

5. Саварин, А. А. Распространение пауков *Argiope bruennichi* (Scopoli, 1772) и *Dolomedes plantarius* (Clerck, 1758) на юго-востоке Беларуси / А. А. Саварин, А. М. Островский // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. — 2011. — № 1. — С. 55—58.

Матэрыял паступіў ў рэдакцыю 05.09.2014 г.
УДК 330.524

А. Д. Калько, О. Я. Романив, О. И. Докукина
Международный экономико-гуманитарный университет имени академика Степана Демьянчука, Ровно, Украина

ОЦЕНКА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОСВОЕННОСТИ ВОДНОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Введение. Водное хозяйство является составной частью экономики Житомирской области. Проблема водообеспечения является одной из важнейших в развитии производительных сил области, поскольку территория недостаточно обеспечена водными ресурсами, особенно в маловодные годы. При разработке принципов оперативного управления водными ресурсами необходима оценка хозяйственной освоённости водноресурсного потенциала этой территории. Целью данного исследования является определение закономерностей распределения водохозяйственных показателей Житомирской области во времени и по территории.

Основная часть. Для комплексной оценки хозяйственной освоённости водноресурсного потенциала территории используются две группы показателей — отраслевого и территориального водопользования. Методики их определения представлены в работах [1; 2; 3; 4]. Сравнительный анализ показателей отраслевого водопользования позволяет оценить интенсивность использования воды либо отдельными водопользователями, либо в разрезе видов экономической деятельности. Эти показатели позволяют установить соответствие водопользования регламентирующим нормативам, а также выявить объекты и отрасли, для которых необходимо разработать первоочередные меры по повышению эффективности водопользования. Территориальная оценка водопользования позволяет установить степень вовлечения водных ресурсов в хозяйственный оборот по бассейнам рек или же по административным районам.

Оценка водопользования Житомирской области нами осуществлялась как по традиционным показателям системы водоучёта (первичная информация получена из [5; 6]), так и по показателям территориально-отраслевого водопользования [3]. Приведём методику вычисления коэффициентов.

Коэффициент использования воды $K_{\text{и}}$ характеризует степень использования воды, которая была забрана из водных объектов и получена от других водопользователей:

$$K_{\text{и}} = W_1 / (W_2 \pm W_{\text{п}}),$$

где W_1 — объём использования воды на различные нужды;

W_2 — объём забора воды из природных водных объектов;

$\pm W_{\text{п}}$ — объём воды, поступившей (переданной) для использования от других (другим) водопользователей.

Коэффициент транспортных потерь воды по трассе передачи её от источника воды до объекта-водопользователя $K_{\text{т}}$ выражает долю потерь воды в общем объёме водозабора и поступления воды:

$$K_{\text{т}} = W_{\text{т}} / W_3,$$

где $W_{\text{т}}$ — объём потерь воды при транспортировке;

W_3 — объём забора воды.

Коэффициент сброса загрязнённых сточных вод $K_{\text{с}}$ определяет долю неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод в общем объёме сточных вод, сбрасываемых в водные объекты:

$$K_{\text{с}} = W_{\text{з.с}} / W_{\text{с}},$$

где $W_{\text{з.с}}$ — объём загрязнённых сточных вод;

$W_{\text{с}}$ — объём сточных вод, сбрасываемых в водные объекты.

Коэффициент экономии $K_{\text{э}}$ пресной воды, используемой на производственные нужды, характеризует сокращение её объёма за счёт использования высокоминерализованной воды, оборотных и повторно-последовательных систем водоснабжения:

$$K_{\text{э}} = (W_{\text{о}} + W_{\text{д1}} + W_{\text{д2}} + W_{\text{м}} + W_{\text{ш}}) / W_{\text{п.в.-п}},$$

где $W_{\text{о}}$ — объём воды в системах обратного водоснабжения;

$W_{\text{д1}}$ — повторное использование собственной сточной и коллекторно-дренажной воды;

$W_{\text{д2}}$ — последовательное использование сточной и коллекторно-дренажной воды, поступающей от других потребителей;

$W_{\text{м}}$ — объём использования морской;

$W_{\text{ш}}$ — шахтной воды;

$W_{\text{п.в.-п}}$ — объём полного водопотребления.

Коэффициент забора подземных вод $K_{\text{з.п.}}$:

$$K_{\text{з.п.}} = W_{\text{з.п.}} / W_{\text{у.з.п.}}$$

где $W_{\text{з.п.}}$ — забор подземных вод;

$W_{\text{у.з.п.}}$ — утвержденные эксплуатационные запасы подземных вод.

