
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

УДК 911.2; 502.1

**ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ ФУНКЦИЙ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАЗАХСТАНА**

© 2017 г. Ю.И. Тимохина, Н.Н. Калуцкова, Е.И. Голубева

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова
Россия, 119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1. E-mail: timokhina2701@gmail.com,
nat_nnk@mail.ru, egolubeva@gmail.com*

На основе концепции общей экологической стоимости выполнена оценка общей экономической ценности (total economic value) экосистемных функций водно-болотных угодий особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Казахстана. Проведен комплексный стоимостный учет не прямых функций ландшафта: средорегулирующих, средообразующих, этических, эстетических и других, – которые обычно не учитываются в экономике, в отличие от рыночного подхода к оценке природных благ.

Ключевые слова: экосистема, степные ландшафты, особо охраняемые природные территории, концепция общей экономической стоимости, водно-болотные угодья, экосистемные функции, Казахстан.

Одна из проблем рационального использования возобновляемых природных ресурсов связана с недостаточной разработкой экономической оценки не прямых экосистемных функций ландшафтов, что приводит к их «неконкурентоспособности» по сравнению с традиционными (ресурсными) путями экономического развития. Во многом это объясняет актуальность выбранной тематики исследования.

Оценка экосистемных функций водно-болотных угодий представляет многокомпонентную задачу, что обусловлено их сложной структурно-функциональной организацией. Для определения значимости водно-болотных угодий, как и для любой экосистемы, необходима оценка трех основных функций: ресурсообеспечивающая, средорегулирующая, эстетическая.

Водно-болотные угодья (ВБУ) – это целый ряд природных объектов, обладающих специфическими особенностями водного режима. Они выступают в роли регулятора таких процессов, как аккумуляция и хранение пресной воды, фильтрация воды, поглощение из атмосферы и накопление углерода, возвращение в атмосферу кислорода, регулирование поверхностного и подземного стока, стабилизация уровня грунтовых вод, участие в формировании климатических условий, в особенности осадков, влажности и температуры воздуха, предотвращение и сдерживание эрозионных процессов, поддержание и сохранение биологического разнообразия, формирование мест обитания различных видов растений и животных, в том числе редких и исчезающих, а также поддержание максимальной биологической продуктивности аквальных экосистем. Кроме того, играют важную роль в сохранении и развитии традиционного природопользования.

ВБУ обеспечивают многие виды нерыночных и рыночных услуг, а их общая ценность превышает ценность хозяйственного преобразования. Существуют многочисленные примеры, которые показывают, насколько экономическая ценность естественных ВБУ превышает ценность трансформированных угодий (Barbier et al., 1997; Brander et al., 2003).

Объекты и методы исследования

Оценка экосистемных функций ландшафтов проведена в пределах крупнейших водно-болотных угодий на особо охраняемых природных территориях Республики Казахстан,

включенных в Рамсарский список: Наурзумская система озёр в северной части республики, Тенгиз-Коргалжынская система озёр в Центральном Казахстане, Дельта р. Урал и прилегающее побережье Каспийского моря на западе страны, Алаколь-Сасыккольская система озёр – на востоке, Малый Арал и дельта р. Сырдарья – на юге (рис. 1). В основу работы положены литературные данные, экспертные оценки, материалы летописи природы заповедников и натурные наблюдения авторов.

В основу расчетов положена концепция общей экономической стоимости природных ресурсов (Оценка экосистем ..., 2005).

