составляет 80,19 % или же 13,435 км<sup>3</sup> из всего стока в 16,755 км<sup>3</sup> (100 %). Остальные 3,320 км<sup>3</sup> стока принадлежат таким притокам оз. Балкаш, как рр. Каратал, Аксу, Лепсы, Аягуз. Исходя из этого, авторы подчеркивают исключительную роль р. Иле в сохранении оз. Балкаш.

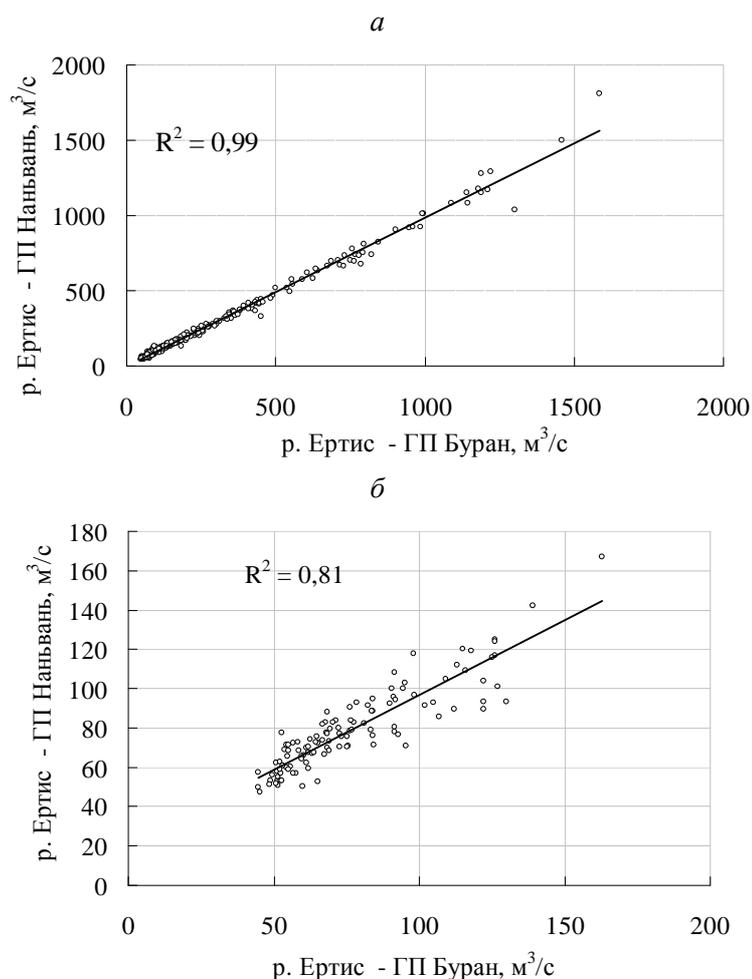
Желание сделать аналогичную оценку по р. Емель, главному притоку оз. Алаколь не привели к положительным результатам из-за отсутствия нормального мониторинга, как за основным притоком, так и за другими притоками озера на территории РК.

Следующей задачей данной статьи является проведение оценки изменения транзитного стока на трансграничных гидрологических постах рассматриваемых водотоков. На примере реки Черный Ертис, это ГП «Боран» (1938...2013 гг.) на территории РК и ГП «Наньвань» (1986...2013 гг.) и «Буршын» (1953...2010 гг.) на территории КНР. Согласно требованиям классической гидрологии корреляционные связи строятся за отдельные фазы гидрологического режима, т.е. осенне-зимняя межень и весенне-летнее половодье (паводки), а также в целом за год (рис. 1) [7].

Как показывают полученные результаты, самые низкие показатели корреляционных отношений ( $R^2$ ), равных 0,420 наблюдаются в осенне-зимние периоды, тогда как этот же показатель за весенне-летнее половодье (паводки) характеризуется показателем  $R^2 = 0,986$  и за год в целом  $R^2 = 0,990$ .

Разумеется, что самый большой разброс точек, характеризующих среднемесячные расходы воды, имеется в осенне-зимние периоды при наличии ледостава, ледохода, что затрудняют проведение измерений.

Связи за период весенне-летнего половодья и годового стока не потребовали проведения специальных исследований по приведению рядов наблюдения к однородности и изотропности, потому как получена идеальная линейная зависимость между изучаемыми гидрологическими постами. Это ставит вопрос: а не скорректированы ли обмениваемые гидрологические данные специалистами китайской стороны в рамках переговорных процессов?



*Рис. 1. Связи среднемесячных расходов воды р. Черный Ертіс между гидрологическими постами Наньвань КНР и Буран РК: а – с октября по апрель включительно, б – с мая по сентябрь включительно.*

После установления тесной связи (по крайней мере, за период весенне-летнего половодья  $R^2 = 0,986$  и годового стока  $R^2 = 0,990$ ) нашей следующей задачей явилась оценка воздействия на естественный гидрологический режим р. Черный Ертіс антропогенных факторов. Это, прежде всего, зарегулированность стока с помощью водохранилищ, переброска стока с помощью каналов Черный Ертіс – Карамай и Черный Ертіс – Урумчи. Расчет основан на построении параллельных кривых обеспеченностей с помощью методов математической статистики, т.е. строятся кривые обеспеченности на логарифмических клетчатках за период с условным естественным гидрологическим режимом (ЕГР) и за период с нарушенным

гидрологическим режимом (НГР). Далее сравниваются количественные стоковые характеристики одинаковых обеспеченностей ( $P = \%$ ) ЕГР и НГР. Здесь необходимо подчеркнуть, что не может быть построена единая кривая обеспеченности, потому как, если первый период считается естественным, то второй – с нарушенным режимом. Общая оценка объемов безвозвратного водопотребления и водопользования из стока Черного Ертиса на территории КНР в среднем составляет порядка  $2,00 \text{ км}^3$ , отличаясь не на много при различных обеспеченностях. Полученные количественные характеристики при различных обеспеченностях приведены на рис. 2.

