

УДК 504.062.2:332.33:631.617(517.3)

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ  
НА ТЕРРИТОРИЯХ ОПУСТЫНИВАНИЯ МОНГОЛИИ****Санжеев Э.Д., Михеева А.С., Жамьянов Д.Ц.-Д., Дарбалаева Д.А.,  
Осодоев П.В., Рыгзынов Т.Ш., Батомункуев В.С.***ФГБУН «Байкальский институт природопользования» Сибирского отделения  
Российской академии наук, Улан-Удэ, e-mail: esan@binm.ru*

Природные территории опустынивания, как правило, практически не затронуты хозяйственной деятельностью. Однако они служат источником благ, которые реализуются в экосистемных услугах, имеющих значение для общества. Это особенно актуально для территории Монголии, где в последние годы активизировались процессы опустынивания. В статье рассмотрены результаты эколого-экономической оценки экосистемных услуг по отдельным видам природных ресурсов, в том числе по сельскохозяйственным, водным, водным биологическим и рекреационным ресурсам. Оценка проводилась по модельным территориям Монголии, в качестве которых были выбраны аймаки Булган, Дархан-Уул, Орхон, Умнегов, Дундговь. Для оценки в работе применялись разные методы, учитывая разнообразие экосистемных услуг и функций. Были использованы методы анализа, рыночной и экспертной оценки, метод транспортно-путевых затрат и т.д. В расчетах использовались показатели официальной статистики и данных экспедиционных исследований. В составе сельскохозяйственных услуг оценивались экосистемные услуги сельскохозяйственных земель, животноводства, пастбищ и сенокосов. Услуги по водообеспечению и обеспечению водными биологическими ресурсами оценивались на основе показателей по водопотреблению, данных о рыбных запасах в бассейне р. Туул. Экосистемные рекреационные услуги оценивались по отдельным аймакам с использованием статистической информации и данных экспертной оценки. Полученные результаты позволяют утверждать, что территории опустынивания имеют высокую значимость. Реальная экономическая ценность таких территорий значительно выше, учитывая несовершенство методических подходов, не позволяющих оценивать регулирующие экосистемные функции. Необходимо проведение дальнейших исследований с целью совершенствования методов исследования.

**Ключевые слова:** эколого-экономическая оценка, экосистемные услуги, территории опустынивания, Монголия, аймак, сельскохозяйственные услуги, услуги по водообеспечению и обеспечению водными биологическими ресурсами, рекреационные услуги

**ECOLOGICAL AND ECONOMIC ESTIMATION OF ECOSYSTEM SERVICES  
IN THE DESERTIFICATION TERRITORIES OF MONGOLIA****Sanzheev E.D., Mikheeva A.S., Zhamyanov D.Ts.-D., Darbalaeva D.A.,  
Osodoev P.V., Rygzynov T.Sh., Batomunkuev V.S.***Baikal Institute of Nature Management of Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Ulan-Ude,  
e-mail: esan@binm.ru*

The natural areas of desertification, as a rule, are practically not affected by economic activity. However, it serves as a source of benefits which are realized in ecosystem services that are relevant to society. This is especially true for the territory of Mongolia, where desertification processes have intensified in recent years. The results of the ecological and economic assessment of ecosystem services by individual types of natural resources, including agricultural, water, aquatic biological and recreational resources are considered in the article. The assessment was carried out on the model territories of Mongolia (Bulgan, Darkhan-Uul, Orkhon, Umnegov, Dundgov aimags). Different methods were used to evaluate the work, taking into account the diversity of ecosystem services and functions. Methods of analysis, market and expert evaluation, a method of transport-travel costs, etc. were used. In the calculations used the data of official statistics and expeditionary studies. As part of agricultural services, the ecosystem services of agricultural lands, livestock, pastures and hayfields were assessed. Services for water supply and water biological resource supply were estimated on the basis of indicators on water consumption, data on fish stocks in the Tuul river. Ecosystem recreational services were assessed by individual aimags using statistical information and expert evaluation data. The obtained results make it possible to assert that the desertification areas have a high importance. The real economic value of such territories is much higher, taking into account the imperfection of methodological approaches which do not allow assessing regulatory ecosystem functions. Further research is needed to improve research methods.