Обобщённым показателем эффективности использования водных ресурсов, который позволяет сопоставить объём израсходованной воды с результатами хозяйственной деятельности региона, является водоёмкость валового регионального продукта (ВРП). Водоёмкость $V_{ВРП}$ показывает, сколько водных ресурсов нужно израсходовать для получения единицы ВРП. В масштабах экономики региона в целом она может определяться как отношение объёма полного водопотребления $W_{П.В. -П}$ (с учётом объёмов годового потребления свежей воды и объёма оборотного водоснабжения) к стоимости $C_{ВРП}$ годового валового регионального продукта.

Дополнительно могут определяться и такие показатели:

- интенсивность водоотведения (отношение объёма сброса сточных вод к стоимости ВРП);
- интенсивность оборотного и повторно-последовательного водопользования (отношение объёма оборотного и повторно-последовательного использования воды к стоимости ВРП) [4].

Водные ресурсы Житомирской области состоят из местного стока, формирующегося в речной сети на территории области в основном за счёт атмосферных осадков, транзитного стока, поступающего из смежных областей, подземных вод и запасов воды, сосредоточенных в водоёмах, озёрах и болотах. В средний по водности год ресурсы местного речного стока области составляют $2,2 \text{ км}^3$, транзитного стока — $0,37 \text{ км}^3$. Прогнозные ресурсы подземных вод в Житомирской области незначительны. По данным Государственной геологической службы Украины, они составляют 242,498 млн м^3 .

Общий забор воды по области существенно не менялся в последние годы (таблица 1). Как видим, наиболее низкими были показатели в 2009 году, что объясняется сокращением водопотребления хозяйственными объектами вследствие снижения объёмов производства в кризис. Основная масса водных ресурсов забирается из поверхностных вод.

К 2011 году объёмы использования воды росли, однако на протяжении трёх последних лет наблюдалось сокращение использования водных ресурсов за счёт уменьшения объёмов использования воды на производственные, хозяйственно-питьевые и другие нужды. Эту тенденцию следует оценивать положительно. Наибольший объём воды используется на рыбохозяйственные потребности, этот показатель начали отображать в официальной статистике лишь с 2010 года (см. таблицу 1).

В 2013 году 127 субъектов хозяйствования осуществили сбросы сточных вод в поверхностные водные объекты. До 2012 года наблюдалась общая тенденция роста сброшенных сточных вод, но в 2013 году зафиксировано некоторое уменьшение показателя. Продолжает оставаться достаточно высоким удельный вес нормативно (условно) чистой воды без очистки (в 2013 году — 75% от всех сброшенных в поверхностные

водные объекты сточных вод). Крупнейшими загрязнителями поверхностных вод являются следующие предприятия: КП «Житомир-водоканал» (река Тетерев), АО «КЭС», Бердичев (река Гнилопять), Коростенское КП «Водоканал» (река Уж), КП «Водоканал» Емилчинского поселкового совета (река Уборть), КП «Черняхов-Добробут» (река Очеретянка), КП «Головино-Добробут» (река Быстриевка).

Репозиторий Баргу

Т а б л и ц а 1 — Основные показатели использования и отвода воды
в Житомирской области в 2008—2013 годы

Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Забор воды из природных источников, всего, млн м ³	209,7	198,7	202,8	207,0	208,5	206,3
В том числе:						
поверхностных вод	186,69	176,24	182,22	189,98	191,13	186,7
подземных вод	23,01	22,46	20,58	17,02	17,37	19,60
Забор воды из природных источников в расчёте на 1 жителя, м ³ /чел.	162,05	154,53	158,56	165,90	163,76	162,58
Использовано свежей воды, всего, млн м ³	165,80	150,20	158,80	165,90	164,00	158,10
В том числе на нужды:						
хозяйственно-питьевые	29,28	27,74	27,26	26,97	25,89	25,54
производственные	51,82	45,70	49,41	51,21	46,91	46,10
сельскохозяйственные	6,31	5,68	4,265	1,98	1,622	1,503
рыбохозяйственные	—	—	77,83	85,77	89,58	84,96
Использовано свежей воды в расчёте на 1 жителя, м ³ /чел.	128,13	116,82	124,16	129,71	128,81	124,60
Сброшено сточных вод, всего, млн м ³	155,70	148,20	155,20	162,50	163,20	160,00
Сброшено сточных вод в поверхностные водные объекты, всего, млн м ³	150,70	143,80	151,50	162,50	160,70	157,70
Из них:						
загрязнённых	7,440	5,870	5,970	5,970	3,141	3,272
Сброс сточных вод в поверхностные водные объекты в расчёте на 1 жителя, м ³ /чел.	116,46	111,84	118,45	127,05	126,22	124,28

Объёмы забора и использования воды существенно отличаются по бассейнам рек. Водоснабжение промышленных предприятий и населения Житомира осуществляется из реки Тетерев; Бердичева — частично из реки Гнилопять и артезианских скважин; Коростеня — из реки Уж; Новоград-Волынского — из реки Случь; Малина — из реки Ирша. Водоснабжение городов Овруч, Радомышль, Коростышев, Андрушевка, Барановка, поселков городского типа Чуднов, Попельня, Любар, Ружин и других населённых пунктов осуществляется в основном из подземных источников.