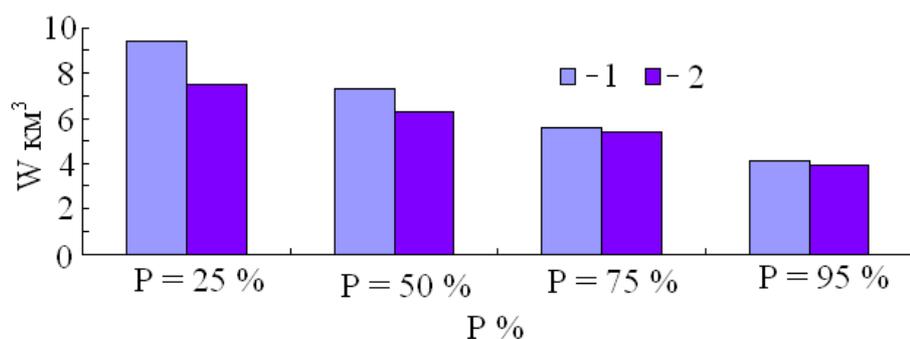


Рис. 2. Колебания весеннего стока реки Ертис в створе с. Боран (апрель – август) при ЕГР (1) и НГР (2) при различных обеспеченностях.

Результаты, полученные авторами схожи с результатами полученными В.В. Голубцовым и М.М. Азнабакиевой [6]. Данные этих же коллег о том, что в 2009 г. объемы безвозвратного водопотребления на Черном Ертисе достигли  $5,00 \text{ км}^3$  подтверждаются и нашими данными. Оценка изменения внутригодового распределения стока Черного Ертиса при различных обеспеченностях приведены на рис. 3.

Необходимо подчеркнуть, что КНР до сих пор не присоединилась к двум основополагающим международным соглашениям: Конвенции о праве несудоходных видов использования международных водотоков (1997 г.) и Конвенции об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер (1992 г.). По этим двум Конвенциям добрососедское сотрудничество между государствами начинается, прежде всего, предупреждением соседнего государства о планах и намерениях строительства крупных гидротехнических сооружений в бассейнах трансграничных рек. К сожалению, как показывает пример сотрудничества между РК и КНР, этого нет. В настоящее время нами обнаружены в бассейне Черного Ертиса порядка 8 (восемь) крупных водохранилищ, в том числе 5 (пять) непосредственно в русле рассматриваемого водотока.

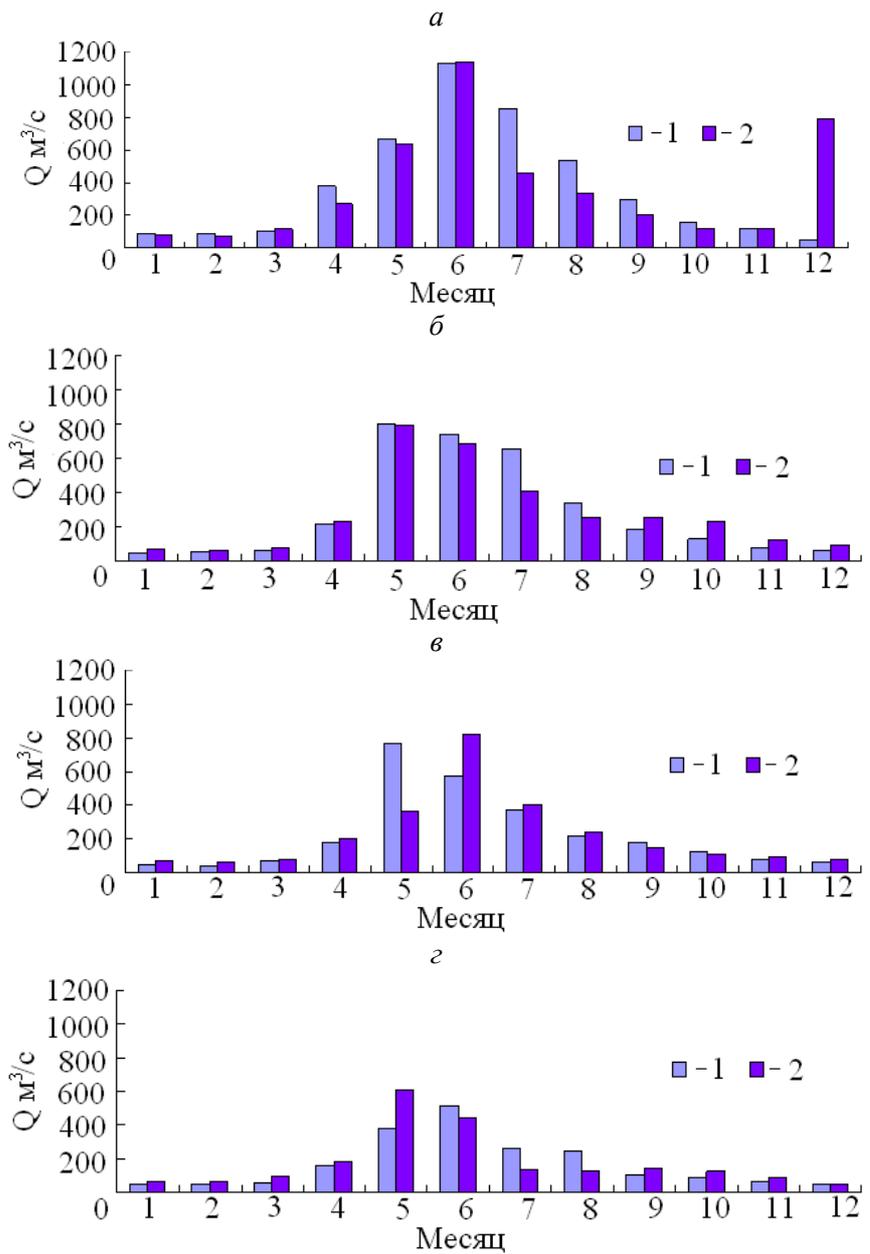


Рис. 3. Внутригодовое распределение стока р. Ертыш – с. Боран при ЕГР(1) и НГР(2) в годы различной обеспеченности: а –  $P = 25\%$ ; б –  $P = 50\%$ ; в –  $P = 75\%$ ; г –  $P = 95\%$ .