**Keywords:** ecological and economic assessment, ecosystem services, desertification territories, Mongolia, aimak, agricultural services, water supply and aquatic biological resources supply services, recreational services

В связи с изменением климата и увеличением масштабов антропогенного воздействия на природные комплексы в последние годы активизировались процессы опустынивания. Если раньше они в основном касались аридных и семиаридных территорий, то сейчас отмечаются их про-

явления в умеренных широтах. Многолетние исследования Байкальского института природопользования СО РАН территорий опустынивания в Монголии показывают, что в усилении данных процессов большую роль играет антропогенная деятельность [1]. Природные территории опу-

стынивания, как правило, мало вовлечены в хозяйственный оборот, и рыночные отношения на подобных территориях не развиты или отсутствуют. Причинами этого могут быть как экономические факторы, к которым мы относим труднодоступность, невысокую освоенность территорий, так и организационно-правовые факторы – существующие ограничения, природоохранный статус. Однако в любом случае данные территории несут определенные блага, ценность которых для общества и отдельных кочевников связана с выполнением определенных экосистемных услуг, включающих материальные и нематериальные функции. Поэтому одним из важнейших направлений исследования территорий опустынивания является эколого-экономическая оценка экосистемных услуг. На наш взгляд, результаты оценки могут послужить основой для определения основных направлений совершенствования экономических механизмов природопользования и будут способствовать сохранению природных ландшафтов.

#### Материалы и методы исследования

Важнейшими материальными экосистемными услугами территории опустынивания являются услуги по обеспечению водой питьевого качества и водообеспечению nomadных хозяйств кормами для сельскохозяйственных животных, топливом и строительными материалами для ограждений и строительства помещений, а нематериальными – услуги по сохранению биоразнообразия, функции, связанные с эстетическими свойствами ландшафтов.

Совокупная экономическая оценка экосистемных услуг позволяет выявить прямую стоимость спроса на экосистемные услуги и косвенные блага, предоставляемые природой. С точки зрения экономики потоки экосистемных услуг могут рассматриваться как «дивиденды», получаемые обществом с природного капитала и влияющие на благосостояние человека. Недостаточная обоснованность методологии и нормативно-методической базы не позволяет их учитывать и отражать в составе национального богатства наряду с трудом и капиталом. Это предопределяет необходимость разработки теоретических и прикладных аспектов комплексной оценки природного капитала, который представляет собой совокупность экосистемных услуг и функций.

Классическое понятие «экосистемные услуги» [2] определяет их как «выгоду для населения и предприятий, полученную в результате использования экосистем». В нашей трактовке «экосистемные услуги» – это особая форма использования природной среды для удовлетворения потребностей личного характера, производственной необходимости и сохранения условий жизнедеятельности общества. Условно мы подразделяем все услуги на три вида – продуцирующие, регулирующие и культурные.

Оценка экосистемных услуг территорий опустынивания Монголии проводилась на модельных территориях, выбор которых был обусловлен несколькими

критериями. В качестве них рассматривались: интенсивность процессов опустынивания, особенности территориальной дифференциации, уровень трансформации экологических систем и антропогенные факторы, динамика основных показателей социально-экономического развития и др. На основе анализа выбранных критериев с использованием данных экспертной оценки были выбраны аймаки Булган, Дархан-Уул, Орхон, Умнеговь, Дундговь.

