

К ВОПРОСУ О РАСЧЕТЕ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫХ БАЛАНСОВ И ЛИМИТОВ ЗАБОРА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

© 2011 г. А.А. Возняк

Камский филиал ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов», г. Пермь

Ключевые слова: СКИОВО, водохозяйственные балансы, лимиты, экологический попуск.



На основе опыта расчета водохозяйственных балансов и лимитов забора водных ресурсов и сброса сточных вод по водохозяйственным участкам бассейна р. Камы в рамках разработки Схем комплексного использования и охраны водных ресурсов (СКИОВО) дается анализ методических рекомендаций по расчету этих соотношений и характеристик. Предлагаются некоторые уточнения к этим методикам.

В последние годы во многих регионах России разрабатываются Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО). При этом возникает много вопросов как в сфере обеспечения исполнителей необходимыми методиками по разработке тех или иных документов и по расчету различных характеристик, так и в сфере согласованности этих методик и документов ранее принятым нормативам и между собой.

В 2009—2010 годах Камский филиал ФГУП РосНИИВХ участвовал в разработке СКИОВО бассейна р. Камы. В частности, перед ним стояла задача расчета водохозяйственных балансов (далее ВХБ) по водохозяйственным участкам (далее ВХУ), подбассейнам и по бассейну р. Камы в целом, а также определение лимитов и квот забора водных ресурсов и сброса сточных вод на основе этих ВХБ. Расчет ВХБ и определение лимитов и квот производился по последним утвержденным (и еще не утвержденным) методикам. Использование этих методик при выполнении работ выявило ряд недостатков и упущений в них, которые хотелось бы вынести на обсуждение научных кругов и специалистов.

Расчет водохозяйственных балансов

Расчет водохозяйственных балансов осуществлялся в соответствии с Методикой расчета водохозяйственных балансов водных объектов, утвержденной Приказом МПР России № 314 от 30 ноября 2007 г. [1] (далее Методика 2007 г.), незадолго до начала выполнения работ по разработке СКИОВО. Новая методика заменила изложенную в [2—4]. Рассмотрим некоторые нововведения, которые влияют как на эффективность анализа ВХБ и выявления ошибок, так и на процесс приведения и корректировки самого баланса:

1. Совмещен в одну графу сток, поступающий на расчетный ВХУ со всех вышележащих створов, включая верхний створ по основной реке и створы всех ВХУ на боковых притоках, число которых может достигать четырех и более. Например, на водохозяйственном участке 10.01.01.014 бассейна р. Камы: Воткинский г/у — Нижнекамский г/у поступающий на участок сток складывается из попусков Воткинской ГЭС, объема, формирующегося на самом участке, стока с ВХУ 10.01.01.011 (р. Буй), 10.01.01.12 (р. Иж), 10.01.01.013 (р. Ик) и стока р. Белой. Новая методика предлагает объединить объемы стока, поступающие на расчетный ВХУ со всех вышележащих створов в одной строке. В нашем случае, это сток пяти частных речных бассейнов. При этом объем стока, поступающий из р. Белой, сам по себе является результатом взаимодействия 16-ти ВХУ.

Когда сток каждого вышележащего ВХУ учтен отдельной строчкой, проще корректировать ошибки и вносить различные изменения даже при расчетах ВХБ современного уровня использования. Когда же дело касается расчетов на перспективу с неизменным изменением водообеспечения вследствие развития производства и населенных пунктов или вследствие осуществления предусмотренных СКИОВО мероприятий, то учет результирующего стока отдельно с каждого частного речного бассейна тем более обусловлен.

2. Существенно затрудняет процесс корректировки ВХБ форма представления попусков по новой методике.

В методике 2007 г. «осуществленные отраслевые и санитарно-экологические попуски (комплексный попуск)» подразделяются на три составляющие: экологические, санитарные и хозяйственные попуски.

В первую очередь, большие неудобства для расчетов ВХБ тех ВХУ, в которых замыкающий створ совпадает с плотиной водохранилища, вызывает сведение всех существующих попусков через гидроузел: навигационного, энергетического, транзитного и собственно хозяйственного (попуск для обеспечения требуемых условий водоснабжения в нижнем

бьефе) — в одну строку «хозяйственные попуски». Между тем, как у каждого из этих попусков свои определенные требования, свои расчетные значения, которые варьируются в зависимости от водности года, уровня развития производства и роста населения. В случае особо маловодного года какие-то попуски можно уменьшить, другие ни при каких условиях не подлежат ограничениям. Поэтому для оптимальных условий расчета и корректировки все эти попуски необходимо вводить раздельно.