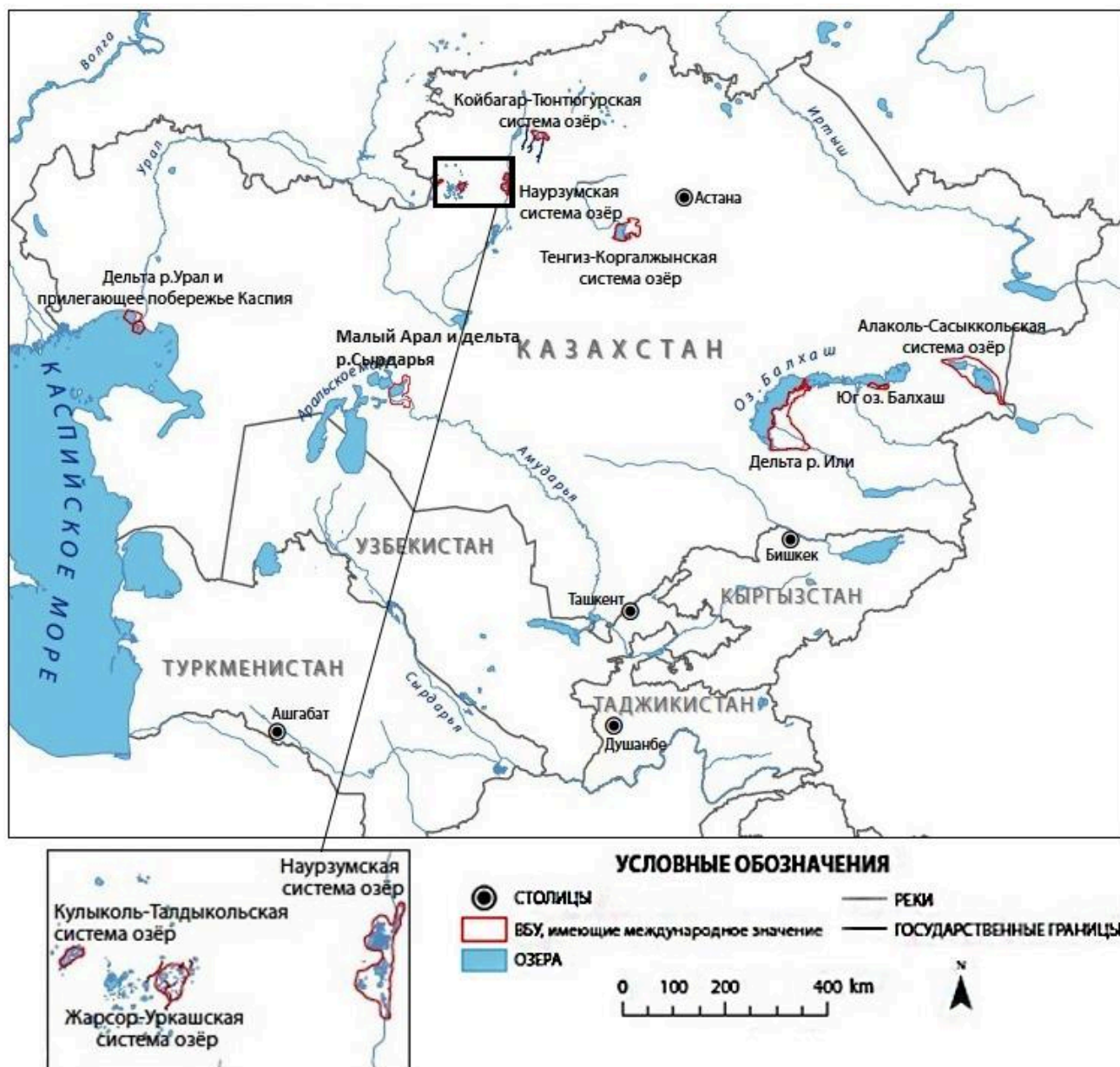


Рис. 1. Водно-болотные угодья Казахстана, имеющие международное значение (Атлас ..., 2009). **Fig. 1.** Kazakhstan wetlands of international importance (Атлас ..., 2009).

На сегодняшний день она является наиболее комплексным подходом к оценке природных ресурсов и услуг (табл. 1). Методика учитывает несколько параметров, которые

охватывают прямую стоимость использования, косвенную стоимость использования и стоимость неиспользования (Экономическая оценка ..., 2017)

Таблица 1. Методология выполнения экономической оценки природных ресурсов и экосистемных услуг, предоставляемых ВБУ Казахстана. **Table 1.** Methodology for the implementation of economic valuation of natural resources and ecosystem services, provided in Kazakhstan wetlands.

Природные ресурсы и экосистемные услуги	Используемые методы экономической оценки
Биоразнообразие	Нормативный метод компенсации ущерба
Сенокосные и пастбищные угодья, пашни	Метод рыночных цен
Фильтрационная (водоочистная) способность озер	Метод замещающих затрат
Депонирование углерода	Конверсионно-объемный метод
Туризм и рекреация	Метод рыночных цен, метод транспортно-путевых затрат

Общая экономическая оценка. Оценка общей экономической стоимости услуг водно-болотных угодий Казахстана проводилась на основе расчета следующих показателей: экономическая оценка природных ресурсов, оценка туристско-рекреационного потенциала, оценка сельскохозяйственных земель, оценка фильтрационной способности водно-болотных угодий, оценка связывания двуокиси углерода лесной и луговой растительностью. Общая экономическая оценка природных ресурсов, а именно оценка ключевых видов животных осуществлялась при использовании нормативных методов (Бобылев, 2001).

Расчеты производились по данным летописей природы и годовых отчетов Комитета Лесного Охотничьего Хозяйства Министерства Сельского хозяйства Республики Казахстан (КЛОХ МСХ РК).

Экономическая оценка животного мира. При расчете экономической стоимости биологических ресурсов использовался метод экономической оценки на основе такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира. Размеры такс установлены на национальном уровне Постановлением Правительства Республики Казахстан № 1140 от 4 сентября 2001 года «Размеры возмещения вреда, причиненного нарушением законодательства об охране, воспроизводстве и использовании животного мира».

Стоимостная оценка проводилась среди охотничье-промысловых видов животных (птицы и звери), которые подвержены риску истребления.

Расчет приведен по формуле: $\mathcal{E} = n \cdot Y$, где $\mathcal{E}$ – экономическая стоимость определенного вида животного в стоимостном денежном выражении, n – количество учтенных особей данного вида на территории водно-болотного угодья, Y – размер таксы за ущерб биологическому виду (Бобылев, 2001).

Основными охотничье-промысловыми видами млекопитающих на территории исследуемых водно-болотных угодий являются кабан, лисица, зайцы, сурки, ондатры, сайгак, корсак и т.д. Именно эти виды в большей степени подвержены интенсивному истреблению при неорганизованной охоте, поэтому уже сейчас в зоне риска находятся: сайгаки, лоси, косули, джейран и другие. По ключевым охотничье-промысловым видам млекопитающих и птиц для каждого водно-болотного угодья была рассчитана экономическая стоимость каждого вида (Важнейшие водно-болотные угодья ..., 2002).

Для расчета стоимостной оценки охотничье-промысловых видов птиц были взяты наиболее многочисленны виды (утки и гуси), не внесенные в список редких и исчезающих. Расчеты проводились по той же формуле общей экономической стоимости, только вместо такс за причинение вреда, были взяты ставки платы за одну охотничье-промысловую особь, которые устанавливает налоговый кодекс республики Казахстан в рамках лимита на добычу данных видов. Налоговые ставки отличаются в зависимости от типа охоты: ставки платы среди охотников-любителей в два раза выше, чем у охотников-промысловиков. По данным приблизительной стоимости основных видов животных и птиц была рассчитана общая стоимость зверей и птиц на территории ВБУ Казахстана (табл. 2).