Разнообразие экосистемных услуг и функций обусловило применение разных методов, в том числе: метода анализа, рыночной и экспертной оценки, метода транспортно-путевых затрат и др. В работе использовались показатели официальной статистики, а также данные, полученные в ходе экспедиционных исследований.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки потоков экосистемных услуг на территориях опустынивания Монголии нами выбраны следующие группы природных ресурсов: сельскохозяйственные, водные, водные биологические и рекреационные.

*Сельскохозяйственные услуги.* Расчет стоимости продукции растениеводства произведен на основе данных статистики по аймакам Дархан-Уул, Орхон и Булган и в целом по Монголии. Эти аймаки, находящиеся в северной части страны на водосборной территории р. Селенга, характеризуются благоприятными климатическими условиями для ведения растениеводства. Аймаки Дундговь и Умнеговь не рассматривались, так как растениеводство в них практически не развито в силу неблагоприятных природных условий.

Для оценки экосистемных услуг сельскохозяйственных земель нами использованы данные по урожайности культур, площадям, занимаемых различными посевами, средне-многолетних цен на картофель, зерновые и овощи. Данные по урожайности в аймаках Орхон, Дархан-Уул и Булган представлены на рис. 1. Произведенные расчеты позволили оценить продукцию растениеводства, которая составила 85541,6 млн тугриков, или по курсу 56066,38 тыс. долл. США (рис. 2).

Животноводство является потребителем и поставщиком экосистемных услуг, включая производство продуктов питания, сырья для шерстяных и кожевенных изделий, сырья для изготовления юрт – традиционных жилищ населения Монголии. Животноводство – это одна из основных отраслей экономики страны, занимающая более 80% в структуре сельскохозяйственного производства. Оно представлено овцеводством, табунным коневодством, верблюдоводством, разведением коз и крупного рогатого скота.

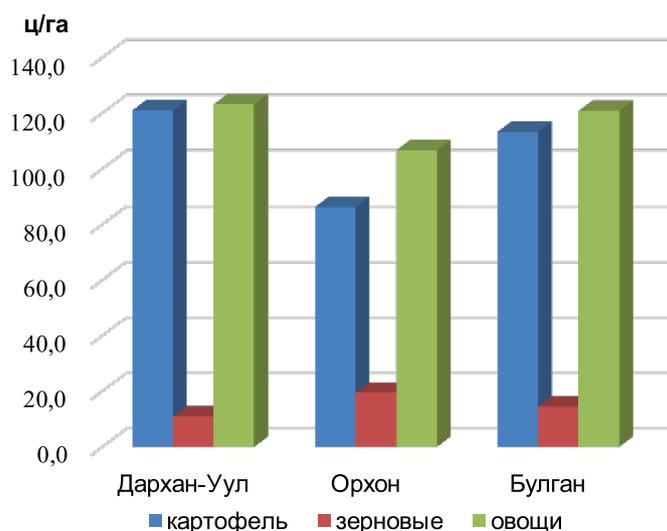


Рис. 1. Урожайность сельскохозяйственных культур по аймакам Монголии в 2015 г., ц/га

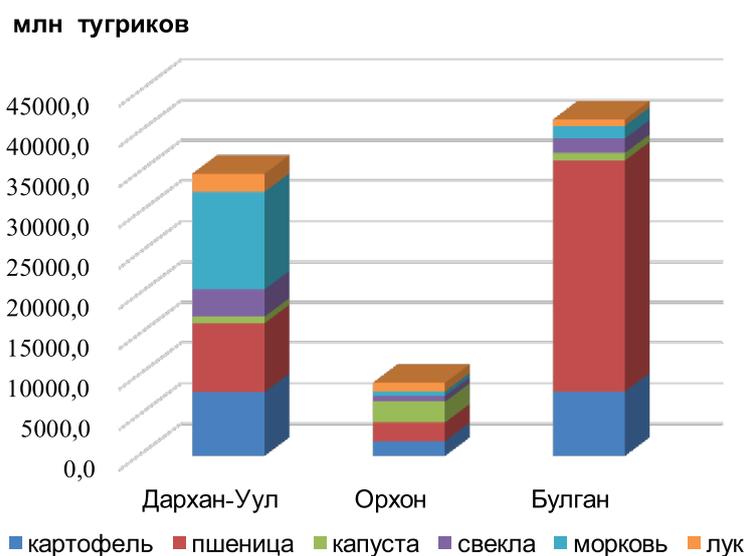


Рис. 2. Стоимость произведенной продукции растениеводства в 2015 г., млн тугриков