Во-вторых, введена новая расчетная характеристика — экологический попуск. При этом, занимающий эту графу в старых методиках по расчету ВХБ «санитарный попуск» также сохранен.

Попробуем разобраться, что изменилось в методике, какие значения при расчете ВХБ нужно размещать в эти строки, и чем экологический попуск отличается от санитарного.

Термин «экологические попуски» появился в последнем Водном кодексе РФ 2006 г. [5]. Определение их дано в Экологическом словаре [6] со ссылкой на упомянутый Водный кодекс: экологические попуски — это сбросы воды из водохранилищ для поддержания состояния водных объектов, соответствующего экологическим требованиям. Такое определение, естественно, не содержит информации, необходимой для принятия решения о величинах этих попусков, пока не выясним, что понимать под экологическими требованиями, которым должно соответствовать состояние водного объекта.

Там же находим и это определение: экологические требования — обязательные требования, установленные в законодательных и нормативных документах, которые направлены на обеспечение рационального природопользования, охрану окружающей среды, защиту здоровья и генетического фонда человека [7].

Отсюда следует, что экологические попуски должны содержать в себе попуски по обеспечению надлежащих для здоровья человека качества (санитарный) и количества (хозяйственный) воды, по обеспечению воспроизводства рыбных ресурсов (рыбохозяйственный) и промыва донных наносов (руслоформирующий) в рамках рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Такое определение содержания экологического попуска совпало с определением, данным в [8] разработчиками «Методических указаний по нормированию допустимого безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)»:

Экологический попуск — попуск из водохранилища, обеспечивающий условия устойчивого и безопасного функционирования водных экосистем на участке реки ниже водохранилища. Экологический попуск

формируется с учетом: рыбохозяйственного, руслоформирующего, санитарного, а также других видов попусков (расходов), обеспечивающих устойчивое и безопасное функционирование водных и околотоводных систем [8].

В предыдущих методиках по расчету ВХБ присутствовал только санитарный попуск, его определение в Санитарных правилах [9] звучит следующим образом: санитарный попуск — минимальный расход воды, обеспечивающий соблюдение нормативов качества воды и благоприятные условия водопользования в нижнем бьефе водохранилища.

Следовательно, санитарный попуск прежних методик по расчету ВХБ содержит в себе попуски по обеспечению качества воды, нормированного как для населения (санитарный), так и для рыбозаведения (рыбохозяйственный, по качеству воды), а также по обеспечению благоприятных условий как водоснабжения населения и промышленности (хозяйственный), так и других видов водопользования: рыбозаводчиками (рыбохозяйственный, по количеству воды), паромством (навигационный), сельским хозяйством (на обводнение пойм), населением (рекреационный). То есть «старый» санитарный попуск содержал в себе по определению все виды попусков за исключением энергетического. Такая постановка запутывала всех разработчиков, которым необходимо было рассчитать водохозяйственный баланс.

Методика 2007 г. несколько сузила рамки определения обоих видов попусков, под санитарными попусками в ней понимались попуски исключительно «для обеспечения качества воды в водном объекте, соответствующего санитарным правилам и нормам» [1].

Экологические попуски по новой методике должны обеспечивать поддержание необходимых условий для существования и воспроизводства рыбного стада и функционирования сложившихся на данном объекте водных и околотоводных экосистем, способствуя повышению их биологической продуктивности. К числу экологических относятся и режимные попуски, обеспечивающие вынос солей, поступающих с дренажными водами; предупреждающие повышение русла по причине отложения наносов; обеспечивающие среднемноголетний приток к устьевому створу, который поддерживает заданный водно-солевой режим, либо предотвращающие интрузию соленых морских вод в водоносные горизонты [1].

