

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ

Для решения задач в области рационального использования водных ресурсов и совершенствования водохозяйственного комплекса страны необходима объективная оценка их состояния, которая базируется, как известно, на анализе эколого-географической информации. Однако при ее обработке, как правило, возникает проблема выбора из множества показателей необходимого минимума, отражающего специфику рассматриваемого ресурса.

Вместе с тем в настоящее время существуют определенные требования к проведению оценок состояния окружающей среды в странах ВЕКЦА (Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии) в целом и для водных ресурсов в частности, которые предполагают использование идентичных для стран указанного региона экологических показателей, позволяющих сопоставлять результаты, полученные в различных странах. При этом экологические показатели «маркируются» в зависимости от их роли (места) в оценке окружающей среды: *давление, состояние, воздействие и реагирование* [1].

В соответствии с рекомендациями Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций [1] в Беларуси подготовлен и утвержден Минприроды перечень основных экологических показателей, адаптированных к международным стандартам.

Экологические показатели, необходимые для оценки водных ресурсов, объединены в девять групп: возобновляемые ресурсы пресной воды; забор пресных вод; бытовое водопотребление в расчете на душу населения; потери воды; повторное и оборотное использование пресной воды; отведение сточных вод в водные объекты; биохимическое потребление кислорода (БПК₅) и концентрация аммонийного азота в речной воде; биогенные вещества в пресных водах; загрязненные сточные воды.

Ниже приводится оценка количественных параметров водных ресурсов с использованием «официальных» экологических показателей.

В качестве показателя «возобновляемые пресноводные ресурсы», отражающего *состояние* водных ресурсов страны, используется суммарный годовой сток рек (млн м³/год), включающий его поверхностную и подземную составляющие и формирующийся за счет выпадения осадков на территории страны (внутренний сток), а также притока речных и подземных вод из сопредельных стран.

В течение 2002-2011 гг. общий объем речного стока варьировал от 43 700 млн м³ до 65 200 млн м³. Меньше средней многолетней величины он оказался в 2002, 2003 и 2007 гг., составив соответственно 82, 75 и 93 % от нормы. Однако и в эти годы суммарное количество стока рек оказалось больше среднемноголетней величины речного стока 95 % обеспеченности (37 200 млн м³), свидетельствуя о вполне благополучном состоянии водных ресурсов.

Группа показателей «забор пресных вод» описывает *давление* на окружающую среду и определяет степень эксплуатации естественных водных ресурсов. Она включает общий объем забранных вод (млн м³/год) в разбивке по видам хозяйственной деятельности; отдельно объем забранных поверхностных и подземных вод, а также индекс эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР).

В Беларуси сокращение общего объема забранных вод устойчиво прослеживалось до 2009 г. Так, его количество в 2009 г. по сравнению с 2000 г. уменьшилось на 310 млн м³/год и составило 1 573 млн м³/год. С 2010 г. наблюдается тенденция к росту объемов общего забора воды. По данным государственного водного кадастра [2], суммарный забор пресных вод в 2011 г. достиг 1 638 млн м³ и возрос по сравнению с предыдущим годом на 40 млн м³ в результате увеличения как поверхностной, так и подземной составляющих водозабора на 26 и 14 млн м³ соответственно. При этом в структуре общего водозабора по-прежнему домини-

рует добыча воды из подземных горизонтов (891 млн м³), из поверхностных водных объектов изымается 747 млн м³.

Основной объем забора воды (50 %) в 2011 г. пришелся на отрасль «производство и распределение электроэнергии, газа и воды», точнее на ее подсекцию «сбор, очистка и распределение воды» (79 % забранной для отрасли воды). Для отраслей «рыболовство, рыбоводство», «сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство» и «обрабатывающая промышленность» было забрано соответственно 18 %, 14 и 12 % от общего водозабора (табл. 1).

Таблица 1

Забор воды по основным видам экономической деятельности в 2011 г.