За последние годы наблюдается увеличение поголовья скота, которое привело к усилению нагрузки на пастбища. Рассматриваемые аймаки находятся в разных природных зонах, поэтому структура стада имеет различные пропорции (рис. 3). Например, в южных аймаках (Дундговь, Умнеговь) преобладает поголовье верблюдов и коз, а в северных и центральных аймаках, кроме традиционных видов скота, отмечается рост поголовья свиней, кур, пчелосемей.

Основными сельскохозяйственными продуктами животноводства является производство мяса (баранина, говядина, кони-

на), молоко и молочная продукция, шерсть, кашемир (козий пух) и шкуры животных. Согласно официальным данным, среди модельных территорий наибольший сельскохозяйственный потенциал имеет аймак Булган, где в 2014 г. произведено 24,5 тыс. тонн мяса, 44,8 млн литров молока, 663,3 тыс. шкур. Важным источником доходов сельского хозяйства является производство кашемира, объем которого составил в аймаке Умнеговь – 594,2 т, Дундговь – 471,6 т, Булган – 276,7 т. Стоимостная оценка экосистемных услуг животноводства приведена на рис. 4.

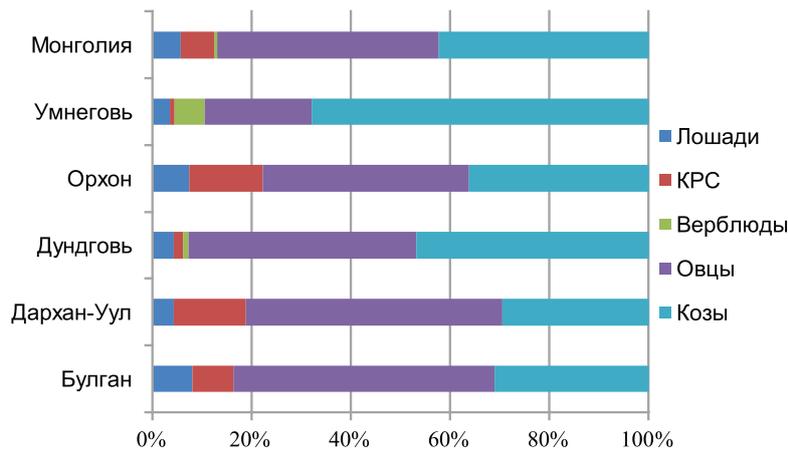


Рис. 3. Структура поголовья скота по модельным аймакам Монголии в 2014 г., в %

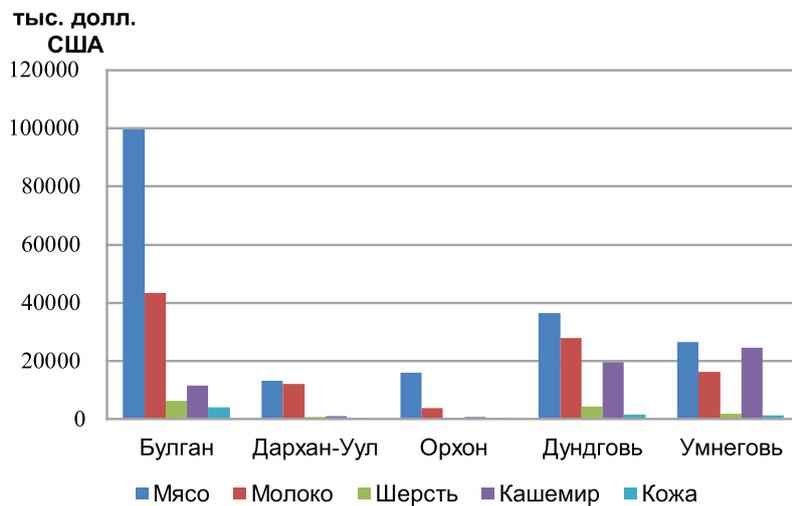


Рис. 4. Стоимостная оценка экосистемных услуг животноводства по модельным аймакам Монголии, тыс. долл. США

Ценность пастбищ, сенокосных угодий и засеянных кормовыми культурами земель относится к обеспечивающим экосистемным услугам, которые возможно оценить методом прямой рыночной стоимости. В расчетах использовались данные по численности и структуре поголовья скота в рассматриваемых аймаках, структуре земель аймаков, засеянных кормовыми культурами, пастбищам и сенокосам. Также использованы данные о сухой биомассе сена, необходимого для кормления скота в течение года, данные о поголовье скота [3–8]. Была проведена оценка объема потребности в кормах для скота в год и в зимний период (7 месяцев), а также оценка экосистемных