Таким образом, Методика 2007 г. четко разграничила попуски различных видов, отступив при этом от прежних сложившихся определений, перекрывавших друг друга. Итак, по новой методике:

- санитарные попуски — попуски исключительно для обеспечения качества воды в водном объекте, соответствующего санитарным правилам и нормам;

- экологические попуски — прежние рыбохозяйственные и режимные (для промыва от избытка солей и наносов), последние в [8] названы руслоформирующими;

- хозяйственные попуски — для обеспечения водоснабжения в нижнем бьефе (для поддержания уровня воды выше оголовков водозаборов), а также попуски для обводнения пойм; к хозяйственным относятся также все остальные виды попусков: энергетические, навигационные, рекреационные и пр.

Несомненно, более четкое определение санитарных и экологических попусков следует отнести к положительным инициативам Методики 2007 г. Однако такое разграничение плохо соответствует разрабатываемым «Методическим указаниям по нормированию допустимого безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска)» [8]. Согласно этому документу экологический попуск включает в себя санитарный попуск. Во избежание противоречий разных методик проще, очевидно, ввести в бланк расчета ВХБ одну строку — санитарно-экологические попуски. Для водного объекта, не имеющего рыбохозяйственного значения, санитарно-экологический попуск будет рассчитываться как санитарный. В противном случае санитарно-экологический попуск определяется из условий обеспечения устойчивого и безопасного функционирования водных экосистем, как предлагают авторы [8].

Неясным остается следующий вопрос: оба определения (и старое — санитарного, и новое — экологического) попусков предусматривает расчет этих попусков с ориентировкой на благоприятные условия водопользования и благоприятное функционирование водных экосистем нижнего бьефа водохранилища. А как же быть с благоприятными условиями для верхнего бьефа, то есть для самого водохранилища? В бланке расчета ВХБ в Методике 2007 г., как и в более ранних методиках, нет строки, учитывающей допустимый объем изъятия воды из водохранилища для сохранения в самом водохранилище благоприятных условий водопользования. А это весьма важный момент для верхних водохранилищ из каскада или одиночных водохранилищ.

Например, в год с ранней и глубокой летней меженью (таким было лето 2010 г.) приток в водохранилище может быть существенно меньше среднееголетнего на всей территории бассейна (приток в Камское водохранилище составил лишь 52 % от среднееголетнего), а попуски в нижний бьеф должны оставаться на обычном уровне для бесперебойной работы водозаборов, пароходства, промышленных предприятий. Это приводит к тому, что в зимнюю межень водохранилища входят с уровнями, много ниже обычных. К весне они будут максимально сработаны.

Такой чрезмерный спуск воды может вызвать массовые заморы рыбы [10]. Ситуация усугубляется там, где на водохранилищах расположены питьевые водозаборы крупных городов, в частности, г. Перми на Камском водохранилище. Малое количество воды в водохранилище не может обеспечить необходимую степень разбавления как неизменного объема сточных вод, так и естественных вод притоков, имеющих природную высокую минерализацию.

Поэтому необходимо рассмотреть вопрос о включении в схему водохозяйственного баланса объемов допустимого изъятия речного стока, причем не только для незарегулированных участков реки, как это предлагается в [8], но и для водохранилищ.

И последнее замечание относительно попусков касается определения комплексного попуска. В п. 20 Методики 2007 г. он определен как сумма санитарно-экологических и хозяйственных попусков, так же суммой (всего) определен и комплексный попуск в балансовой таблице Приложения 1 Методики 2007 г. В п. 45 того же документа записано: «значительная доля расходной части водохозяйственного баланса приходится на комплексный попуск, представляющий верхнюю огибающую специальных попусков, направленных на решение конкретных водохозяйственных и (или) природоохранных задач» [1]. Из математики известно, что верхняя огибающая — это не сумма, это максимальное значение из всех значений функций при данном значении аргумента. Значит, здесь Методика 2007 г. противоречит сама себе. Мы предлагаем под комплексным попуском понимать максимальный из всех санитарно-экологических и хозяйственных попусков.