Таблица 2. Общая стоимость зверей и птиц на территории водно-болотных угодий Казахстана (составлена по данным Комитета Лесного и Охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства республики Казахстан и по Постановлению Правительства Республики Казахстан № 1140 от 4 сентября 2001 года). **Table 2.** The total value of animals and birds of Kazakhstan wetlands (according to the Forestry and Hunting Committee of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan and to the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan № 1140 of 4 September 2001).

Название объекта	Ценность промысловых и редких видов млекопитающих, \$ США*	Ценность промысловых и редких видов птиц, \$ США	Ценность основных промыслово-охотничьих видов птиц, \$ США	Общая стоимость, \$ США
Наурзумская система озер	562491	4448834	133240	5144565
Дельта р. Урал и прилегающее побережье Каспийского моря	373096	8212587	230471	8816154
Тенгиз-Коргалжынская система озер	1022765	78590703	170795	79784263
Алаколь-Сасыккольская система озер	2369686	11420665	245390	14035741
Малое Аральское море и дельта р. Сырдарья	104792	22706519	43213	22854524

Примечание к таблицам 2, 3, 5, 7: * – 1 \$=180 тенге=35 руб. (по курсу 2014).

Notes to tables 2, 3, 5, 7: * – 1 \$=180 tenge=35 rub (exchange rate of 2014).

Оценка туристско-рекреационного потенциала. Стоимость прямого использования рекреационного потенциала рассчитывалась путем оценки ежегодных доходов, получаемых от организации экскурсий, выставок и других мероприятий на территории буферных зон Наурзумского, Коргалжынского, Алакольского, Барсакельмесского государственных

природных заповедников и резервата Акжайык (табл. 3). Общая стоимость оказанных услуг включает в себя транспортные затраты туристов, услуги предоставления смотровых площадок, предоставление бивачных полей, посещение музея природы, предоставление объектов питания, затраты на жилье. Стоит отметить, что более 80-85% затрат приходится на жилищные затраты и лишь 3-4% – на транспортные (Экономка сохранения ..., 2002). Данные о доходах были взяты из официальных программ развития Костанайской, Акмолинской, Западно-Казахстанской, Сырдарьинской и Восточно-Казахстанской областей за 2011-2013 гг.

Таблица 3. Оценка рекреационного потенциала основных объектов водно-болотных угодий, принимающих туристов (составлено по данным Программ развития районов за 2011-2013 гг.). **Table 3.** Assessment of recreational potential of the main wetlands sites, which host tourists (according to the data of the District Development Programs of 2011-2013).

Название объекта	Инфраструктура	Транспортная доступность до крупных административных центров	Поток туристов, чел/год	Стоимость, \$ США
Наурзумский заповедник (село Караманды)	Одна гостиница, три кафе-бара, один центр досуга, музей природы, шесть экскурсионных экологических троп, шесть исторических памятников, десять святых мест, дом пропаганды, бывший оздоровительный лагерь для детей, охотничьи угодья и др.	200 км до г. Костанай, 2-3 часа пути	2000	547500
Коргалжынский заповедник (село Коргалжын)	Шесть гостевых домов, три гостиницы, пять кафе, домовая кухня, два ресторана, музей природы, охотничьи угодья и др.	130 км до г. Астана, 2 часа пути	4500	766700
Государственный природный резерват Акжайык	Одна гостиница, три кафе, музей природы, пять мониторинговых площадок для наблюдений за птицами, семь площадок для наблюдений за растительностью, охотничьи угодья и др.	40 км до г. Атырау, час пути	1570	330200
Побережье Алакольского озера и Алакольский заповедник	Семь гостиниц, одиннадцать домов и баз отдыха, пятьдесят один гостевой домик, три оздоровительных лагеря, музей природы, оздоровительный лагерь «жалын», «қайынды», «шағала» и др.	380 км до г. Талдыкорган, 7-8 часов пути	28540	420000
Барсакельмеский заповедник	—	г. Аральск	—	—

Результаты и обсуждение

Как видно из таблицы 3, наибольшие доходы от туристической деятельности в 2012 году получили Коргалжинский, Наурзумский и Алакольский заповедники.

Алакольский регион, по официальным данным, в 2012 году посетило более

28 тыс. человек, однако доходы от туризма очень низкие. Следовательно, можно сделать вывод, что большая часть туристов не пользуются услугами туристических организаций и, скорее всего, на данной территории преобладает неорганизованный туризм.

Основной вид рекреации и туризма на территории заповедных зон связан с научно-просветительским интересом приезжающих. Туристов принимают административные центры заповедников: в Наурзумском районе – село Караменды, в Коргалжынском – село Коргалжино, в Алакольском – села Акчи и Коктуме.

В Барсакельмесском заповеднике на сегодняшний день нет организованной туристической деятельности. В настоящее время в Аральском регионе развитие туризма связано с реализацией туристического проекта на озере Камыстыбас, в планах которого строительство оздоровительного пансионата на 100 мест.

Наибольшим развитием туризма характеризуется Коргалжынский район, что обусловлено не только богатым туристско-рекреационным потенциалом, но и значительным финансированием, поступающим из Астаны.

Экономическая оценка природных ресурсов сельскохозяйственных угодий. Сельскохозяйственные угодья исследуемых регионов состоят из пастбищ, сенокосов и пашен. Пастбища преобладают в пределах всех рассматриваемых водно-болотных угодий. Они занимают от 50% в Тенгиз-Коргалжынской системе озер до 95% в Наурзумском регионе. Заготовка сена и зеленого корма ведется местными жителями, имеющими в личном хозяйстве скот.

