

УДК 504.06

Доктор техн. наук	Ж.С. Мустафаев ¹
Доктор техн. наук	А.Т. Козыкеева ¹
Канд. эконом. наук	К.Ж. Мустафаев ²
Канд. техн. наук	К.Б. Койбагарова ²
	Н.А. Турсынбаев ³

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСЛУГИ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ

Ключевые слова: принцип, формирование, использование, природа, ресурсы, распределение, вода, река, бассейн, модель, функция, природопользование

На основе принципов формирования и использования природных ресурсов речных бассейнов разработана функциональная модель экологической услуги, позволяющая выявить новые и обосновать известные закономерности, протекающие в бассейнах трансграничных рек, т.е. межгосударственного распределения водных ресурсов на основе принципов, принятых в «Повестка дня в 21 веке».

Введение. Совместное равноправное использование и охрана водных ресурсов трансграничных рек, где сосредоточены экономические и политические интересы каждого отдельного государства, расположенных в одном речном бассейне, является одной из главных и сложных международных проблем, требующих всестороннего анализа и обобщений для выработки единого консенсуса.

Происходящие во всех развитых странах мира экономические, социальные и институциональные процессы привели к конфликту между объективной необходимостью дальнейшего промышленного развития и сохранением среды обитания человека, особенно в речных бассейнах, где сосредоточено сельскохозяйственное производство и промышленность. В этой связи особую актуальность приобретают услуги речных бассейнов, оказываемые хозяйствующим субъектам, направленные на визуализацию загрязнения окружающей среды в ходе их хозяйственной деятельности.

¹ Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан;

² ТОО «НТО Гидротехника и мелиорация», г. Тараз, Казахстан;

³ Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, Казахстан

Решение экологических проблем речных бассейнов является одним из приоритетных направлений социально-экономического развития любого современного государства. Это связано с повышением требований к качеству окружающей среды, в результате усилившегося техногенного воздействия человека на биосферу и проявляется в экологизации экономики не только путем прямого вмешательства государства, но и путем организации рыночного сектора – рынка экологических услуг.

В настоящее время сложившаяся ситуация по использованию водных ресурсов трансграничных рек породила на рынке услуг спрос на услуги экологической направленности, т.е. произошло формирование рынка экологических услуг – одного из самых молодых из существующих рынков.

Материалы и методика. Ситуация на рынке экологических услуг в речных бассейнах изменяется под влиянием спроса, который в свою очередь, зависит от общей экономической обстановки, экологической конъюнктуры и испытывает регулирующее воздействие государства. Успешное развитие рынка экологических услуг в речных бассейнах, его масштаб и наполнение зависят от государственного или межгосударственного воздействия на природопользователей с целью соблюдения ими природоохранных требований.

При этом в речных бассейнах жизненно важные для человека экосистемные функции группируются в три основные категории [2]:

- средообразующие (биосферные, жизнеобеспечивающие) функции – формирование и поддержание параметров окружающей среды, пригодных для жизни человека;
- производственные функции – производство биомассы, которую человек изымает из экосистем (древесина, морепродукты, пушнина и другие природные ресурсы);
- нематериальные или информационные (эстетические, культурные, научные) функции – информация, которая содержится в природных экосистемах и организмах.

Таким образом, процессы, происходящие в природе и обществе, связаны между собой и оказывают друг на друга взаимное влияние для обеспечения их жизнедеятельности в рамках оказания экологических услуг. При этом следует отметить, что жизнедеятельность человека протекает в системе «экономика – экология – социум», что требует изучения экономической (производственной) подсистемы, которую невозможно рассмотреть без взаимодействия экологических и социальных подсистем,

особенно в бассейнах рек. Из этого вытекает необходимость разработки инструментов анализа – моделей использования природных ресурсов, учитывающих роль природного капитала, позволяющих выявить новые и обосновать известные закономерности протекающих в бассейнах рек.

Naturalcapital – природный капитал – запасы, состоящие из жизнеподдерживающих систем (систем жизнеобеспечения), биоразнообразия, возобновимых и невозобновимых ресурсов, используемых человеком или представляющих для него производственный интерес.

В речных бассейнах природный капитал рассматривается как источник не только природного сырья для производства, но и так называемых «экологических услуг». Проведенный системный анализ по данной проблеме выявил наличие различных определений термина «экологические услуги», т.е. система мероприятий, направленных на поддержание качества жизни в условиях активного воздействия на окружающую среду. «Природный капитал» может производить экологические услуги, т.е. использования водных и земельных ресурсов природной системы путем регулирования водного стока, – то, что обычно называется экосистемными функциями. Экосистемными функциями речных бассейнов, т.е. услугами называют материальные, энергетические и информационные потоки, порождаемые запасами «природного капитала» [1].