3. В Методике 2007 г. предлагается объединить наполнение и сработку всех прудов и водохранилищ ВХУ в одну графу, независимо от их объема и режима эксплуатации. По нашему мнению, это не совсем правомерно. Большая часть прудов (небольших водохранилищ, называемых иногда заводскими прудами) создана для нужд водоснабжения водопользователей верхнего бьефа и **не регулирует поступление воды в нижний бьеф**. Основная задача балансодержателей таких прудов (не считая поддержания ГТС в безаварийном состоянии) — набрать чашу пруда в период весеннего половодья и дождевых паводков до отметки НПГ (нормального подпорного горизонта) и излишки сбросить вниз по реке. Никаких требований от водопользователей нижнего бьефа они не имеют. Обычно при недостатке водоснабжения водопользователи в нижнем бьефе реки сами строят пруд для своих нужд, также не принимая никаких обязательств перед пользователями водой еще ниже по течению реки. И водопользование на них сводится только к во-

доснабжению и рекреации, иногда — для нужд рыбного хозяйства. Эти пруды не имеют графиков наполнения и сработки водохранилища, их балансодержатели не регулируют водопользование в нижнем бьефе режимом попусков (в последнее время для каскадов прудов стали появляться подобные требования к хозяевам верхних прудов) и беспокоятся только о благополучном пропуске весеннего половодья. В случае маловодного года они просто оставляют всю воду для своих водопользователей. Такие пруды, действительно, могут быть объединены в одной строке при расчете ВХБ.

Что касается крупного водохранилища, то, чаще всего, плотина его является замыкающим створом ВХУ, оно является единственным на каждом ВХУ, и режим его эксплуатации чрезвычайно сложен, каждый кубический метр его попусков (кроме холостых сбросов в многоводный период) вымерен, просчитан и оценен. Водные ресурсы такого водохранилища используются для нужд энергетики, водного транспорта, лесосплава, рыбного хозяйства, сельского хозяйства, рекреации, водоснабжения населения и промышленности как в верхнем, так и в нижнем бьефах гидроузла. Требования всех этих водопользователей достаточно жесткие, в случае маловодного года не просто вводится чрезвычайная экономия водных ресурсов, крупный гидроузел должен обеспечить потребности всех водопользователей, поэтому необходимо корректировать объем попусков с соблюдением приоритетов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, проживающего как выше, так и ниже плотины ГЭС. Для эффективной корректировки строка «наполнение и сработка водохранилища» должна заполняться отдельно от последней строки в приходной части баланса — «наполнение и сработка прудов и водохранилищ».

Кроме того, отдельный расчет режима наполнения и сработки замыкающего ВХУ водохранилища позволяет выявить проблемы самого водохранилища. Например, в бассейне р. Камы обнаружилось несколько водохранилищ крупных гидроузлов, где при бездефицитном годовом ВХБ ВХУ возникает внутригодичный дефицит водных ресурсов в отдельные месяцы, так как водохранилище не может обеспечить всего требуемого объема водопользования в силу недостаточного полезного объема. В результате при разработке СКИОВО можно предложить ряд мероприятий по решению данных проблем.

В случае же сведения наполнения и сработки всех небольших прудов с нерегулируемым режимом и замыкающего ВХУ водохранилища в одну строку установление точных причин возникновения дефицита водных ресурсов на ВХУ в отдельные месяцы может вызвать затруднения.

Расчет лимитов и квот

Расчет лимитов и квот проводился КамНИИВХ в 2009 г. в соответствии со следующими документами:

— Постановление Правительства РФ от 10.03.2009 № 223 «О лимитах (предельных объемах) и квотах забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод» [11].

— Приказ Министерства Природных ресурсов и экологии РФ от 30 июля 2009 г. № 238 «Об утверждении методических указаний по установлению квот забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и квот сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в границах речных бассейнов, подбассейнов и водохозяйственных участков при различных условиях водности в отношении каждого субъекта Российской Федерации на 2010 год и последующие годы» с Приложением [12].

— Проект «Методических рекомендаций по расчету лимитов забора (изъятия) водных ресурсов и лимитов сброса сточных вод, квот забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод», разработанные ГОУ ВПО «Московский государственный университет геодезии и картографии» и ФГУП «Российский научно-исследовательский институт комплексного использования и охраны водных ресурсов» в 2007 г. к проекту приказа Минприроды России «Об утверждении Методических указаний по установлению квот забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и квот сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в границах речных бассейнов, подбассейнов и водохозяйственных участков при различных условиях водности в отношении каждого субъекта Российской Федерации на период с 2010 по 2012 год и на период с 2013 по 2014 год» [13] (далее Методические рекомендации 2007 г.).