Минимальная доля пашен отмечена в Наурзуме – от 0.3%, максимальная в Коргалжынском регионе – до 47%, для остальных водно-болотных угодий пашни составляют от 14% до 20%. Сенокосы занимают небольшие площади от 3% до 6% (табл. 4).

Таблица 4. Структура сельскохозяйственных угодий на территории водно-болотных угодий (составлено по данным Программ развития районов за 2011-2013 гг. и Министерства Сельского хозяйства Республики Казахстан). **Table 4.** The structure of agricultural land on Kazakhstan wetlands (according to the data of the District Development Programs of 2011-2013, and to the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan).

Тип с/х земель	Сенокосные угодья		Пастбищные угодья		Пашни		Всего сельхоз. угодий, га
	га	%	га	%	га	%	
Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря	3202	3.4	68949	73.2	22041	23.4	94192
Наурзумская система озер	3336	4	79823	95.7	280	0.3	83439
Тенгиз-Коргалжынская система озер	16863	3.1	268719	49.4	258384	47.5	543966
Алаколь-Сасыккольская система озер	16210	5.3	230459	74.4	43988	14.4	290657
Малое Аральское море и дельта р. Сырдарья	719	3	19167	80	4073	17	23959

Таким образом, наибольшая площадь сельскохозяйственных угодий приходится на Тенгиз-Коргалжынскую и Алаколь-Сасыккольскую системы озер.

Для Тенгиз-Коргалжынской территории характерно развитие производства

сельскохозяйственной продукции. Основным направлением земледелия является производство зерновых.

В отличие от Тенгиз-Коргалжынской системы, в структуре сельхозугодий Алаколь-Сасыккольской системы преобладают пастбища. Основным направлением земледелия является производство зерна, подсолнечника и сои. Ведущая роль в экономике Алакольского региона принадлежит производству сельхозпродукции. Стоит отметить, что в последние годы активно стала развиваться нефтегазовая отрасль.

В Наурзумском районе, где находится Наурзумский заповедник, хозяйственная деятельность практически полностью запрещена. Сенокосение и приусадебное земледелие разрешены только местному населению, а также семьям инспекторов, отвечающим за ежедневных осмотр кордонов заповедника. Численность населения здесь не превышает 300 человек.

В Прикаспийском регионе сельское хозяйство развивается слабо. Существуют проекты по созданию высокопродуктивных кормовых угодий в дельте Урала с использованием ветроподъемников. Развитие земледелия в регионе осложнено близостью засоленных грунтовых вод, при поднятии уровня которых повышается риск засоления почв. Часть пашен уже подверглась вторичному засолению. Также отмечается нарушение территорий, связанная с нефтепромыслами, близостью промышленной зоны г. Атырау и прилегающих поселков, строительством многочисленных дамб.

В прибрежной части Малого Арала и дельты Сырдарьи сельскохозяйственные земли используются незначительно. В доле сельскохозяйственных угодий преобладают пастбища. Данная территория получила статус водно-болотного угодья позднее других, в 2012 году. Основная ее часть приходится на водную поверхность Малого Аральского моря и дельтовых озер Сырдарьи.

Экономическая оценка сельскохозяйственных земель, а именно пастбищ, сенокосных угодий и пашен, проводилась на основе метода рыночной оценки. Оценка базируется на показателях урожайности типов сельхозугодий и рыночных ценах основной их продукции (табл. 5).

Фильтрационная способность водно-болотных угодий. Одной из важнейших регулирующих функций водно-болотных угодий является накопление, хранение и очищение пресной воды. Верховые болота и озера высокоэффективны в очистке сточных вод.

Тенгиз-Коргалджинская система озер включает несколько десятков мелких и 2 крупных соленых озера Тенгиз и Коргалжын, объемы воды в которых составляют 955 млн. м³ и 386 млн. м³ соответственно. Объем пресных озер значительно меньше – 511 млн. м³ (Глобально значимые ..., 2007). Пресные озера Тенгиз-Коргалжынской впадины представлены озерам двух групп: Бешалкарской и Узынколь-Жарлыккольской.

В Наурзумском регионе к пресным озерам относятся озера системы Аксуат и озера южной группы, объем пресной воды в которых в годы максимального наполнения достигает 93.8 млн. м³ (Брагин и др., 2002).

Наиболее опресненным водоемом в Алаколь-Сасыккольской системе является оз. Сасыкколь. Оно находится в северо-западной части Алакольской котловины и имеет наибольший объем воды среди исследуемых объектов – 2.43 млрд. м³. К озеру примыкает более 45 тыс. га болот (Заповедники ..., 2006).

Река Урал является единственным крупным источником поступления пресной воды в системе Дельты Урала и прилегающего побережья Каспийского моря. Ежегодно она привносит более 8 км³/с пресной воды (Заповедники ..., 2006). Это второй по объему сток пресной воды после р. Волги, привносимый в Каспийское море.

Бассейн реки Сырдарья, крупнейшей из рек, впадающих в Аральское море и подпитывающих его, издревле использовался как район орошаемого земледелия.

Интенсивный водозабор из реки на орошение привел к снижению годового стока, приходящего к Аральскому морю, что повлекло за собой Аральскую катастрофу. До 50-х годов XX века годовой сток реки составлял 22-45 км³/с, но с 1974 года сток сократился до 1.3 км³/с (Биоразнообразие ..., 2012). В настоящее время годовой сток пресной воды в Сырдарье составляет около 6 км³/с.