Крупнейшим источником водоснабжения Житомирской области является бассейн реки Тетерев, на который в 2012 году пришлось 55,4% от общего забора воды из природных водных объектов (таблица 2). Наименьшие объёмы забора воды и водоотвода — в бассейнах рек Желонь и Словечно. Самые высокие коэффициенты использования воды — в бассейнах рек Словечно, Ирпень, Гнилопять, Рось, а наименьшие — в бассейнах рек Желонь, Уж. Коэффициенты сброса загрязнённых сточных вод являются самыми высокими в бассейнах рек Уборть, Случь, Уж, Припять (см. таблицу 2).

За период 2008—2013 годов коэффициент (таблица 3) использования воды по области в целом близок к 0,8. Это значит, что примерно 20% воды безвозвратно теряется при использовании водных ресурсов области. В последние три года объёмы потерь воды растут, что является неудовлетворительной тенденцией.

Значительную долю составляют потери при транспортировке воды. Основным показателем рационального использования водных ресурсов являются потери питьевой воды в системах подачи и распределения воды предприятиями жилищно-коммунального хозяйства; в 2013 году эти потери составили 15,95 млн м³, или 8% от общего забора воды. K_t был самым высоким в 2009 году, тогда при транспортировке потеряно было 10% воды, забранной из поверхностных и подземных источников.

Показатель K_c из года в год сокращается, что является хорошим признаком, поскольку это означает, что меньшая доля сброшенных вод попадает в поверхностные воды в загрязнённом виде.

Коэффициент экономии в целом за период с 2008 года растёт, что свидетельствует о более широком внедрении водосберегающих технологий в Житомирской области и является положительной тенденцией. Уже в 2010 году повторно используемые водные ресурсы превышали объёмы забранной свежей воды из природных источников. В среднем в промышленности экономится около 91% свежей воды за счёт использования оборотной. В жилищно-коммунальном хозяйстве процент экономии свежей воды за счёт оборотной составляет около 28% в последние годы [6, с. 15]. Использование воды в системах оборотного и повторного водоснабжения осуществляется на таких предприятиях, как: Иршанский ГОК, АО «Малинская бумажная фабрика», АО «Чижевская бумажная фабрика», АО «Червонский сахарник», АО «Сахарный завод им. Цюрупы». Однако рост коэффициента экономии можно расценивать положительно с некоторой оговоркой, поскольку создание систем обратного и повторно-последовательного водоснабжения приводит преимущественно к увеличению безвозвратных потерь воды, особенно при наличии открытых охладителей, что не согласуется с понятием экономии [3].

Т а б л и ц а 2 — Забор, использование и отвод воды в 2012 году по бассейнам рек

Название водного объекта (реки)	Забор воды из природных водных объектов, млн м ³	Использовано воды, млн м ³	Водоотведение в поверхностные водные объекты, млн м ³		Коэффициент использования воды (K_H)	Коэффициент сброса загрязнённых сточных вод (K_C)
			всего	из них загрязнённых сточных вод		
Тетерев	110,100	79,750	75,730	3,600	0,720	0,050
Припять	26,650	19,170	18,960	2,270	0,720	0,120
Ирша	14,560	10,530	9,260	0,420	0,720	0,050
Гнилопять	18,070	15,220	14,050	1,570	0,840	0,110
Уж	12,030	8,430	9,940	1,160	0,700	0,120
Рось	51,590	42,530	41,310	—	0,820	0,000
Гуйва	12,350	9,890	9,070	0,820	0,800	0,090
Случь	13,190	10,010	8,330	1,020	0,760	0,120
Ирпень	10,430	8,730	7,810	—	0,840	0,000
Уборть	0,695	0,543	0,457	0,097	0,780	0,210
Унава	3,023	2,326	2,305	—	0,770	0,000
Желонь	0,720	0,179	0,233	—	0,250	0,000
Словечно	0,012	0,012	—	—	1,000	0,000
И Т О Г О	198,700	150,200	143,800	5,870	0,760	0,040

Т а б л и ц а 3 — Показатели территориально-отраслевого водопользования за 2008—2013 годы

Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Коэффициент использования воды $K_{\text{и}}$	0,790	0,760	0,780	0,800	0,790	0,770
Коэффициент транспортных потерь воды $K_{\text{т}}$	0,090	0,100	0,070	0,070	0,070	0,080
Коэффициент сброса загрязнённых сточных вод $K_{\text{с}}$	0,050	0,040	0,040	0,040	0,020	0,020
Коэффициент экономии пресной воды $K_{\text{э}}$	0,840	0,820	1,290	1,200	1,170	1,260
Коэффициент отбора подземных вод $K_{\text{о}}$	0,270	0,260	0,240	0,200	0,200	0,230
Водоёмкость валового регионального продукта ($W_{\text{ВРП}}$, м ³ /грн.	0,021	0,020	0,020	0,017	0,015	0,014
Интенсивность водоотвода, м ³ /грн.	0,010	0,010	0,008	0,007	0,006	0,006
Интенсивность оборотного и повторно-последовательного водопользования, м ³ /грн.	0,010	0,009	0,012	0,010	0,008	0,008

Коэффициент отбора подземных вод сокращался до 2012 года, а в 2013 году незначительно вырос. Подземные воды используются в области довольно слабо, поскольку ежегодный забор их составляет около 20% от утверждённых эксплуатационных запасов.

Экономическая эффективность водопользования улучшается, поскольку водоёмкость ВРП уменьшается. Интенсивность оборотного и повторно-последовательного водопользования и интенсивность водоотвода тоже соответственно сокращаются. Это указывает на то, что с каждым годом при создании 1 грн. ВРП используется меньше свежей воды, а также в окружающую среду попадает меньше загрязнённых сточных вод.

Вывод. В Житомирской области эффективность использования водноресурсного потенциала улучшается. Проблемным вопросом остаётся сокращение безвозвратных потерь воды при потреблении и уменьшение потерь в процессе транспортировки воды к потребителю. Необходимы мероприятия по уменьшению антропогенной нагрузки на бассейн реки Тетерев, а также по улучшению экологического состояния бассейнов рек Уборть, Случь, Уж, Припять за счёт уменьшения сбросов сточных вод в поверхностные водные объекты.

Список цитируемых источников

1. *Дорогунцов, С. І.* Водні ресурси України (проблеми теорії та методології) : моногр. / С. І. Дорогунцов, М. А. Хвесик, І. Л. Головинський. — К. : Київ. ун-т, 2002. — 227 с.
2. *Дорогунцов, С. І.* Методологічні підходи до комплексної оцінки господарської освоєності водноресурсного потенціалу : моногр. / С. І. Дорогунцов, М. А. Хвесик, І. Л. Головинський. — К. : РВПС України НАН України, 2000. — 50 с.
3. *Цепенда, М. М.* Аналіз методичних проблем оцінки господарської освоєності водноресурсного потенціалу території [Електронний ресурс] / М. М. Цепенда. — Режим доступу: www.nbu.gov.ua. — Дата доступу: 12.08.2014. — Загл. с екрана.
4. *Ковтун, Ю. В.* Економічні аспекти ефективного використання водних ресурсів в Україні [Електронний ресурс] / Ю. В. Ковтун. — Режим доступу: <http://ea.donntu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/20272/1/Kovtun%20Ju.Vpdf>. — Дата доступу: 20.08.2014. — Загл. с екрана.
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирській області за 2013 рік. — Житомир : [б. и.], 2013. — 202 с.
6. Екологічний паспорт Житомирської області 2013 року / Житомирська обласна державна адміністрація ; Департамент екології та природних ресурсів. — Житомир : [б. в.], 2014. — 135 с.

Матеріал поступив в редакцію 05.09.2014.

УДК 630.18:582.28:546.815

Т. И. Кожедуб

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»,
Гомель

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ ЛЕСНЫХ МАКРОМИЦЕТОВ ОТНОСИТЕЛЬНО СВИНЦА

Введение. В современных социально-экономических условиях отмечается увеличение сбора дикорастущих грибов в Беларуси. Съедобные макромицеты служат источником целого ряда витаминов, аминокислот, углеводов, липидов, микроэлементов. Вместе с тем многие микологи утверждают, что именно дикорастущие грибы отличаются значительным накоплением тяжёлых металлов, несмотря на короткий вегетативный период [1]. Одним из самых токсичных металлов, по мнению некоторых исследователей [2—4], является свинец.

Макромицеты обладают высокими сорбционными свойствами и способны поглощать химические элементы в количестве, пропорциональном их содержанию в минеральном составе почвы. Грибы, собранные в районах с загрязнёнными почвами или почвами, имеющими особые минералогические характеристики, могут содержать такие высокие концентрации токсичных элементов, что их потребление будет нецелесообразно [1; 5; 6].