В первых двух документах говорится лишь о порядке установления квот: кто должен устанавливать и на основе каких данных. Конкретные формулы расчета лимитов и квот представлены лишь в последнем документе, однако он не прошел утверждения в Минприроде России. Поэтому есть возможность обсудить используемые подходы и внести некоторые изменения в расчеты.

Основное положение, на котором должен базироваться весь расчет лимитов, это определение лимитов как предельных объемов забора водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в водные объекты [13, 14].

Согласно Методическим рекомендациям 2007 г., если дефицита нет в течение расчетного периода (месяц, квартал, год),

т. е. $B > 0$, то лимиты забора (изъятия) водных ресурсов определяются равными:

$$L_{\text{заб}} = W_{\text{вдп пов}} + B, \quad (1)$$

где $W_{\text{вдп пов}}$ — потребность в водных ресурсах поверхностных водных объектов всех водопользователей в пределах рассматриваемой единицы водохозяйственного районирования;

B — профицит водного баланса.

Заборы водных ресурсов и сбросы сточных вод взаимосвязаны, с увеличением заборов увеличиваются и сбросы. Поэтому лимиты сброса сточных вод в Методических рекомендациях 2007 г. устанавливаются на основе лимитов забора водных ресурсов. Лишь в случае наличия в сточных водах загрязняющих веществ 1—2 класса опасности, лимиты сбросов сточных вод рассматриваются в особом порядке, индивидуально для водопользователей, сбрасывающих такие вещества. Таким образом, главной задачей является правильный расчет лимитов забора воды из водных объектов.

Водохозяйственные балансы, на основе которых определяются лимиты, содержат в себе потребности в заборах водных ресурсов и сбросах сточных вод всех водопользователей в пределах рассматриваемой единицы водохозяйственного районирования, как в реальных объемах, так и в прогнозируемых. Тем не менее, после удовлетворения всех потребностей водопользователей, почти на всех ВХУ бассейна р. Камы остается резерв воды сверх санитарно-экологических попусков, причем часто весьма значительный. Поскольку лимит забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и лимит сброса сточных вод в водные объекты характеризуют (по определению) предельные объемы забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод в водные объекты, а также, поскольку лимиты забора и сброса в рамках СКИОВО разрабатываются на перспективу, они не могут равняться просто сумме заявленных потребителями (или прогнозируемых) объемов забора и сброса вод. Они должны включать в себя этот резерв воды, как предел, до которого можно увеличивать заборы водных ресурсов без ущерба природе (то есть за вычетом санитарно-экологических попусков), как это и показано в формуле (1).

Однако, расчет лимита забора воды по формуле (1) правомерен лишь для самых верхних, первых от истоков водных объектов, водохозяйственных участков. Если же бассейн реки состоит не из одного участка, как это рассматривается в примере используемых Методических рекомендаций 2007 г., а из нескольких (в бассейне р. Камы их 37), то для

каждого нижерасположенного после верхнего ВХУ прибавляемый к потребностям резерв B из формулы (1) может быть использован на данном ВХУ только на тех условиях, при которых он был рассчитан: то есть, если все остальные вышерасположенные ВХУ останутся в рамках использованных при расчетах потребностей и не будут использовать свой резерв B . Такая постановка вопроса лишает распределение водных ресурсов статуса равноправного для всех ВХУ речного бассейна и всех его пользователей.

Поэтому лимит забора водных ресурсов на каждом ВХУ бассейна р. Камы мы предлагаем рассчитывать не по формуле (1), а по формуле (2):

$$L_{\text{заб}} = W_{\text{вдп}} + \Delta B, \quad (2)$$

где ΔB — часть резерва (избытка ресурсов) всего бассейна.

Для определения величин ΔB величина резерва (результатирующая составляющая ВХБ) по последнему в бассейне р. Камы участку, содержащему в качестве замыкающего створа устье р. Камы (10.01.01.15), распределяется по всем ВХУ пропорционально их водообеспеченности. Эта часть водного резерва бассейна, соответствующая водообеспеченности самого ВХУ, и есть ΔB , которая прибавляется к потребительским потребностям ВХУ и вместе с ними образует потенциальный лимит забора воды — тот предельный объем, который может быть изъят на данном ВХУ без каких-либо условий по водопотреблению и водоотведению для всех остальных ВХУ бассейна и без причинения какого-либо ущерба водному объекту и окружающей его среде.