Вид экономической деятельности	Объем воды, млн м ³ /год
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство	227
Рыболовство, рыбоводство	296
Горнодобывающая промышленность	47
Обрабатывающая промышленность	201
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	811
Прочие виды	56
Всего	1638

Конкретное представление о давлении (нагрузке) на водные ресурсы дает *индекс эксплуатации водных ресурсов (ИЭВР)*, позволяющий сопоставлять страны, различающиеся по водообеспеченности и интенсивности использования водных ресурсов. Пороговое значение коэффициента, идентифицирующее ненапряженный водный режим, составляет 20 %. Высокая напряженность эксплуатации водных ресурсов отмечается в тех случаях, когда ИЭВР превышает 40 % [3].

В начале 1990-х годов для Беларуси ИЭВР изменялся в диапазоне 4,4–5,3 %, в последние годы (2007–2011 гг.) не превышал 3,0 %, свидетельствуя о том, что забор пресных вод, обеспечивающий все отрасли хозяйственной деятельности, не оказывает существенного давления на имеющиеся в стране водные ресурсы.

Анализ величин ИЭВР за 2011 г. на уровне речных бассейнов показал, что наиболее интенсивно водные ресурсы эксплуатируются в бассейнах Березины (7,1 %), Вилии (6,7), Днепра (5,4) и Немана (5,3) и значительно слабее – Припяти (3,4), Западного Буга (2,2) и Западной Двины (1,3 %). В целом водные ресурсы эксплуатируются в нормальном режиме.

Другим показателем, характеризующим уровень *давления* на водные ресурсы, является «бытовое потребление воды в расчете на душу населения» (табл. 2).

Таблица 2

**Бытовое потребление воды на одного жителя в областных городах
Беларуси в 2007–2011 гг., л/сут./чел.**

Город	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Брест	204	181	149	145	134
Витебск	217	185	166	168	161
Гомель	228	198	179	166	146
Гродно	245	214	193	186	179
Могилев	252	213	176	161	133
Минск	273	237	207	200	194
Республика Беларусь	184	162	145	143	141

Для данного показателя за период 2007–2011 гг. установлена хорошо выраженная тенденция к снижению объемов расходуемой воды как на уровне страны в целом, так и для крупных городов страны, что указывает на более рациональное и экономное отношение к использованию воды на бытовом уровне.

Начиная с 2009 г. удельное водопотребление на хозяйственно-питьевые нужды в среднем для Беларуси соответствует уровню потребления воды на душу населения в большинстве стран Европы (120–150 л/сут./чел.). Вместе с тем по сравнению со средним показателем, установленным для страны, в областных городах и Минске данный показатель все еще остается достаточно высоким.

В качестве показателей *реагирования*, идентифицирующих эффективность принимаемых мер в водохозяйственном комплексе страны, предлагаются «потери воды» и «повторное и обратное использование пресной воды».

Снижение потерь при транспортировке забранной воды к местам использования и поддержание водопроводных систем в подобающем техническом состоянии являются необходимыми элементами рационального водопользования. В этой связи анализ показателя «потери воды» предоставляет в какой-то мере возможность оценить эффективность действий, направленных на совершенствование водного хозяйства.

Показатель «потери воды» характеризуется объемом и процентом пресной воды, теряемой при транспортировке в системах подачи воды между пунктами забора и использования.

Согласно данным [4], объем потерь воды при транспортировке в 2011 г. в целом для страны уменьшился в сравнении с 2008 г. на 47 млн м³. При этом тенденция к сокращению утечек воды четко не прослеживается ни для Беларуси, ни для областей. Исключением явился только Минск, где с 2008 г. наблюдается устойчивое уменьшение потерь воды (табл. 3).