В Стандарте деятельности (СД) 6 Международной финансовой корпорации (МФК) экосистемные услуги определяются как «выгоды для населения и предприятий, полученные в результате использования экосистем». Это соответствует определению, приведенному в рабочей программе «Оценка экосистем на пороге тысячелетия (ОЭ)», где отмечают, что не существует единой классификации экосистемных услуг, то структура, изложенная в ОЭ, получила широкое признание и, как указано в рекомендательной записке к СД 6 МФК, является хорошей отправной точкой, где экосистемные услуги делятся на четыре вида [9]: обеспечивающие услуги; регулирующие услуги; культурные услуги; поддерживающие услуги. Таким образом, экологические услуги, это деятельность природной системы оказываемая обществу для обеспечения своей потребности в процессе жизнедеятельности, которая не наносит вред среде обитания человека и окружающей среде, т.е. сохраняет экологическую устойчивость в процессе производства и потребления продукции.

Результаты исследования. При этом главной целью оказания экологических услуг речных бассейнов является обеспечение потребности

общества и недопустимость ущерба жизни, здоровью населения, а также окружающей среде или улучшение среды обитания человека. На основе таких позиций сформирована логически-деятельностная система, оказывающая экологические услуги в речных бассейнах (рис.), которая состоит в основном из трех взаимосвязанных и взаимообусловленных блоков:

-услуги природной системы, это способности компонентов природной среды, удовлетворяющие определенным потребностям общества, представляемые природой без приложений усилий человека;

- услуги природно-техногенной системы (регулирующие), это антропогенная деятельность общества, которая стремится обеспечить необходимые потребности на основе обустройства природной системы, т.е. выгоды, которую люди получают от регулирования экосистемных процессов;

- поддерживающие услуги, обеспечивающие жизнедеятельность природно-техногенной системы, которая способствует экологическому оздоровлению окружающей среды и сохранению устойчивости во время их функционирования.

Таким образом, произошло формирование рынка экологических услуг – одного из самых молодых существующих рынков. Ситуация на рынке экологических услуг изменяется под влиянием спроса, который в свою очередь, зависит от общей экономической обстановки, экологической конъюнктуры и испытывает регулирующее воздействие государства расположенных в бассейнах трансграничных рек. Успешное развитие рынка экологических услуг, его масштаб и наполнение зависят от государственного воздействия на природопользователей с целью соблюдения ими природоохранных требований. Сегодня без анализа рынка экологических услуг в бассейнах трансграничных рек нельзя представить себе эффективную систему управления качеством окружающей среды.

Экологические услуги речных бассейнов – это организационно-экономический механизм природно-техногенной системы, обеспечивающий взаимодействие его участников (водных ресурсов – потребителей воды и производителей экологических услуг) в сфере обеспечения потребности общества и предотвращения загрязнения окружающей среды на всех этапах потребления воды за счет экологических услуг.

Услуги природной системы для обеспечения потребности общества в речных бассейнах осуществляются использованием водных, земельных и климатических ресурсов.



Рис. Структурная схема прикладных моделей экологических услуг речных бассейнов.

Водные ресурсы – поверхностные и подземные воды природной системы, которые находятся в водных объектах и используются или могут быть использованы для удовлетворения потребности жизнедеятельности общества и отдельных компонентов природной среды, т.е. оказывают экологические услуги для поддержания жизнедеятельности человека и биологического сообщества [5, 8].

Земельные ресурсы – совокупный природный ресурс поверхности суши как пространственной базиса расселения и хозяйственной деятельности, основное средство производства продукции, обеспечивающее продовольственную безопасность общества, т.е. оказывают экологические

услуги с использованием плодородия почвы, которые выступают в процессе производства как предмет и как орудие труда [5, 8].

Климатические ресурсы природной системы относятся к ресурсам атмосферы, включающие солнечную энергию, влагу и тепло, являются неисчерпаемыми ресурсами, т.е. могут быть использованы многократно, и запасы их практически неограниченны за счет особых свойств, которые обладают способностью к постоянному возобновлению.

При этом компенсация дефицита экологических услуг природной системы обеспечивается с помощью природно-техногенной системы созданной антропогенной деятельностью человека [5, 8].