Строительство крупных водозаборов из Черного Ертыша для нужд орошения в КНР было начато на рубеже 1970...1980-х гг., а в 1998 г. началось сооружение канала для снабжения водой центральной части СиньЦзян

Уйгурского Автономного Района (СУАР) и, в частности, Карамайского нефтяного промысла и столицы автономного района – г. Урумчи. К настоящему времени каналы построены и эксплуатируются в полную мощь с замыкающими двумя водохранилищами (по данным китайских специалистов с объемом 0,300 км<sup>3</sup> каждый). При этом магистральные каналы в Карамай и Урумчи имеют ширину в среднем 22 м и протяженность более 300 км каждый. До начала интенсивного освоения бассейна Черного Ертиса среднемноголетний объем стока на ГП Боран оценивался около 11,00 км<sup>3</sup>/год, тогда как в настоящее время данный показатель не превышает 9,00 км<sup>3</sup>/год.

Все вышесказанное приводит к обострению водных проблем в бассейне р. Ертис и оз. Жайсан, это инициирует рассмотрение вопроса в контексте национальной безопасности. В перспективе следует ожидать обострение ситуации с водообеспечением региона в связи с сокращением речного стока с территории сопредельного государства – КНР, а также с климатически обусловленным уменьшением ресурсов местного стока. Потенциальные последствия изменений ресурсов речного стока Черного Ертиса представляют реальную угрозу устойчивому социально-экономическому развитию и экологической безопасности региона. Создавшаяся в бассейне реки экологическая ситуация, по части загрязнения поверхностных вод, характеризуется как критическая, с прогрессирующей уязвимостью экосистемы и нестабильностью, вызванных проблемами вододеления, деградацией всей площади водосбора (вырубкой лесов, необратимым таянием ледников и т.д.) и другими факторами. Растёт загрязнение и минерализация воды, снижается биопродуктивность и очистительные функции самой реки, деградируют экосистемы оз. Жайсан и р. Ертис.

Республика Казахстан присоединилась к Конвенции «Об охране и использовании трансграничных водотоков и международных озер» (Хельсинки) 17 марта 1992 года (Закон РК от 23 октября 2000 г. № 94-III).

В соответствии со статьями 4 и 11 Хельсинской Конвенции Прибрежные Стороны разрабатывают программы мониторинга состояния трансграничных вод, и осуществляют их совместно. При этом Прибрежные Стороны согласовывают параметры загрязнения и перечни загрязняющих веществ, за сбросами и концентрацией которых в трансграничных водах ведется регулярное наблюдение и контроль. В этих целях прибрежные Стороны согласовывают правила, касающиеся систем измерения, приборов, аналитических методов, процедур обработки и оценки данных, а также методов регистрации сбросов загрязнителей. Все это необходимо согласовывать и утверждать на межправительственном уровне.

Как показывают переговорные процессы между РК и КНР, которые, кстати, идут уже в течение 15 лет, похвастаться особо не чем. В настоящее время достигнуты более или менее значащие договоренности только в отношении мониторинга количественных характеристик транзитного стока. Тогда как контроль качества транзитного стока стоит на позициях ознакомления используемых сторонами методов химического анализа.

Оптимизация трансграничных гидропостов вызвана спорными вопросами деления водных ресурсов и их качества. Например, для р. Иле долго не был выбран постоянный гидрологический пост наблюдения, вследствие чего получаются разрозненные данные. Только с 2001 г. остановились на гидрологическом посту пр. Добын, где имеющаяся база данных для р. Иле тоже имеет разрозненный характер. Поэтому, здесь, как и на Черном Ертисе, получить объективные характеристики по изменению гидрологического режима р. Иле невозможно в принципе. Трансграничный гидрологический пост Сандаухэзе (КНР) на р. Иле тоже является новым постом. Исходя из этой концепции, мы можем предложить провести оценку изменения водности р. Иле – 164 км выше Капшагайской ГЭС, различной обеспеченности с данными водности р. Иле – пр. Добын за реальные 2012 и 2013 гг. (рис. 4).

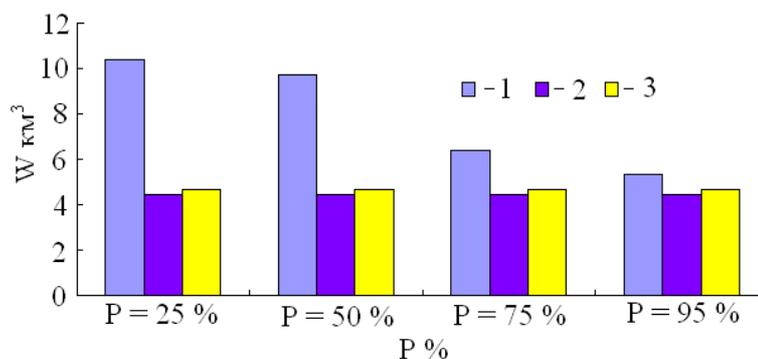


Рис. 4. Антропогенное изменение весеннего стока р. Иле (апрель – август) в створах 164 км выше Капшагайской ГЭС (1), пр. Добын 2012 г. (2) и пр. Добын 2013 г. (3).