Таблица 3

Динамика потерь воды при транспортировке в областях и г. Минске в 2007–2011 гг., млн м³

Область	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Брестская	9,0	12,0	6,5	7,3	6,5
Витебская	13,0	15,0	11,5	18,3	11,2
Гомельская	17,0	17,0	10,2	13,6	13,9
Гродненская	8,0	9,0	6,2	6,5	6,1
Минская	11,0	11,0	8,4	13,7	12,0
Могилевская	17,0	18,0	13,1	15,0	14,1
Минск	35,0	49,0	28,0	27,3	20,2
Республика Беларусь	110,0	131,0	83,9	101,7	84,0

Вместе с тем в Минске по-прежнему регистрируется самое большое количество воды, теряемой в процессе транспортировки: в 2011 г. ее величина составила более 24 % от учтенных потерь воды в целом для страны, в то время как на областные города суммарно пришлось 29 %.

Ежегодные потери воды при транспортировке в процентном отношении к общему объему забранной воды за рассматриваемый период варьировали от 8 до 5 %, причем с 2008 г. просматривается нечетко выраженный тренд к их снижению.

Исходя из анализа данного показателя, можно констатировать, что проблема потерь воды при транспортировке все еще остается актуальной, поскольку принимаемые меры не гарантируют устойчивости процесса сокращения потерь.

Показатель «повторное и обратное использование пресной воды» характеризует удельный вес повторно используемой и оборотной воды в общем объеме воды, расходуемой на производственные нужды. Данный вид использования воды обеспечивает экономию забора свежей воды за счет применения систем оборотного и повторно-последовательного во-

доснабжения, включая использование сточной и коллекторно-дренажной воды. К оборотному использованию не относится использование воды в системах коммунального и производственного теплоснабжения.

В системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в 2011 г. использовано меньше воды, чем во все предыдущие годы, тем не менее, ее удельный вес на протяжении рассматриваемого периода изменялся в достаточно узком диапазоне, характеризуя достаточно устойчивую ситуацию в отношении экономии воды (табл. 4).

Таблица 4

Динамика использования воды в производственной сфере, млн м³

Использование воды	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
В системах оборотного и повторного водоснабжения	6349	6697	6134	6385	5973
На производственные нужды	428	423	371	393	423
Всего	6677	7120	6505	6778	6396
% от общего количества использованной воды	95	94	94	94	93

Что касается показателя «повторное и оборотное использование пресной воды», рассчитанного для областей, то для него установлена более контрастная картина. Так, в 2011 г. удельные величины воды, использованной в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения, варьировали от 89 % в Минской и Могилевской областях до 97 % в Витебской области, а в остальных областях – в пределах 92-94 %.

В Беларуси, кроме показателей *реагирования* международного ранга, рассмотренных выше, для оценки водных ресурсов на национальном уровне дополнительно используется показатель «мощность очистных сооружений». Мощность очистных сооружений характеризуется максимальным количеством отводимой в водные объекты воды, которое могло бы быть очищено при проектной нагрузке за конкретный год.

В Беларуси суммарная годовая мощность очистных сооружений всех типов в 2011 г. составила 1 564,8 млн м³, а в водные объекты отведено 1 000 млн м³. При этом 94 % общего количества нормативно-очищенных сточных вод, сброшенных в реки, содержало загрязняющие вещества, что свидетельствует о неэффективности технологического процесса очистки сточных вод.

В заключение отметим, что «официальные» экологические показатели, обеспеченные достаточными временными рядами данных, отражают как основные тенденции в трансформации водных ресурсов, обусловленные хозяйственной деятельностью человека, так и способствуют выявлению причин и последствий сложившейся экологической ситуации, а также позволяют оценить эффективность природоохранных мер.

1. Экологические показатели и основанные на них оценочные доклады. Восточная Европа, Кавказ и Центральная Азия / ЕЭК ООН. Нью-Йорк, Женева, 2007. 110 с.
2. Государственный водный кадастр. Фактическое водопользование и отведение сточных вод в Республике Беларусь за 2011 год. Минск, 2012.
3. Состояние окружающей среды Республики Беларусь: национальный доклад / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, Институт природопользования НАН Беларуси. Минск, 2010. 150 с.
4. Состояние природной среды Беларуси: экол. бюл. 2011 г. / под ред. В. Ф. Логинова. Минск, 2012. 398 с.