услуг пастбищ и сенокосов по модельным аймакам (табл. 1).

Услуги по водообеспечению и аквакультуры. Структуру водопользования в представленных аймаках определяют отрасли производства, сельского и домашнего хозяйств. Водопользование в аймаке Орхон, где находится г. Эрдэнэт и горнодобывающее медно-молибденовое предприятие «ГОК «Эрдэнэт», является наиболее высоким. В аймаке Булган с сельскохозяйственной специализацией показатели водопользования гораздо ниже. В последние годы значительно возросли показатели водопотребления в аймаке Умнеговь, что связано с разработкой месторождений Таван Толгой и Оюу Толгой.

Таблица 1

Объем потребности в кормах для скота в год и в зимний период и оценка экосистемных услуг пастбищ и сенокосов по модельным аймакам Монголии

№ п/п	Аймаки	Поголовье, тыс. усл. гол.	Рыночная стоимость сена, тыс. тугр/т	Необходимый объем корма, тыс. т		Стоимость, млрд тугр.		Стоимость, тыс. долл. США	
				год	7 месяцев	год	7 месяцев	год	7 месяцев
1	Булган	678,74	120,0	2572,6	1497	308,7	179,6	202300	117700
2	Дархан-Уул	74,905	120,0	273,2	158,7	32,8	19,04	21500	12500
3	Орхон	47,86	120,0	175,11	101,8	21	12,2	13800	8000
4	Умнеговь	322,56	120,0	1357,51	791,7	162,9	95,0	106800	62300
5	Дундговь	333,14	120,0	1508,11	879,15	180,9	105,5	118400	69100
	ИТОГО:	1457,21		5886,53	3428,35	706,3	411,34	462800	269600

И с т о ч н и к : составлено на основе расчетных данных с использованием [3–8].

Таблица 2

Оценка экосистемных услуг водных ресурсов в модельных аймаках Монголии

№ п/п	Аймак	2013 г.		2014 г.	
		м <sup>3</sup> /год	тыс. долл. США	м <sup>3</sup> /год	тыс. долл. США
1	Булган	625910,0	15763,0	1222734,0	31907,1
2	Дархан-Уул	865999,2	21809,4	6049114,0	157851,0
3	Орхон	13287121,0	334624,2	17114325,0	446596,6
4	Умнеговь	15334370,2	386182,3	20513021,0	535285,2
5	Дундговь	н.д.	–	н.д.	–
	ИТОГО:	30113400,4	758378,9	44899194,0	1171639,9

И с т о ч н и к : составлено на основе расчетных данных с использованием [8, 9].