Как видно (рис. 4) годовой объем транзитного стока держался на уровне менее естественного маловодья  $P = 95\%$ . И это не может не тревожить специалистов Казахстана, потому как ранее мы показывали, что р. Иле доставляет в оз. Балкаш 80,19 % годового стока. Для обеспечения устойчивого развития экосистемы и предотвращения падения уровня оз. Балкаш ниже 341,0 м БС необходим объем годового стока порядка 16,00 км<sup>3</sup>/год в среднемноголетнем исчислении. В противном случае неизбежны нежелательные процессы в экосистеме уникального озера.

Загрязнению рассматриваемых трансграничных водотоков посвящено достаточно много работ, в том числе авторов данной статьи [2, 3, 4]. Тем не менее, для обоснования экологического стока считаем необходимым остановиться на основных параметрах загрязнения.

Транзитный сток р. Черный Ертис характеризуется малой минерализацией со значениями от 116 до 211 мг/дм<sup>3</sup>, а за 2014 г. в пределах 138...287 мг/дм<sup>3</sup>. По ионному составу вода гидрокарбонатно-кальциевая. Концентрация органических соединений в речной воде невысокая, значения бихроматной окисляемости варьировало в диапазоне от 4,0 до 11,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в 2014 г. отмечалась равномерность по месяцам в пределах 4,4...6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Некоторый рост окисляемости воды отмечается в период половодья и паводка.

Величина БПК<sub>5</sub> в 2014 г. в 20 % анализированных проб превысила уровень ПДК, максимальные показатели 4,030 мг/дм<sup>3</sup> отмечались в ноябре – феврале и в паводковом стоке.

Суммарная концентрация минеральных форм азота достигала в период паводка (май) 1,410 и 1,660 мгN/дм<sup>3</sup>, при этом в 10 раз превысил уровень ПДК нитритный азот. В остальные месяцы аммонийный, нитритный азот практически отсутствовал, нитратный отмечался в концентрациях 0,200...0,600 мгN/дм<sup>3</sup>, в паводок до 1,300 мгN/дм<sup>3</sup>, иногда отсутствовал. Аналогичные данные получены и в 2014 г., аммонийный азот отмечен только в январе и июне, остальные формы с января по август практически отсутствовали, что вызывает сомнение.

Из биогенных соединений фосфор и кремний регистрировались в концентрациях ниже ПДК, повышение фосфатов отмечено в июне, а в осенне-зимний период часто отсутствовали. Такая же картина наблюдалась по данным 2014 г. Фосфаты присутствовали в январе, феврале и апреле, мае в концентрациях до 0,040...0,050 мг/дм<sup>3</sup>.

По режиму тяжелых металлов в транзитном стоке можно указать, что согласно полученным данным, целый ряд металлов в транзитном стоке отсутствовали, а именно: хром, свинец, ванадий, ртуть, бериллий и мышьяк. Такие элементы, как цинк, никель, кадмий и марганец зарегистрированы в транзитном стоке в концентрациях ниже ПДК. Внутригодовое их распределение в целом равномерное, некоторое повышение их содержания отмечается зимой и иногда в период паводка.

Целесообразно более подробно рассмотреть режим меди и общего железа, концентрация которых, в той или иной мере, превышает нормативы ПДК. Общее содержание железа в 2014 г. в 60 % анализированных проб превысило ПДК до 10 раз, в 3 % проб – выше 10 раз. Среднегодовая концентрация состава

вила  $0,097 \text{ мг/дм}^3$ , т.е. в пределах ПДК. Максимальные концентрации от  $0,120$  до  $0,620 \text{ мг/дм}^3$  зарегистрированы в пробах воды, отобранных в апреле – июне.

Медь в 41 % анализированных проб воды превышала ПДК до 10 раз, максимальная концентрация, составившая 3,4 ПДК, отмечена в мае. В весенние месяцы отмечено ее повышение, к осени снижается иногда до аналитического нуля. В речной воде медь регистрировалась на уровне ПДК ( $1,0 \text{ мкг/дм}^3$ ), лишь в апреле содержание ее составило  $2,10 \text{ мкг/дм}^3$ .

Таким образом, транзитный сток р. Черный Ертис по содержанию тяжелых металлов оценивается как нормативно-чистый, за исключением меди, достигавшей уровня  $1,5 \dots 3,4$  ПДК в период паводка.

Трансграничным постом и створом на р. Иле является пристань Добын, следовательно, оценка гидрохимического режима и токсикологического состояния трансграничного стока дается по данному створу. Для оценки режима указанных характеристик использованы материалы наблюдения РГП «Казгидромет».

Среднегодовые значения минерализации речной воды за 2009 и 2010 гг. зарегистрированы с близкими показателями, средние за 10 месяцев 2011 г. – несколько ниже. Максимальные величины минерализации наблюдаются в феврале и марте, иногда и в первой декаде апреля, очевидно, из-за перехода реки к подземному питанию. В указанные месяцы 2010 г. минерализация воды была значительно выше (до  $506$  и  $514 \text{ мг/дм}^3$ ) по сравнению с 2009 г. (в среднем  $371$  и  $381 \text{ мг/дм}^3$ ). Наиболее низкие значения минерализации наблюдаются в августе – сентябре.

Таким образом, трансграничный приток характеризуется слабой минерализацией, гидрокарбонатно-кальциевого состава. Минерализация и ионный состав речной воды формируется в основном под влиянием природных факторов без существенного влияния антропогенных составляющих. Поэтому нецелесообразно рассматривать динамику главных ионов.