Водообеспеченность водохозяйственного участка может быть охарактеризована и вычислена различными способами. В проведенных КамНИИВХ расчетах это делалось следующим образом: для каждого ВХУ от объема стока, формирующегося на данном ВХУ в год 95 % обеспеченности, вычитались требования водопользователей для этого ВХУ. Если разность получалась меньше или равна 0, то считалось, что ВХУ водой обеспечен недостаточно (свой собственный резерв водных ресурсов на участке отсутствует), водообеспеченность приравнивалась 0, и, соответственно, доля от резерва воды в бассейне для этого ВХУ также равна 0. Разность, большая 0, принималась за величину водообеспеченности ВХУ, и пропорционально ей распределялся резерв водных ресурсов.

На отдельных водохозяйственных участках, вернее, блоках взаимосвязанных ВХУ, расчет прибавки резерва ΔB производился по-другому. Большинство водохранилищ создано для обеспечения водными ресурсами нижележащих участков, имеющих низкую водообеспечен-

ность. Поэтому при распределении бассейнового резерва по предложенной формуле нижележащий ВХУ, чаще всего, ничего не получает. При этом ВХУ с водохранилищем в замыкающем створе получает резерв, часто существенный, так как на многих из них водопользователи отсутствуют, а объем формирующегося стока значителен. В связи с тем, что ВХУ с водохранилищем в таком резерве не нуждается, так как водопотребления на участке нет, а водохранилище создано с целью водообеспечения нижележащих участков, часть резерва ΔB , рассчитанная для ВХУ с водохранилищем, переходит нижележащему ВХУ.

В бассейне р. Камы выявилось три таких замыкающих ВХУ водохранилища (Новомариинское, Юмагузинское и Нугушское), рассчитанный частный резерв которых был передан нижележащим ВХУ.

В связи с тем, что (как было указано выше) лимиты сброса сточных вод устанавливаются на основе лимитов забора водных ресурсов, а лимиты забора были рассчитаны как предельные объемы забора, то и лимиты сброса сточных вод, рассчитанные для бассейна р. Камы, также являются предельными, что не противоречит их определению.

Еще один момент в расчетах лимитов забора воды и сброса сточных вод касается периодов расчета. В рассматриваемых Методических рекомендациях 2007 г. основными расчетными периодами при определении лимитов и квот объемов забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод являются квартал и год.

Как уже было отмечено, в бассейне р. Камы не наблюдается дефицита водных ресурсов в течение всего года (годового дефицита), дефицитный период составляет от 1 до 4 месяцев. Причем ВХУ, где дефицитный период не превышает 2 месяцев, имеют значимые величины положительного годового баланса за счет всех остальных месяцев. То есть имеет место существенно неравномерное внутригодовое распределение как излишков, так и недостатка водных ресурсов. В таблице приведен рассчитанный ВХБ одного из таких ВХУ. На нем два дефицитных месяца — декабрь и январь. Если рассчитывать лимиты поквартально, т. е. поквартальные балансы, и 4 и 1 кварталы получаются бездефицитными, так как сумма результирующей баланса за 2 других месяца в квартале составляет в 1 квартале 8,8 млн м³, а в 4 — 55,1 млн м³, намного превышая результаты дефицитных месяцев. Получится, что по квартальным расчетам на этом участке нет дефицита. А он есть, и существенный — 7 млн м³. Крупного водохранилища для его покрытия в бассейне р. Ик нет. Суммарного объема прудов в бассейне хватает лишь на то, чтобы немного погасить дефицит в декабре, и то не полностью (см. табл.).