Таблица 5. Экономическая стоимость сена на территории водно-болотных угодий Казахстана (составлено по данным Программ развития районов за 2011-2013 гг. и Министерства Сельского хозяйства Республики Казахстан). **Table 5.** Economic value of hay on Kazakhstan wetlands (according to the data of the District Development Programs of 2011-2013, and to the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan).

Название объекта	Сенокосные угодья, га	Стоимость сена**, тыс. \$ США	Пастбищные угодья, га	Стоимость зеленого корма**, тыс. \$ США	Пашни, га	Стоимость пшеницы**, тыс. \$ США	Общая стоимость с/х угодий, тыс. \$ США
Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря	3202	26.5	68949	1341.7	22041	4959.2	6327.4
Наурзумская система озер	3336	27.7	79823	1553.4	280	63	1644.1
Тенгиз-Коргальджинская система озер	16863	139.9	268719	5229.3	258384	58136.4	63505.6
Алаколь-Сасыккольская система озер	16210	134.5	230459	4484.7	43988	9897.3	14516.5
Малое Аральское море и дельта р. Сырдарья	719	5.9	19167	373	4073	916.4	1295.3

Примечание к таблице 5: ** – средняя цена за 1 т сена – 15000 тенге, за 1 т зеленого корма – 25000 тенге, за 1 т пшеницы – 45000 тенге (по курсу 2014 г.). **Notes to table 5:** ** – the average price for a ton of hay is 15000 tenge, for a ton of green forage is 25000 tenge, for a ton of wheat is 45000 tenge (according to exchange rate of 2014).

Стоимость косвенного использования озер и болот оценивалась по их фильтрующей способности в сравнении с фильтрующей способностью промышленной очистной установки (ПОУ), пропускаемая способность которой составляет 1500 м³/сут, цена в среднем достигает 50 тыс. \$, а срок службы – не менее 50 лет (Экономика ..., 2002).

В ходе работы была рассчитана средняя цена за 1 м³ пресной воды, которая составила 0.07 руб. (0.002 \$). Расчеты производились следующим образом: число дней в году было умножено на пропускаемую способность ПОУ для того, чтобы получить объем пресной

воды, который проходит фильтрацию на одной ПОУ за весь ее эксплуатационный срок (в среднем 50 лет). Далее для получения стоимости 1 м³ очищенной воды цена ПОУ была поделена на объем пресной воды, которую ПОУ очищает за 50 лет. В итоге суммарная стоимость водоочистительных услуг водно-болотных угодий составила более 6 млн. \$ (табл. 6).

Таблица 6. Экономическая стоимость фильтрационной способности водно-болотных угодий Казахстана (составлено по данным Программ развития районов за 2011-2013 гг.).

Table 6. Economic cost of the filtration capacity of Kazakhstan wetlands (according to the data of the District Development Programs of 2011-2013).

	Наур- зумская система озер	Дельта р. Урал и прилегающее побережье Каспийского моря	Тенгиз- Коргальд- жинская система озер	Алаколь- Сасыкколь- ская система озер	Малое Аральское море и дельта р. Сырдарья
Объем пресной воды, м³	93.8 млн.	8000***	511 млн.	2.43 млрд.	6000***
Стоимость фильтрационной способности водно-болотных угодий, \$ США	187600	16	1022000	4860000	12
Всего	6 млн. 72 тыс. 622 \$				

Примечание к таблице 6: *** – ежегодный сток пресной воды (м³/с), привносимой из рек в водоемы. **Notes to table 6:** *** – the annual flow of freshwater (m³/s), coming into the reservoirs.

Связывание двуокиси углерода. Лесная и луговая растительность, приуроченная к водно-болотным экосистемам, в процессе фотосинтеза поглощает углекислый газ и выделяет кислород, тем самым очищая атмосферный воздух. Такие блага, предоставляемые экосистемой, могут быть использованы в расчете косвенной ценности водно-болотных угодий. В основе расчета ценности по депонированию углерода лесными и луговыми сообществами были взяты показатели их биологической продуктивности в год.

Лесная растительность в исследуемых районах представлена хвойными и мелколиственными лесами, в восточной горной части выделяются широколиственные и тугайные леса.

Луговая растительность представлена разными типами лугов. К ним относятся настоящие, болотистые, остепненные и галофитные луга. Луга приурочены к особым, дополнительно увлажняемым местообитаниям: поймам рек, озер, западинам, сухим руслам, выходам грунтовых вод и т.д.

Продуктивность лесов в Казахстане, находящихся в комплексе с водно-болотными угодьями, по данным Комитета Лесного и Охотничьего хозяйства Министерства сельского хозяйства республики Казахстан, достаточно низкая – около 0.7 м³ с гектара. Значение продуктивности леса необходимо для расчета количества поглощаемого из атмосферы углекислого газа на 1 гектар лесных земель. Данное значение было умножено на коэффициент 0.63 (объемно-конверсионный коэффициент, выбор которого зависит от природной зоны, породы и возраста растения; Экономическая оценка ..., 1999),

необходимый для перевода объема продуктивности в вес, затем полученное значение умножено на коэффициент 0.45 (он показывает содержание углерода в древесине) и далее полученный результат был умножен на коэффициент 3.66 для пересчета углерода на углекислый газ (данный коэффициент представлен в методике по Бобылеву, 2001). В итоге получилось, что 1 га лесных земель депонирует 0.7 т углекислого газа. Эта же методика использовалась для расчетов количества депонированного углерода луговой растительности.

Один гектар луговых земель ежегодно связывает 0.45 т углерода. Объем углерода, связываемого лугами, для пересчета его массы в массу углекислого газа умножаем на коэффициент 3.66. Полученный результат является значением массы углекислого газа, связанного 1 гектаром луга, и составляет 1.6 т.