Природно-техногенная система (ПТС) – это упорядоченная материально-энергетическая совокупность природных объектов и технических сооружений, т.е. совокупность природных, природно-техногенных и техногенных объектов, условия существования которых, взаимосвязаны и взаимозависимы. Они существуют и управляются человеком как единое целое за счет взаимодействия, распределения и перераспределения имеющих, поступающих извне и продуцируемых этой системой веществ, энергии и информации.

Водохозяйственная система – это комплекс взаимосвязанных водных объектов и гидротехнических сооружений, предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны вод ресурсов речных бассейнов, т.е. оказывают экологические услуги для удовлетворения водопотребности естественных и культурных сельскохозяйственных угодий с целью повышения их экологической емкости и общества [3].

Агроландшафт – это сложно организованная многомерная экосистема земли с определенным обликом и соответствующей структурой. Функционирует в зависимости от системы земледелия, т.е. «понимается земельный массив, состоящий из комплекса взаимодействующих природных компонентов, а также элементов системы земледелия с относительно автономными водными, тепловыми и другими режимами с признаками единой экологической системы». Агроландшафт формируется под воздействием сельскохозяйственной деятельности человека, т.е. оказываются экологические услуги для обеспечения продовольственной безопасности общества [3].

Поддерживающие услуги – услуги, обеспечивающие экологическую устойчивость водосборов речных бассейнов в процессе производства всех других экосистемных услуг, т.е. платежи за экологические услуги для поддержания и сохранения средообразующих способностей природной системы речных бассейнов.

Платежи за экосистемные услуги становятся перспективным инструментом в комплексном обустройстве водосборов речных бассейнов, так как они позволяют регулировать конфликтности территориальных интересов на фоне производственных, природных и социальных, обусловленных развитием общества, определяют прикладные проблемы управления водными ресурсами трансграничных рек с позиции концепции устойчивого развития.

Валовая продукция природно-техногенной системы – показатель, характеризующий в денежном выражении общий объем продукции полученных с водосборных территорий речных бассейнов, т.е. один из видов экологических услуг, обеспечивающих благосостояние общества.

Кадастровая оценка земельных ресурсов природно-техногенной системы является важнейшим экономическим инструментом управления рациональным использованием земельных ресурсов на стадии выбора и обоснования проектных решений. Один из видов экологических услуг характеризующий механизм создания системы налогообложения и ценообразования, а также для составления имущественных договоров относительно земель и права их аренды на вторичном рынке. Для ее практической реализации в производственных условиях разработана методика комплексной оценки цены земли с учетом качественного состояния почвы, вступающих в процессе производства как предмет и как орудие труда [4].

Ценообразование водных ресурсов речных бассейнов, является одним из компонентов природно-техногенной системы. В основном служит сигналом для того, какими путями следует направлять ограниченные водные ресурсы на наиболее ценные формы их использования – ценные в финансовом плане или с точки зрения других преимуществ, т.е. справедливое ценообразование природного ресурса и оказания услуги доставки водопотребителей.

Основой экономического механизма ценообразования платы за воспроизводство водных ресурсов является принцип возмещения всех затрат, связанных с управлением водными ресурсами, эксплуатацией объектов на водоисточниках, воспроизводством, транспортировкой и их охраной. К основным объектам водного хозяйства, затраты по которым формируют плату, относятся сооружения по регулированию речного стока, территориального перераспределения водных ресурсов, магистрального транспорта воды, по защите от вредного воздействия вод, природоохранного назначения, а также прочие фонды и оборотные средства, необходимые для функционирования основных водохозяйственных сооружений.

Для реализации экологических услуг разработана концепция ценообразования и пакет методик по определению тарифной ставки водопользования. Они охватывают все уровни процесса водопользования от формирования и magazинирования водных ресурсов и зоны их рассеивания, которые могут быть использованы при разработке интегрированного использования водных ресурсов и стать основой эколого-адаптивного природопользования в бассейне трансграничных рек [6].

Комплексная оценка эколого-социально-экономического ущерба природно-техногенной системы, причиняемая окружающей среде, означает возможные или фактические экономические, экологические и социальные потери, возникающие в результате нарушения природоохранного законодательства и хозяйственной деятельности человека. На основе систематизации и системного анализа источников проявления эколого-социально-экономического ущерба разработана структурно-логическая схема познания ущерба природной системы речных бассейнов в результате антропогенной деятельности человека, что позволило сформировать принципы комплексной оценки эколого-социально-экономического ущерба бассейна трансграничных рек [7].