Таблица. Водохозяйственный баланс расчетного экстремально маловодного года 95 % обеспеченности по объему годового стока (расчетный уровень развития — 2020 г., расчетный ВХУ 10.01.01.013 бассейна р. Кама: р. Ик: исток — устье, млн м³)

Составляющая	Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Приходная часть													
1. Объем стока, поступающий на расчетный ВХУ с вышележащих створов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Объем стока, формирующийся на расчетном ВХУ	1113,285	485,482	172,596	79,108	61,121	50,059	44,556	57,987	50,129	23,382	24,481	27,662	36,721
3. Фактический объем дотационного стока на ВХУ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. Фактический объем водозабора подземных вод	85,539	6,942	7,315	7,375	7,208	7,212	7,367	7,192	7,394	7,368	6,734	6,655	6,776
5. Объем возвратных вод на расчетный ВХУ	172,531	14,181	14,653	14,181	14,653	14,653	14,181	14,653	14,181	14,653	14,653	13,235	14,653
6. Сработка (+), наполнение (-) прудов и водохранилищ	0,000	-3,828	-0,784	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,612	0,000	0,000	0,000
Всего по приходной части	1371,354	502,776	193,781	100,664	82,982	71,925	66,104	79,832	71,704	50,016	45,868	47,552	58,150

Продолжение таблицы

Составляющая	Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
Расходная часть													
7. Потери на дополнительное испарение и ледообразование с поверхности водохранилищ	10,196	0,000	1,489	2,375	1,805	1,754	1,651	1,121	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8. Фильтрационные потери из водохранилищ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Уменьшение речного стока, вызванное отбором подземных вод	40,203	3,263	3,438	3,466	3,388	3,390	3,462	3,380	3,475	3,463	3,165	3,128	3,185
10. Фактический объем переброски части стока за пределы ВХУ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Требования водопользователей на расчетном ВХУ, всего: питьевое и хозяйственно-бытовое	235,644	15,569	16,502	15,686	17,228	16,766	16,647	18,276	24,184	24,236	25,269	22,459	22,822

Окончание таблицы

Составляющая	Год	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март
водоснабжение производственное водоснабжение	31,156	2,058	2,182	2,074	2,278	2,217	2,201	2,416	3,198	3,204	3,341	2,969	3,017
сельскохозяйственное водоснабжение	193,379	12,776	13,542	12,873	14,138	13,759	13,661	14,998	19,847	19,889	20,737	18,431	18,729
сельскохозяйственное водоснабжение	11,109	0,734	0,778	0,739	0,812	0,790	0,785	0,862	1,140	1,143	1,191	1,059	1,076
12. Комплексный попуск	276,064	22,628	23,382	22,628	23,382	23,382	22,628	23,382	22,628	23,382	23,382	21,874	23,382
в том числе: санитарно-экологические попуски	276,064	22,628	23,382	22,628	23,382	23,382	22,628	23,382	22,628	23,382	23,382	21,874	23,382
хозяйственные попуски	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого по расходной части	562,106	41,460	44,811	44,156	45,804	45,292	44,388	46,160	50,287	51,081	51,816	47,461	49,389
Результаты баланса	809,248	461,316	148,969	56,508	37,179	26,633	21,716	33,673	21,416	-1,066	-5,948	0,092	8,761
13. Дефицит отчетного ВХБ (-)	7,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,066	5,948	0,000	0,000
Резерв воды по отчетному году (+)	816,262	461,316	148,969	56,508	37,179	26,633	21,716	33,673	21,416	0,000	0,000	0,092	8,761
14. Транзит стока на нижерасположенный ВХУ	1092,326	483,945	172,352	79,136	60,561	50,015	44,344	57,055	44,044	23,382	23,382	21,966	32,144

В силу указанных причин все варианты расчетов, изложенные в используемых Методических рекомендациях 2007 г. и в настоящей статье, рекомендуем проводить для месячных интервалов, а не для годовых величин. Величину годового лимита вычислять при этом как сумму лимитов за все месяцы. При расчетах лимитов на других речных бассейнах, по нашему мнению, необходим предварительный месячный расчет ВХБ, чтобы выявить подобные варианты и избежать недоучета дефицитных периодов. Если таковых не выявится, то можно считать поквартально.

Выводы

На основе опыта расчета водохозяйственных балансов и лимитов забора водных ресурсов и сброса сточных вод по водохозяйственным участкам бассейна р. Камы в рамках разработки СКИОВО предлагаются некоторые уточнения к Методике расчета водохозяйственных балансов водных объектов и к Проекту Методических рекомендаций по расчету лимитов забора (изъятия) водных ресурсов и лимитов сброса сточных вод, квот забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод.

1. При расчетах стока, поступающего на расчетный ВХУ со всех вышележащих створов, включая верхний створ по основной реке и створы всех ВХУ на боковых притоках, отдельно учитывать сток каждого вышележащего ВХУ.