Цена за 1 тонну углекислого газа была принята в размере 10 \$ США (Бобылев, 2001). Один гектар лесных земель на территории рассматриваемых водно-болотных систем связывает двуокись углерода в размере 7 \$. Один гектар луговых земель связывает двуокись углерода в размере 10.3 \$.

В результате расчетов наибольшую ценность в услуге депонирования углерода и очищения атмосферного воздуха представляет Тенгиз-Коргалжынская система, стоимость которой на углеродном рынке составила бы 4861630 \$ (табл. 7). Объясняется это наибольшей площадью территории с благоприятными условиями для развития луговой и лесной растительности. Благоприятные условия обусловлены климатическими особенностями региона и равномерным доступом воды, за счет целой системы отдаленных друг от друга на небольшие расстояния крупных и мелких озер, занимающих Тенгизскую впадину и окружающие ее равнины, плато и мелкосопочки.

Таблица 7. Стоимость связывания углерода водно-болотных угодий Казахстана (составлено по данным Программ развития районов за 2011-2013 гг. и Постановлению Правительства Республики Казахстан № 1140 от 4 сентября 2001 года). **Table 7.** Cost of carbon sequestration of Kazakhstan wetlands (according to the Development Programs of the Regions of 2011-2013, and to the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan № 1140 of 4 September 2001).

Название объекта	Площадь лугов, га	Площадь лесных угодий, га	Депонирование углерода, т			Стоимость на углеродном рынке, \$ США
			Луга	леса	всего	
Наурзумская система озер	82431	16000	135764	11200	146964	1469640
Дельта реки Урал и прилегающее побережье Каспийского моря	68949	5052	113559	3536	117095	1170950
Тенгиз-Коргалжынская система озер	268719	62261	442580	43583	486163	4861630
Алаколь-Сасыккольская система озер	230459	19713	379566	13799	393365	3933650
Малое Аральское море и дельта р. Сырдарья	19167	41361	32309	28953	61262	612620

Алаколь-Сасыккольская система – вторая по площади территории и по количеству депонируемого углерода. Стоимость поглощения углекислого газа здесь составляет 3933650 \$. Площадь местных лесных угодий значительно меньше, так как условия их развития сильно отличаются от Тенгиз-Коргалжынской системы. Водно-болотное угодье занимает участок Алаколь-Сасыккольской межгорной впадины между горными системами Жетысуского Алатау и Тарбагатай. Положение территории в Алакольской впадине определяет особый климатический режим региона. Прежде всего, изменения гидротермического режима обусловлены инверсионными процессами – влиянием гор и котловинным эффектом. Весь озерный и водно-болотный комплекс экосистем формируется в условиях аридного пустынного климата.

Меньше всего поглощает углекислый газ территория Малого Арала и дельты реки Сырдарьи (612620 \$). Площадь водно-болотного угодья значительно уступает площадям Тенгиз-Коргалжынской или Алаколь-Сасыккольской систем, и основная ее часть представлена водной поверхностью.

Стоит отметить, что полученные величины весьма приблизительны, поскольку при расчетах не в полной мере учтена так называемая углеродная выгода, под которой понимается специфика возрастного и структурного состава насаждений, их полнотный состав и прочее.

Структура годовой экономической стоимости экологических услуг ВБУ. Результаты исследования и расчетов позволяют констатировать, что в структуре общей экономической стоимости экологических услуг всех водно-болотных угодий Казахстана основную долю занимает стоимость природных компонентов – преимущественно флоры и фауны, а также стоимость сельскохозяйственной продукции, депонирование углерода, характерная для регионов с большими площадями лесных и луговых угодий (рис. 2).

Как видно, соотношение стоимости экологических функций ВБУ для рассмотренных модельных ООПТ различно и зависит от гидроклиматических и ландшафтных особенностей территории, а также от ее биоразнообразия и степени освоенности.

Выводы

Результаты проведенных исследований позволили сделать следующие выводы:

1. Среди всех классов животных, рассмотренных в данной работе, наибольшую экономическую ценность имеют промысловые и редкие виды птиц. При этом общая экономическая стоимость видов значительно различается по водно-болотным угодьям. Максимальное значение показателя характерно для Тенгиз-Коргалжынской системы озер, что обусловлено большими размерами популяций редких видов птиц.

2. Наибольшим туристско-рекреационным потенциалом обладает Коргалжынский заповедник, что объясняется рекреационной привлекательностью территории и благоприятным социально-экономическим положением. Основной вид туризма и рекреации – научно-просветительский. Буферная зона Алакольского заповедника характеризуется наибольшим притоком туристов, однако доходы при этом остаются на низком уровне. Это можно объяснить преобладанием неорганизованного вида туризма.

3. Водно-болотные угодья характеризуются особенностями в структуре сельскохозяйственных земель, для которых характерно преобладание в их составе пастбищ, что связано с аридностью климата. В Тенгиз-Коргалжынской системе озер доля пастбищ и пашен примерно одинакова. Наурзумская система озер характеризуется минимальной долей пашен. Различия в структуре сельскохозяйственных угодий обусловлены природными условиями (климатические условия, рельеф, плодородие почв и т.д.). В результате экономической оценки сельскохозяйственных угодий было выяснено, что наивысшие

значения показателя имеют угодья Тенгиз-Коргалжынской и Алаколь-Сасыккольской систем озер, что объясняется большими площадями пастбищ, сенокосов и пашен. Наименьшие значения наблюдаются на водно-болотных угодьях Наурзумской системы озер и Малого Аральского моря с дельтой реки Сырдарья.