Таблица 3

Общая прямая стоимость использования рекреационных ресурсов в модельных аймаках Монголии

№ п/п	Аймак	Прямая стоимость использования, тыс. тугр.	Прямая стоимость использования, тыс. долл. США
1	Булган	9256040,0	5614,41
2	Дархан-Уул	25585270,0	16867,94
3	Орхон	12996370,0	8518,19
4	Умнеговь	15976920,0	10471,73
5	Дундговь	3747536,20	2456,24
	ИТОГО:	67562136,20	43928,51

И с т о ч н и к : составлено на основе расчетных данных с использованием [3–8, 12].

Для экономической оценки экосистемных услуг по водообеспечению (табл. 2) были использованы показатели объемов водопотребления на промышленно-производственные и сельскохозяйственные цели, личные потребности населения, ставки платы за использование воды. «Ежемесячная плата за использование воды на душу населения составляла в 2013 г. 3202 тугриков, в 2014 г. – 3954, в 2015 г. – 4706 тугриков» [8].

Уникальность монгольских рыбных запасов не только в изобилии, но и в видовом составе – сиговые, лососевые, осетровые.

В реках и озерах Монголии обитает большинство европейских разновидностей рыб и рыбы Сибири, Забайкалья и Дальнего Востока. В бассейне р. Селенги насчитывается 26 видов рыб, относящихся к 11 семействам [10]. Эколого-экономическая оценка водных биологических ресурсов в части рыбных запасов в бассейне р. Туул была проведена с использованием фондовых материалов Института географии и геоэкологии Академии наук Монголии [11]. Согласно расчетам, их стоимость в ценах 2015 г. составила 2688 млн тугриков или 1761,8 тыс. долл. США.

Использование метода транспортно-рекреационных затрат позволило провести экономическую оценку *экосистемных рекреационных услуг*. Были сделаны предварительные расчеты по определению прямой стоимости рекреационных ресурсов по модельным территориям с использованием материалов [3–8, 12]. Согласно расчетам, общая прямая стоимость использования по аймакам составила 67562136,2 тыс. тугр. или 43928,51 тыс. долл. США (табл. 3).

### Заключение

В проведенных расчетах использовались в основном данные за 2015 г., поэтому в дальнейшем предполагается проведение оценки экосистемных услуг в динамике рассмотренных показателей. Полученные данные экономической оценки позволяют сделать вывод о высокой значимости экосистемных услуг территорий опустынивания. Результаты оценки отражают лишь часть реальной стоимости экосистемных услуг модельных аймаков, учитывая несовершенство применяемых методов оценки. Как показали проведенные исследования, в настоящее время в практической деятельности оцениваются только ресурсные функции, произведенная продукция, а регулирующие экосистемные функции, имея реальную ценность, не имеют реальной стоимости. Обычно эти функции и природные услуги не находят отражения в ценах, складывающихся на продукцию, получаемую из биологических природных ресурсов.

Одним из следствий процесса опустынивания является сокращение биоразнообразия, которое служит важным источником пищевых продуктов и доходов для сельских домохозяйств. Следовательно, благосостояние населения в значительной мере зависит от состояния экосистем и их способности предоставлять экосистемные услуги. Результаты проведенной оценки могут послужить основой для разработки предложений по совершенствованию системы платежей за пользование природными ресурсами, сопоставимых с их экономической оценкой и созданию специального экологического фонда для смягчения негативных последствий опустынивания.