2. Раздельно вводить специальные попуски из водохранилищ, особенно те, которые могут варьироваться в зависимости от водности года и не подлежат никаким ограничениям.

3. Вместо двух отдельных строк на санитарные и экологические попуски ввести в бланк расчета ВХБ одну строку — санитарно-экологические попуски. Для водного объекта, не имеющего рыбохозяйственного значения, санитарно-экологический попуск будет рассчитываться как санитарный, в противном случае санитарно-экологический попуск определяется из условий обеспечения устойчивого и безопасного функционирования водных экосистем.

4. Рассмотреть вопрос о включении в схему водохозяйственного баланса объемов допустимого изъятия речного стока для всех ВХУ.

5. Под комплексным попуском понимать максимальный из всех санитарно-экологических и специальных попусков.

6. Для эффективной корректировки ВХБ необходимо разделить на наполнение и сработку водохранилища, створ плотины которого является замыкающим для расчетного ВХУ, от наполнения и сработки всех про-

чих прудов и водохранилищ на участке, не имеющих специальных регламентируемых попусков.

7. Лимит забора водных ресурсов на каждом ВХУ при их количестве в бассейне более одного предлагается рассчитывать по формуле, где в качестве добавочного резерва водных ресурсов используется часть резерва (избытка ресурсов) всего бассейна, рассчитываемая пропорционально водообеспеченности каждого ВХУ.

8. Оставить выбор основных расчетных периодов при определении лимитов и квот объемов забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод за исполнителем работ. При этом выбор должен осуществляться после предварительного месячного расчета ВХБ для выявления длительности дефицитных периодов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методика расчета водохозяйственных балансов водных объектов. Утверждена Приказом МПР России № 314 от 30 ноября 2007 г.
2. Моделирование водохозяйственных балансов. Учебное пособие для студентов. Под ред. д. т. н., проф. А.Е. Косолапова. Новочеркасск: НГМА, 1999.
3. Методическое руководство по составлению водохозяйственных балансов и ведению водного кадастра. М.: СЭВ, 1981.
4. Методы расчета водных балансов. Международное руководство по исследованиям и практике. Л.: Гидрометеиздат, 1986.
5. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ.
6. Экологический словарь ЕСО. Режим доступа: <http://ecportal.ru>
7. Об организации Системы сертификации по экологическим требованиям для предупреждения вреда окружающей природной среде (Системы экологической сертификации). Приказ Минприроды России от 23.01.95. № 18.
8. Дубинина В.Г., Косолапов А.Е., Скачедуб Е.А., Коронкевич Н.И., Чебанов М.С. Методические подходы к экологическому нормированию безвозвратного изъятия речного стока и установлению экологического стока (попуска) // Водные ресурсы. 2009. № 3. С. 26—60.
9. Санитарные правила проектирования, строительства и эксплуатации водохранилищ: утверждены Заместителем Главного государственного врача СССР В.Е. Ковшило, 1 июля 1985 г. № 3. С. 907—85.
10. Рыба как стратегический запас: интервью зав. лаб. Пермского отделения ФГНУ «ГосНИОРХ» В. Костицына. Газета «Пермский обозреватель». № 17 (417). 12.05.2009.
11. О лимитах (предельных объемах) и квотах забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод: постановление Правительства РФ от 10.03.2009. № 223.
12. Об утверждении методических указаний по установлению квот забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и квот сброса сточных вод, соответствующих нормативам качества, в границах речных бассейнов, подбассейнов и водохозяйственных участков при различных условиях водности в отношении каждого субъекта Российской Федерации.

ской Федерации на 2010 год и последующие годы: приказ Минприроды России от 30 июля 2009 г. № 238.

13. Методические рекомендации по расчету лимитов забора (изъятия) водных ресурсов и лимитов сброса сточных вод, квот забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод: проект. 2007.
14. О порядке разработки, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов, внесения изменений в эти схемы» (с изменениями от 10 марта, 22 апреля 2009 г.): постановление Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. № 883.

Сведения об авторе:

Возняк Анна Анатольевна, к. г. н., старший научный сотрудник Камского филиала ФГУП РосНИИВХ, 614077, Пермь, ул. Пушкарская, 63—80, e-mail: AAVoznyak@gmail.com