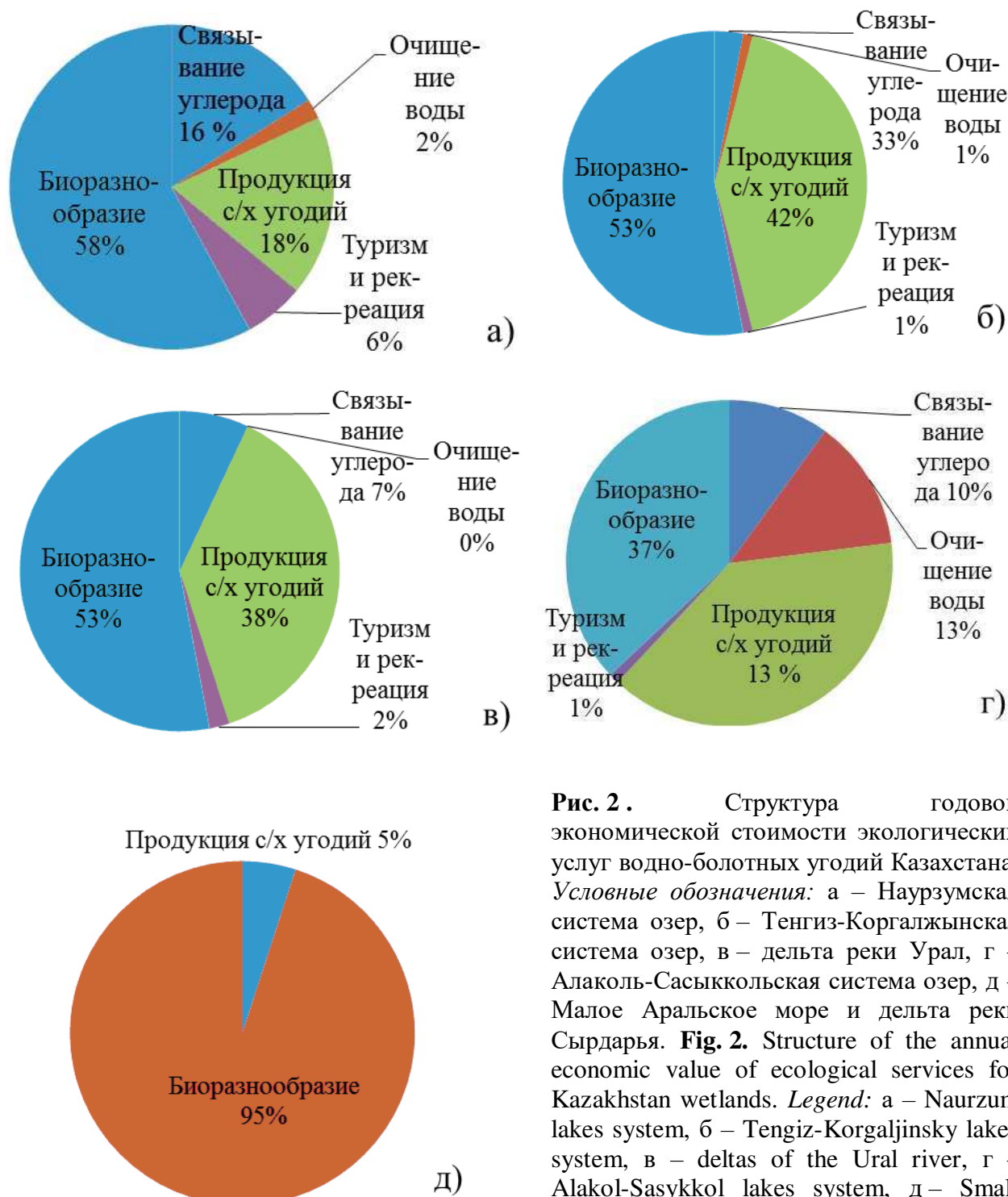


Рис. 2. Структура годовой экономической стоимости экологических услуг водно-болотных угодий Казахстана. Условные обозначения: а – Наурзумская система озер, б – Тенгиз-Коргалжынская система озер, в – дельта реки Урал, г – Алаколь-Сасыккольская система озер, д – Малое Аральское море и дельта реки Сырдарья. **Fig. 2.** Structure of the annual economic value of ecological services for Kazakhstan wetlands. *Legend:* а – Naurzum lakes system, б – Tengiz-Korgaljinsky lakes system, в – deltas of the Ural river, г – Alakol-Sasykkol lakes system, д – Small Aral Sea and delta of the Syrdaryia river.

4. Наивысшая экономическая стоимость фильтрационной способности характерна для Тенгиз-Коргалжынской и Алаколь-Сасыккольской систем озер.

5. Ценность в услуге депонирования углерода зависит от площади лесных и луговых угодий, продуктивности растительности. Продуктивность лесной и луговой растительности водно-болотных угодий находится на очень низком уровне ($0.7 \text{ м}^3/\text{га}$). Площадь территории, занятой лесами и лугами, сильно разнится среди водно-болотных угодий, что объясняется природными условиями их формирования. Наибольшей ценностью в услуге депонирования углерода характеризуется Тенгиз-Коргалжынская система озер.

6. В структуре общей экономической стоимости экологических услуг всех водно-болотных угодий Казахстана основную долю занимает стоимость природных ресурсов. Затем следует стоимость продукции сельскохозяйственных угодий. Исключением является Алаколь-Сасыккольская система озер, в которой доля стоимости природных ресурсов и продукции сельскохозяйственных угодий практически одинакова. В структуре общей экономической стоимости экологических услуг водно-болотных угодий Наурзумской системы озер значительна доля стоимости услуги депонирования углерода, что объясняется относительно большими площадями лесных и луговых угодий. Для Алаколь-Сасыккольской системы озер характерно повышение доли фильтрующей способности водно-болотных угодий.