Концентрация органических веществ на удовлетворительном уровне, среднее значение БПК<sub>5</sub> составило  $1,23$  и  $1,30 \text{ мг/дм}^3$ , в 2014 г. еще ниже, случаев превышения уровня рыбохозяйственных ПДК в течение года не зарегистрировано. Бихроматная окисляемость воды была в интервале от  $4 \dots 6$  до  $30 \dots 40 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в 2013 г. и от  $6 \dots 7$  до  $26 \dots 31 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  – в 2014 г. Максимальные значения обнаружены преимущественно в период весеннего половодья, изредка осенью. Для окисляемости официально ПДК не разработано, по рыбоводным нормативам, в водоемах рыбохозяйственного назначения, бихроматная окисляемость допускается до  $50 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . Руководствуясь этими нормативами, можно сказать, что значения этого показателя находятся на удовлетворительном уровне.

Режим минеральных форм азота может быть оценен как удовлетворительный, в весенне-летний период регистрируется повышение концентрации нитритного азота до 0,025...0,030 мг/дм<sup>3</sup>, т.е. до 1,2...1,5 ПДК. Другие формы находились ниже уровня рыбохозяйственных ПДК. Концентрация фосфатов и кремния находится в удовлетворительных пределах, повышение регистрируется в период весеннего паводка в результате смыва их с поверхности водосборов.

В настоящее время больше всего беспокоит наличие в транзитном стоке рассматриваемых водотоков хлор и фосфорорганических пестицидов и гербицидов. К сожалению, в настоящее время РГП «Казгидромет» не ведет контроль за этими опасными стойкими органическими загрязнителями (СОЗ), хотя Республика Казахстан присоединился к Стокгольмской Конвенции по СОЗам (2001 г.). Специалисты неоднократно обращались в Правительство РК с вопросом наладить контроль за этими загрязняющими веществами в рамках Государственной Программы мониторинга окружающей среды.

Во время встречи Рабочей группы Казахстанско-китайской Комиссии по сотрудничеству в области охраны окружающей среды, состоявшейся в апреле 2013 г. в г. Урумчи КНР было достигнуто соглашение между сторонами. Содержание соглашения заключается в отборе проб из р. Иле каждой из сторон на предмет обнаружения хлор- и фосфорорганических пестицидов и гербицидов в августе 2013 г. (КНР – 9 августа, РК – 10 августа).

Казахстанская сторона, осуществила отбор проб 10 августа и провела их химический анализ. Результаты данного анализа приведены в табл. 2. Как видно из данных табл. 2, в пробах воды хлор- и фосфорорганические пестициды и гербициды зафиксированы по 30 позициям. Между тем казахстанские стандарты качества поверхностных вод регламентируют наличие пестицидов и гербицидов на уровне «отсутствия», т.е. на уровне «нуля». Результаты анализа проб, отобранных Китайской стороной не известны до сих пор, хотя представители КНР обещали, что в следующем (2014) году, на очередном заседании Рабочей группы ими будет сделан доклад по этой теме.

Таблица 2

Результаты анализов проб воды р. Иле в створе пр. Добын от 10 августа 2013 года

Вещество	Единица измерения	Фактическая концентрация	ПДК рыбохоз. водоемов
<i>Нефтепродукты</i>	мг/дм <sup>3</sup>	146,3	0,100
<i>Дибутилфталат</i>	мг/дм <sup>3</sup>	0,645	0,200*
<b><i>Хлорорганические пестициды</i></b>			
<i>ГХБ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,033	отсутствие**
<i>α – ГХЦГ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,029	отсутствие**

Вещество	Единица измерения	Фактическая концентрация	ПДК рыбохоз. водоемов
<i>γ</i> – ГХЦГ	мкг/дм <sup>3</sup>	0,075	отсутствие**
<i>δ</i> – ГХЦГ	мкг/дм <sup>3</sup>	0,051	отсутствие**
<i>Альдрин</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,015	отсутствие**
<i>4,4 – ДДЕ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,032	отсутствие**
<i>4,4 – ДДД</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,080	отсутствие**
<i>4,4 – ДДД</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,596	отсутствие**
<i>Гептахлор</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,088	отсутствие**
<b>Полихлорированные бифенилы</b>			
<i>2,2'; 4,4'; 5,5' – ПХБ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,143	отсутствие**
<i>2,2'; 3,3'; 4,4'; 5,5' – ПХБ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,062	отсутствие**
<i>2,2'; 3,3'; 4,4'; 5,5' – ПХБ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,131	отсутствие**
<b>Пестициды по ЕРА-608</b>			
<i>Хлоронеб</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,005	отсутствие**
<i>Пропахлор</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,005	отсутствие**
<i>Δ – ГХЦГ</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,109	отсутствие**
<i>Хлордан</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,019	отсутствие**
<i>Дельдрин</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,038	отсутствие**
<i>о, р – ДДД</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,123	отсутствие**
<i>Хлорбензилат</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,073	отсутствие**
<i>Эндрин</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,442	отсутствие**
<i>Эндосульфан</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,096	отсутствие**
<i>Эндрин – альдегит</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,176	отсутствие**
<i>Эндосульфан</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,269	отсутствие**
<i>Дибутил – хлорэндат</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,097	отсутствие**
<i>Метоксихлор</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,017	отсутствие**
<i>Гексабромбензол</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,085	отсутствие**
<b>Фосфорорганические пестициды</b>			
<i>Метафос</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,0071	отсутствие**
<i>Гардона</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,0026	отсутствие**
<i>Карбофос</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,0017	отсутствие**
<i>Хлорофос</i>	мкг/дм <sup>3</sup>	0,0021	отсутствие**

Примечание: \* – ПДК для питьевой воды; \*\* – отсутствие, т.е. равны нулю.