Следовательно, чтобы обеспечить сбалансированность и равноправное использование водных ресурсов трансграничных рек возникает необходимость в определении всех видов дополнительной прибыли и ущерба, получаемых в результате антропогенной деятельности человека. Разработанная комплексная методика оценки экономического ущерба, получаемого государствами, расположенными в бассейне трансграничных рек, обеспечивает более точный учет ущерба, получаемого отдельными государствами в результате зарегулирования стока рек путем строительства водохранилищ, работающих в ирригационно-энергетическом режиме.

Выводы. Таким образом, разработанная прикладная модель экологических услуг речных бассейнов в результате природной и природно-техногенной деятельности позволяет определить их уровень участия в производстве продукции для удовлетворения потребности населения в пространственных масштабах. Она может быть использована при сбалансированном распределении водных ресурсов трансграничных рек между государствами, обеспечивающими соблюдение принципа равноправного, разумного и справедливого использования природных ресурсов, предложенных в 1992 году Рио-де-Жанейро в «Повестке дня на XXI век».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. – М.: ООО «Типография левко», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. – 72 с.
2. Дарбалаева Д.А., Романова Т.Г., Яковлева В.Б. Природный капитал в устойчивом развитии эколого-экономической системы. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 134 с.
3. Кирейчева Л.В., Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Турсынбаев Н.А. Экосистемный подход при комплексном обустройстве водосбора трансграничных рек (на примере реки Талас) // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2015. – №5 (143). – С. 3-11.
4. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Рябцев А.Д., Мустафаев К.Ж., Турсынбаев Н.А. Экологические услуги при обустройстве речных бассейнов: цена земельных ресурсов // Гидрометеорология и экология. – 2015. – №1. – С. 167-176.
5. Мустафаев Ж.С., Козыкеева А.Т., Турсынбаев Н.А. Формирование и функционирование экосистемы реки Талас при ее комплексном обустройстве // Гидрометеорология и экология. – 2016. – №2. – С. 134-151.
6. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж., Койбагарова К.Б. Моделирование ценообразования при использовании водных ресурсов трансграничных рек // Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение. – 2013. – №3(63). – С. 4-9.
7. Мустафаев Ж.С., Мустафаев К.Ж., Койбагарова К.Б. Подход к комплексной эколого-социально-экономической оценки ущерба бассейна трансграничных рек // Материалы международной конференции Костяковские чтения / Мелиорация и проблемы восстановления сельского хозяйства в России. – Москва, 2013. – С. 449-453.
8. Мустафаев К.Ж., Маймеков З.К. Экологические услуги в речных бассейнах. – Тараз: «Формат-Принт», 2015. – 146 с.
9. Экосистемы и благосостояние человека: водно-болотные угодья и водные ресурсы. / Синтез «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» Институт мировых ресурсов, Вашингтон, округ Колумбия Millennium Ecosystem Assessment, 2005. – 68 с.

Поступила 5.12.2016

Техн. ғылымд. докторы	Ж.С. Мұстафаев
Техн. ғылымд. докторы	Ә.Т. Қозыкеева
Эконом. ғылымд. канд.	Қ.Ж. Мұстафаев
Техн. ғылымд. канд.	Қ.Б. Қойбағарова
	Н.А. Тұрсынбаев

ӨЗЕН АЛАБЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ҚЫЗМЕТІНІҢ ФУНКЦИОНАЛЬДЫҚ ҮЛГІСІ

Түйін сөздер: қағида, қалыптасу, пайдалану, табиғат, қор, тарату, су, өзен, алаб, үлгі, қызмет, табиғаты пайдалану

Өзен алабының табиғи қорларын пайдалану және қалыптастырудың қағидасының негізінде, шекаралас өзендердің алабында өтетін белгілі және жаңа заңдылықтарды ашуға мүмкіндік беттерін өзен алабының экологиялық қызметінің функциональдық үлгісі құрылған, яғни су қорларын ел аралық таратуды «XXI ғасырдың күнделікті мәселесінде» қабылданған табиғаты ақылмен, әділеті және теңгермелік қағидасына негізделген.

Mustafayev ZH.S., Kozykeeva A.T., Mustafayev K.Zh., Koybagarova K.B.,
Tursynbaev N.A.

FUNCTIONAL MODEL OF ENVIRONMENTAL SERVICES RIVER BASIN

Keywords: principles of formation, use, nature, resources, distribution, water, river, swimming pool, model, function of nature

On the basis of the principles of formation and use of natural river basin resources developed a functional model of ecological river basin services that identify new and justify known patterns occurring in trans-boundary river basins, ie the interstate distribution of water resources, based on the principles of a reasonable, fair and balanced nature adopted «Agenda XXI century».