Результаты экономической оценки экологических услуг ООПТ представляют собой информативную базу для решения широкого спектра управленческих задач – определение доли охраняемых природных территорий в составе валового внутреннего продукта Казахстана, направление развития охраняемых территорий, определение режимов природопользования, финансирования охраняемых территорий и своевременного принятия необходимых мер по сохранению биоразнообразия экосистем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас водно-болотных угодий Казахстана. 2009. Астана. 84 с.
- Биоразнообразие водно-болотных угодий авандельты реки Сырдарья. 2012 / Ред. М.О. Оспанова. Алматы. 65 с.
- Бобылев С.Н., Сидоренко В.Н., Лужецкая Н.В. 2001. Экономические основы сохранения водно-болотных угодий. М. 56 с.
- Брагин Е.А., Брагина Т.М. 2002. Наурзумская система озер // Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана (в пределах Костанайской и западной части Северо-Казахстанской областей) / Ред. Т.М. Брагина, Е.А. Брагин. М.: Русский университет. С. 101-114.
- Важнейшие водно-болотные угодья Северного Казахстана (в пределах Костанайской и западной части Северо-казахстанской областей). 2002 / Ред. Т.М. Брагина, Е.А. Брагин. М.: Русский университет. 156 с.
- Глобально значимые водно-болотные угодья Казахстана. 2007. В 3 томах. Астана: Типография Комплекс. Т. 1. 264 с.; Т. 2. 271 с.; Т. 3. 271 с.
- Завадская А.В., Николаева Е.А., Сажина В.А., Шпиленок Т.И., Шувалова О.А. Экономическая оценка природных ресурсов и экосистемных услуг Кроноцкого заповедника и Южно-Камчатского заказника. 2017. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 244 с.
- Заповедники Средней Азии и Казахстана. 2006 // Материалы проекта МСОП «Оценка эффективности управления заповедниками Средней Азии и Казахстана», под руководством Р.В. Яценко. Вып. 1. Алматы: Тетис. 352 с.
- Ключевые природные территории казахстанской части экологической сети Арало-Сырдарьинского бассейна. 2012 / Ред. Т.М. Брагина, Н.П. Огарь. Алматы: Terra. 172 с.
- Официальный сайт Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. [Электронный ресурс: <http://www.fhc.kz> (дата

обращения 15.01.2014).]

Оценка экосистем на пороге тысячелетия. 2005. Вашингтон: Институт Мировых ресурсов. С. 69

Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении Программы развития регионов до 2020 года» № 728 от 28 июня 2014 года. [Электронный ресурс: <http://adilet.zan.kz> (дата обращения 1.10.2014).]

Постановление Правительства Республики Казахстан «Об утверждении размеров возмещения вреда, причиненного нарушением законодательства об охране, воспроизводстве и использовании животного мира» № 1140 от 4 сентября 2001 года [Электронный ресурс: <http://adilet.zan.kz> (дата обращения 17.02.2013).]

Программа развития Акмолинской области до 2020 года. 2012. [Электронный ресурс: <http://kostanay.gov.kz/programmy-razvitiya-territoriy> (дата обращения 22.09.2013).]

Программа развития Восточно-Казахстанской области до 2020 года. 2012. [Электронный ресурс: <http://kostanay.gov.kz/programmy-razvitiya-territoriy> (дата обращения 22.09.2013).]

Программа развития Западно-Казахстанской области до 2020 года. 2012. [Электронный ресурс: <http://kostanay.gov.kz/programmy-razvitiya-territoriy> (дата обращения 22.09.2013).]

Программа развития Костанайской области до 2020 года. 2012. [Электронный ресурс: <http://kostanay.gov.kz/programmy-razvitiya-territoriy> (дата обращения 22.09.2013).]

Программа развития Сырдарьинской области до 2020 года. 2012. [Электронный ресурс: <http://kostanay.gov.kz/programmy-razvitiya-territoriy> (дата обращения 22.09.2013).]

Экономическая оценка биоразнообразия. 1999 / Ред. С.Н. Бобылев, А.А. Тишков. М. 112 с.

Barbier E.B., Acreman M., Knowler D. 1997. Economic Valuation of Wetlands // A guide for policy makers and planners. Ramsar Convention Bureau. Switzerland: Gland. 127 p.

Brander L.M., Florax R.J.G.M., Vermaat J.E. 2003. The Empirics of Wetland Valuation: A Comprehensive Summary and a Meta-Analysis of the Literature. Amsterdam: Institute for Environmental Studies (IVM), Vrije Universiteit. 29 p.

EVALUATION OF WETLANDS ECOSYSTEM FUNCTIONS OF KAZAKHSTAN SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES

© 2017. Y.I. Timokhina, N.N. Kalutskova, E.I. Golubeva

M.V. Lomonosov Moscow State University

*Russia, 119991, Moscow, Leninskiye Gory, 1. E-mail: timokhina2701@gmail.com,
nat_nnk@mail.ru, egolubeva@gmail.com*

The total economic value of the wetlands ecosystem functions of Kazakhstan specially protected natural territories (SPNT) has been evaluated through the concept of total environmental value. The complex value calculation of the indirect landscape functions has been performed. These functions are environment-regulating, environment-forming, ethical and aesthetic, and usually they aren't taken into consideration in economy, unlike the market approach to the assessment of natural goods.

Keywords: ecosystem, steppe landscapes, specially protected natural territories, concept of total economic value, wetlands, ecosystem functions, Kazakhstan.