Как показывают данные нашего анализа, р. Иле загрязнена хлор- и фосфорорганическими пестицидами и гербицидами (см. табл. 2). Казахстан, ратифицировав Стокгольмскую Конвенцию по СОЗам, давно отказался от применения хлор- и фосфорорганических пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве. Учитывая повсеместное превышение пестицидов и гербицидов в р. Иле, Казахстанская сторона внесла данный вопрос в повестку дня сентябрьской встречи 2013 г. (г. Астана) заседания Рабочей группы. Китайская сторона не признавала результаты химического анализа казахстанских специалистов, мотивировав тем, что Китай тоже является

стороной Стокгольмской Конвенции по СОЗ-ам, и в КНР запрещено к использованию хлор- и фосфорорганических пестицидов и гербицидов.

В результате длительной дискуссии казахстанская сторона убедила членов делегации КНР в корректности результатов химического анализа отобранных проб от 10 августа 2013 г. Дальнейшие переговоры показали, что в КНР существуют предельно-допустимые сбросы (ПДС) и ПДК на пестициды и гербициды, поэтому китайская сторона наличие в речном стоке пестицидов и гербицидов не считает наступлением «чрезвычайной ситуации».

Все эти выводы можно было бы доказать на основе многолетнего мониторинга трансграничных рек по пестицидам и гербицидам. Но, к сожалению, РГП «Казгидромет» с 80-х годов прошлого столетия прекратил вести контроль поверхностных вод по пестицидам и гербицидам.

Теперь об июльском отравлении р. Иле 2013 г., о котором «шумели» все СМИ страны. Как оказалось, казахстанской стороне нечем оперировать при доказательстве отравления р. Иле китайцами. Для отбора проб и их химического анализа было упущено время. Запоздалый химический анализ ничего не обнаружил. Комитет по рыбному хозяйству МСХ РК также не имеет ни одного экземпляра отравленной рыбы. Все правильно. Поэтому, считаем необходимым восстановление в составе гидрохимического мониторинга контроль за пестицидами и гербицидами. Ну, хотя бы для трансграничных постов трансграничных рек.

Эксперты Рабочей группы Казахстанско-китайской Комиссии по сотрудничеству в области охраны окружающей среды более десяти лет добиваются от РГП «Казгидромет» профессионального решения элементарной задачи, по обучению техников-гидрологов, работающих на трансграничных постах, правилам отбора проб воды в чрезвычайных ситуациях и консервации отобранных проб для дальнейшей передачи в химлабораторию. В критических ситуациях техник-гидролог мог бы отобрать всплывшую (отравленную) рыбу и заморозить, также для дальнейшей передачи лабораторию. Увы, все это остается на уровне эмоциональных выступлений на коллегиях бывшего Министерства охраны окружающей среды и Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. Увы, из года в год мало что меняется.

Хотелось бы подчеркнуть, что мониторинг, проводимый РГП «Казгидромет», не может быть назван экологическим мониторингом поверхностных вод Казахстана, потому как этот мониторинг ограничивается гидрологическим и гидрохимическим контролем согласно 145 статьи Экологического Кодекса Республики Казахстан. Известно, что при проведении экологического мониторинга главным является гидробиологический мониторинг, т.е. полноценный продукционный биологический мониторинг, что, в свою очередь,

является основой количественной гидроэкологии. Отсутствие полноценного экологического мониторинга приводит к отсутствию полноценной комплексной оценки экологического состояния наших поверхностных вод для принятия управленческих решений. Срочно необходимо восстановить полноценный гидробиологический мониторинг поверхностных вод Казахстана.

Известно, что между РК и КНР имеются две Комиссии по проблемам трансграничных рек, т.е. Совместная комиссия по использованию и охране трансграничных рек (по линии Комитета по водным ресурсам МСХ РК) и Казахстанско-Китайская Комиссия по сотрудничеству в области охраны окружающей среды (по линии МЭ РК). Первая комиссия рассматривает проблемы количественных характеристик транзитного стока трансграничных рек. Вторая комиссия занимается проблемами мониторинга, анализа и оценки качества вод трансграничных рек, а также оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации и предупреждения загрязнения.

Известно, что без количества транзитного стока не может рассматриваться отдельно качество транзитного стока, потому как, из курса классической гидрологии и гидрохимии известно, что эти параметры связаны между собой, и второй параметр целиком зависит от первого. Как показывает опыт последних лет отсутствие координации между двумя этими комиссиями, приводит к детерминации рассматриваемых проблем, т.е. растаскиванию одной проблемы по двум направлениям. Все это будет в конечном итоге отражаться на качестве переговорных процессов, и на качестве характеристик транзитного стока. Получается, что проблему трансграничных рек растаскивали по двум Комиссиям. Очевидно, что такое положение ведет к затягиванию переговорного процесса.

Ясно, что в настоящее время не возможно изменить и заново подписать Межправительственные Соглашения между РК и КНР от 2001 г. и 2011 г. Это не реально. Пусть номинально остаются две Комиссии. А вот для усиления координации этих двух Комиссий необходимо пересмотреть подходы к составу, как Комиссии, так и Рабочей группы экспертов. Для начала авторы рекомендуют, чтобы эти две Комиссии возглавлялись только одним из вице-министров (МСХ РК или МЭ РК), который профессионально владеет вопросами и проблемами водных ресурсов. Состав Комиссии и Рабочей группы должен состоять из одних и тех же людей, т.е. из профессиональных гидрологов, гидротехников, гидрохимиков, гидробиологов, ихтиологов, санэпидемиологов, юристов-международников, дипломатов, пограничников и т.д. Это можно сделать путем безболезненного двукратного сокращения состава нынешней делегации, оставив только профессионалов из двух Комиссий. По нашему мнению, только в этом случае мы добьемся оп-

тимальной работы, как Комиссии, так и Рабочей группы экспертов на переговорах с КНР.