*Работа выполнена при поддержке проекта в рамках Комплексной программы фундаментальных исследований СО РАН № П.2 «Интеграция и развитие» «Идентификация и оценка экосистемных услуг территорий опустынивания Центральной Азии».*

### Список литературы

1. Роль антропогенного фактора в развитии процессов опустынивания Монголии / В.С. Батомункув [и др.] // Известия ИГУ. Серия: Науки о Земле. – 2012. – Т. 5, № 1. – С. 92–107.
2. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
3. Аймак Булган. Статистическое издание. – Улан-Батор: Служба национальной статистики Монголии, 2014. – 188 с.
4. Аймак Дархан-Уул. Статистическое издание. – Улан-Батор: Служба национальной статистики Монголии, 2014. – 114 с.
5. Аймак Дундговь. Статистическое издание. – Улан-Батор: Служба национальной статистики Монголии, 2014. – 106 с.
6. Аймак Орхон. Статистическое издание. – Улан-Батор: Служба национальной статистики Монголии, 2014. – 106 с.
7. Аймак Умнегов. Статистическое издание. – Улан-Батор: Служба национальной статистики Монголии, 2014. – 174 с.
8. Mongolian statistical yearbook 2015. – Ulaanbaatar: National Statistical Office of Mongolia, 2016. – 413 p.
9. Доклад об окружающей среде Монголии. 2013–2014 / Министерство окружающей среды, зеленого развития и туризма Монголии. – Улан-Батор, 2015. – 132 с.
10. Водные экосистемы бассейна Селенги. Т. 55. / Ю.Ю. Дгебуадзе, Н.И. Дорофеюк, А. Дулмаа [и др.] / отв. ред. Ю.Ю. Дгебуадзе. – М.: ИПЭЭ РАН, 2009. – 406 с.
11. Мэндсайхан Б., Одонцэцэг Д. Плата за экосистемные услуги реки Туул / Отчет по НИР Института географии и геоэкологии АН Монголии. – Улан-Батор, 2015.
12. Справочник по культуре, спорту и туризму Монголии / Министерство культуры, спорта, туризма Монголии, Национальный центр туризма. – Улан-Батор: БИТПРЕСС, 2013. – 286 с.

### References

1. Rol antropogennoho faktora v razvitii processov opustynivaniya Mongolii / V.S. Batomunkuev [i dr.] // Izvestiya IGU. Serija: Nauki o Zemle. 2012. T. 5, no. 1. pp. 92–107.
2. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
3. Ajmak Bulgan. Statisticheskoe izdanie. Ulan-Bator: Sluzhba nacionalnoj statistiki Mongolii, 2014. 188 p.
4. Ajmak Darhan-Uul. Statisticheskoe izdanie. Ulan-Bator: Sluzhba nacionalnoj statistiki Mongolii, 2014. 114 p.
5. Ajmak Dundgov. Statisticheskoe izdanie. Ulan-Bator: Sluzhba nacionalnoj statistiki Mongolii, 2014. 106 p.
6. Ajmak Orhon. Statisticheskoe izdanie. Ulan-Bator: Sluzhba nacionalnoj statistiki Mongolii, 2014. 106 p.
7. Ajmak Umnegov. Statisticheskoe izdanie. Ulan-Bator: Sluzhba nacionalnoj statistiki Mongolii, 2014. 174 s.
8. Mongolian statistical yearbook 2015. Ulaanbaatar: National Statistical Office of Mongolia, 2016. 413 p.
9. Doklad ob okruzhajushhej srede Mongolii. 2013–2014 / Ministerstvo okruzhajushhej srede, zelenogo razvitija i turizma Mongolii. Ulan-Bator, 2015. 132 p.
10. Vodnye jekosistemy bassejna Selengi. T. 55. / Ju.Ju. Dgebuadze, N.I. Dorofejuk, A. Dulmaa [i dr.] / отв. red. Ju.Ju. Dgebuadze. M.: IPJeJe RAN, 2009. 406 p.
11. Mjendsajhan B., Odoncjecceg D. Plata za jekosistemnye uslugi reki Tuul / Otchet po NIR Instituta geografii i geojekologii AN Mongolii. Ulan-Bator, 2015.
12. Spravochnik po kulture, sportu i turizmu Mongolii / Ministerstvo kulture, sporta, turizma Mongolii, Nacionalnyj centr turizma. Ulan-Bator: BITPRESS, 2013. 286 p.