Теперь, что касается научного нормирования экологического стока рассматриваемых трансграничных водотоков. Авторами данной статьи опубликованы ряд работ, касающихся научного обоснования и методики нормирования экологического стока, например [1, 5]. Поэтому в данной статье не будем касаться самой методики нормирования экологического стока.

Авторы под экологическим стоком понимают «сток рек, определяемый исключительно потребностью речной экосистемы, имеющей внутригодовое распределение, аналогичное внутригодовому распределению стока при естественном гидрологическом режиме водотока». При этом экологический сток не может быть постоянной величиной (т.е. const) как внутри реального года, так и из года в год. Количественная характеристика экологического стока рек зависит от водности реального гидрологического года. Экологический сток предъявляет требования и к качественному составу речного стока, в том числе химическому составу взвешенных веществ. Результаты исследования авторов по нормированию экологического стока приводятся в табл. 3 и 4.

При этом необходимо подчеркнуть, что стоковые характеристики гидрологического поста р. Емель – с. Кызылту (РК) восстановлены с учетом данных поста Акши (КНР). На ГП Кызылту «Казгидромета» начато наблюдение за расходом воды только с 2004 г., а китайский пост Акши имеет данные наблюдения, начиная с 1980 года прошлого века. Также отсутствуют данные наблюдения за гидрологическим режимом других притоков озера Алаколь.

Как нам представляется, казахстанской делегации на переговорах с китайцами, необходимо иметь количественные характеристики научно-обоснованных норм экологического стока для предстоящего в 2015 г. обсуждения вопросов водodelения по трансграничным рекам.

В настоящее время имеется некоторое разночтение и непонимание между авторами монографии «Научные основы нормирования экологического стока рек Казахстана. – Алматы, Каганат, 2014. – 408 с.» Монография содержит абзац: «По мнению Б.Ф. Фащевского, минимальный остаточный сток рек не может быть меньше стока 99 % обеспеченности. Соглашаясь с мнением этого автора, хотелось бы подчеркнуть, что это предложение может относиться только к маловодному году, тогда как ежегодный экологический сток необходимо определять, исходя из водностей реального гидрологического года, т.е. из года в год данный сток не может быть постоянной величиной. Предлагаемый Б.Ф. Фащевским вариант разработки экологического стока в виде гидрографа внутри годового распределения стока нами приветствуется» (стр. 26).

Таблица 3  
Объемы естественного, свободного и экологического стока трансграничных рек между Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой, км<sup>3</sup>

Река – створ	Обеспеченность, Р %											
	Естественный сток						Экологический сток					
	25	50	75	95	25	50	75	95	25	50	75	95
Ертыс – Нанвань (КНР)	9,970	8,020	6,762	5,346	9,259	7,343	6,132	4,025	0,711	0,677	0,630	1,321
Ертыс – Боран	11,510	9,490	7,750	5,410	9,510	7,720	6,320	4,340	2,000	1,770	1,420	1,070
Иле – Добын	13,988	11,791	10,097	10,005	12,140	10,410	9,360	9,249	1,848	1,381	0,848	0,645
Текес – Текес	0,300	0,256	0,224	0,201	0,260	0,226	0,207	0,188	0,040	0,030	0,017	0,013
Емель – Акши (КНР)	0,393	0,265	0,147	0,095	0,341	0,234	0,135	0,089	0,052	0,031	0,012	0,006
Емель – Кызылту	0,518	0,395	0,223	0,166	0,450	0,349	0,204	0,155	0,068	0,046	0,019	0,011

Таблица 4  
Внутригодовое распределение экологического стока трансграничных рек между Республикой Казахстан и Китайской Народной Республикой, км<sup>3</sup>

Р %	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
25	0,146	0,127	0,156	0,457	1,626	2,697	1,684	1,100	0,545	0,351	0,233	0,136	9,259
50	0,123	0,105	0,123	0,352	1,436	2,045	1,360	0,742	0,447	0,305	0,181	0,124	7,343
75	0,107	0,097	0,107	0,378	1,300	1,620	1,000	0,610	0,350	0,262	0,165	0,136	6,132
95	0,019	0,009	0,019	0,204	1,361	0,617	0,814	0,556	0,213	0,111	0,065	0,037	4,025
25	0,150	0,130	0,160	0,470	1,670	2,770	1,730	1,130	0,560	0,360	0,240	0,140	9,510
50	0,130	0,110	0,130	0,370	1,510	2,150	1,430	0,780	0,470	0,320	0,190	0,130	7,720
75	0,110	0,100	0,110	0,390	1,340	1,670	1,020	0,640	0,360	0,270	0,170	0,140	6,320
95	0,020	0,010	0,020	0,220	1,500	0,630	0,880	0,600	0,230	0,120	0,070	0,040	4,340

Р %	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
25	0,714	0,500	0,760	0,852	0,861	1,627	2,580	1,673	0,787	0,592	0,588	0,607	12,140
50	0,502	0,412	0,705	0,642	1,121	1,515	1,447	1,472	0,833	0,634	0,652	0,475	10,410
75	0,637	0,687	1,136	0,807	1,088	0,765	0,821	0,672	0,620	0,680	0,660	0,676	9,249
95	0,579	0,546	0,757	0,592	0,529	0,800	1,779	1,236	0,667	0,638	0,646	0,591	9,360
25	0,013	0,010	0,017	0,018	0,017	0,036	0,041	0,025	0,028	0,023	0,017	0,015	0,260
50	0,012	0,012	0,013	0,010	0,014	0,027	0,030	0,024	0,028	0,025	0,019	0,012	0,226
75	0,013	0,012	0,014	0,016	0,015	0,010	0,025	0,027	0,028	0,022	0,015	0,010	0,207
95	0,012	0,010	0,011	0,015	0,015	0,017	0,025	0,018	0,020	0,019	0,015	0,011	0,188
25	0,023	0,023	0,057	0,088	0,095	0,017	0,001	0,001	0,002	0,004	0,012	0,017	0,341
50	0,022	0,024	0,029	0,074	0,045	0,004	0,001	0,001	0,001	0,004	0,013	0,016	0,234
75	0,012	0,012	0,023	0,029	0,029	0,002	0,0001	0,0001	0,0001	0,001	0,010	0,017	0,135
95	0,010	0,007	0,026	0,023	0,008	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,006	0,089
25	0,032	0,031	0,050	0,088	0,103	0,036	0,026	0,008	0,009	0,013	0,025	0,029	0,450
50	0,034	0,034	0,037	0,104	0,064	0,007	0,004	0,004	0,004	0,008	0,022	0,027	0,349
75	0,014	0,017	0,035	0,042	0,044	0,013	0,006	0,005	0,005	0,006	0,007	0,010	0,204
95	0,018	0,012	0,037	0,034	0,013	0,005	0,004	0,003	0,003	0,006	0,008	0,012	0,155

Считаю, что данный абзац некорректно сформулирован мною, профессором М. Бурлибаевым. Профессор Б. Фащевский всегда подходит к водотоку индивидуально, руководствуясь экологической и хозяйственной значимостью, на основе установления взаимосвязи компонентов живой и неживой природы для научного обоснования допустимой степени регулирования и изъятия водных ресурсов, т.е. динамики гидрологического режима, урожайности пойменных лугов, рыбных запасов и т.д. На контрольных створах и участках основных водоисточников, во всех фазах водного режима (половодье, паводок, межень), необходимо вести наблюдения за млекопитающими, бактериями, высшей водной и околоводной растительностью и т.д., а также за сроками вегетации различных видов растительности, нерестом рыб, размножением млекопитающих и других видов. Как видим, Б. Фащевский имеет не только индивидуальный подход к каждому водотоку, но и уделяет большое значение обоснованию экологического стока при водности реального года.

Монография также содержит абзац: «Следует отметить, что для водохозяйственных целей предлагаемый метод получения гидрографа должен иметь инженерный характер, иметь расчетные формулы и номограммы экологического стока. К сожалению, автор проигнорировал это обстоятельство». Данный абзац содержит критику в мой адрес, (т.е. профессора М. Бурлибаева) одним из соавторов монографии, а не в адрес профессора Б. Фащевского, потому как в моих ранних работах не приводилось ни формул, ни номограмм. Поэтому, при комплектовании монографии данный абзац был неудачно использован. Признавая свои ошибки как редактора и автора данной монографии, приношу свои глубочайшие извинения моему научному руководителю, профессору Фащевскому Борису Владимировичу!

Данная монография является результатом выполненного проекта «Научное обоснование экологического стока рек Казахстана для обеспечения равновесия водных экосистем» – Программы № 003 «Научные исследования в области охраны окружающей среды» Министерства окружающей среды и водных ресурсов Республики Казахстан. К сожалению, по моей невнимательности, как редактора, подраздел 4 «Охрана водных ресурсов» раздела 9 «Рекомендации по корректировке существующих нормативных документов по внедрению усовершенствованных методик нормирования экологических стоков рек» попал в монографию. Это было сделано одним из исполнителей вышеуказанного отчета по проекту. Не знаю по злему умыслу или по недопониманию, или с другой целью. Данный подраздел абсолютно неуместно размещен как в отчете, так и в монографии, и по своему тексту и освещаемой проблеме он чужд данной работе. Данный подраздел полностью принадлежит профессору Заурбеку А.К.

Что сделано, то сделано. Поэтому я приношу также свои глубочайшие извинения профессору Заурбеку Ауельбеку Карибаевичу!

Завершая данную статью, хотелось бы еще раз подчеркнуть, что международно-правовая основа должна обеспечивать справедливый, разумный, экологически устойчивый и обязательный для всех сторон режим водопользования и водodelения на трансграничных водотоках. При этом необходимо учитывать потребности самой природы в воде с целью сохранения и умножения биопродуктивности и биоразнообразия. Изъятию подлежит лишь экологически допустимый объем водных ресурсов с учетом обязательных потерь стока и экологических требований речных экосистем. Это должно совмещаться с деятельностью по установлению режимов работы реки и распределению воды. Вопрос, приобретающий особую актуальность в свете возрастания частоты экстремальных явлений в регионе (паводки, маловодье). В Соглашении необходимо подчеркнуть основные положения по управлению бассейнами трансграничных рек в условиях экстремальных ситуаций: попуски паводков более и близких к 1 % обеспеченности и расходов воды при маловодье с обеспеченностью менее 75 % (порядок распределения воды, применение мер, вовлечение других вод в условиях маловодья и т. д.).

Экологические стоки должны обеспечить режим стока, который достаточен по качеству, количеству и распределен по времени для поддержания устойчивости состояния реки и других водных экосистем. В этой связи представляется, что осуществление подачи воды для экологического стока, должны быть зафиксированы протокольно, также как и все другие попуски, в режиме работы каскадов и всей реки для лет различной водности и различных режимов. Таким образом, речь идет о необходимости совместной разработки механизма, который бы позволил планирование работы всех водохранилищ бассейна с тем, чтобы обеспечить такой режим водопотребления и водопользования, который бы обеспечил минимальный урон экосистемам.

Поскольку проблема загрязнения вод трансграничных водотоков приобретает все большую актуальность, требуются детальная проработка вопросов качества вод с привязкой к количественным характеристикам гидрологического режима.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлибаев М.Ж., Фашевский Б.В., Опп К., Бурлибаева Д.М., Кайдарова Р.К., Вагапов А.Р. Научные основы нормирования экологического стока рек Казахстана. – Алматы, Каганат, 2014. – 408 с.

