

УДК 574

А.Г. РОЗЕНБЕРГ,

аспирант

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

ОЦЕНКА ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассматриваются возможности оценки природного капитала и экосистемных услуг для территорий Волжского бассейна и Самарской области с использованием экспертной информационной системы REGION. Продемонстрирована работоспособность такого метода оценки природного капитала и экосистемных услуг.

Ключевые слова: экосистемные услуги; природный капитал; Самарская область.

*Для России развитие экосистемных услуг –
это колоссальная перспектива позиционирования страны
как экологического донора.*

*Владимир Захаров (эколог, чл.-корр. РАН),
11 сентября, 2008 г.*

Реальная экономика должна обеспечивать наилучшее представление всех наших экономических активов, включая экономическую выгоду естественных экосистем, которые составляют наше общее богатство и жизненно важны: воздух, которым мы дышим; вода, которую мы пьем; регулирование климата, эстетическая красота, природные ресурсы, защита от природных катаклизмов и пр. [1]. Сегодня активно изучается широкий круг вопросов, связанных с экосистемными услугами [2–9]: определение экосистемных услуг и выполняемых ими функций, их экономическая оценка, компенсационные механизмы, формирование рынков данных услуг, выявление потенциальных продавцов и покупателей. *Экосистемные услуги* – это все те выгоды, которые человечество получает от экосистем. Иными словами, это услуги экосистем по обеспечению человечества природными ресурсами, здоровой средой обитания, иными экологически и экономически значимыми «продуктами». Среди различных экосистемных услуг выделяют: *снабжающие* (пища, лес, вода, сырье), *регулирующие* (воздействие на климат, контроль над наводнениями, стихийными бедствиями, качество водных ресурсов и пр.), *культурные* (рекреационные ресурсы, эстетические и духовные природные ценности) и *поддерживающие услуги* (почвообразование, фотосинтез, круговорот азота и пр.).

Не для каждой из вышеперечисленных экосистемной услуги можно создать адекватный рынок. Многочисленные исследования показали, что в настоящее время есть 4 категории экосистемных услуг, для которых можно применить компенсационные платежи и создать соответствующие рынки. Сюда относятся услуги по обеспечению населения пресной водой надлежащего качества, поглощению парниковых газов и углерода, сохранению биоразнообразия и эстетических свойств ландшафтов. Данные четыре «продукта» (каждый включает в себя целый перечень услуг) в настоящее время имеют относительно просто подсчитываемую экономическую стоимость, которую можно «продать», при условии грамотной «рекламной кампании».

Таким образом, чтобы достигнуть устойчивого развития, в экономический механизм природопользования необходимо включить природные ресурсы и экосистемные услуги как товары. Для этого необходимо определить их стоимости, сопоставимые со стоимостями созданной трудом продукции и услуг [10]. При этом экологическая экономика требует, чтобы мы определили:

– какое количество из необходимых нам природных систем жизнеобеспечения мы можем позволить потерять безвозвратно;

– до какой степени можно заместить природный капитал капиталом, произведенным трудом,

и какую часть такого природного капитала невозможно восстановить.

На каждом промежутке времени необходимо, чтобы природные ресурсы распределялись на основе их реальной стоимости в данный период времени.

Некоторые исследователи утверждают, что не представляется возможным определить экономическую стоимость таких «нематериальных» категорий, как *жизнь человека, эстетические свойства окружающей природной среды* или *долгосрочные экологические услуги*. Так, авторы работы [11] считают, что так как реальная стоимость ресурсов, используемых в настоящее время, зависит от неопределенных будущих воздействий на окружающую среду, то эти затраты достоверно оценить невозможно. Очень затруднены и простые рыночные решения при наличии общей собственности на многие природные ресурсы (например, общая собственность нескольких государств на морские акватории). Но в жизни мы ежедневно сталкиваемся с подобного рода проблемами. Нам необходимо признать неизбежность трудного выбора и оценки с тем, чтобы сохранить наш природный капитал. Экологическая экономика признает несколько различных независимых подходов в определении ценностей природных ресурсов, хотя все они несут высокую степень неопределенности. Рассмотрим некоторые из них [12].

В традиционной рыночной экономике стоимость определяется как выражение индивидуальных человеческих предпочтений (например, в случае товаров и услуг с краткосрочным воздействием в частности, таких, как продукты питания, т.е. для товаров в рамках функционирующих рынков с хорошо поставленной информацией). Однако «экологические товары», имеющие долгосрочный характер, обычно не принимают участие в рыночной торговле (воздух или вода не принадлежат никому), и почти отсутствует информация относительно их вклада в благосостояние человека. Предпринимаются попытки путем проведения опросов выяснить готовность населения платить за экологические товары в условиях гипотетических рынков для того, чтобы определить стоимость таких услуг. Например, «сколько бы вы заплатили за пользование парком, озером, водопадом?» Опыт проведения подобного рода опро-

сов существует и в нашей стране [13]. В начале 1990-х гг. вопрос был сформулирован следующим образом: «Каким процентом своего нынешнего благосостояния Вы готовы пожертвовать, чтобы предотвратить будущую экологическую катастрофу?» Ответы распределились следующим образом: если катастрофа произойдет через 20 лет, то половина респондентов готова платить 10% своих доходов; если через 50 лет, то 25% опрошенных готовы платить, а если катастрофа произойдет через 100 лет, то 40% респондентов вообще ничего не жертвуют, а остальные – лишь 1% дохода или меньше. Анализируя полученные данные, а также данные аналогичного опроса, проведенного службой ВЦИОМ (1992 г.) для более широкого круга респондентов (экологическая катастрофа, ожидаемая через 20 лет «получит» менее 2% доходов, ответивших респондентов, а озабоченность кризисом, отодвинутым на 50 лет, была настолько незначительна, что получила нулевое материальное выражение), С.Н. Бобылев [14, с. 169] пришел к выводу, что в России желание граждан платить за экосистемные услуги невелико, и они не воспринимают всерьез экологический долг перед будущими поколениями. По его мнению, дело даже не в том, что экологические тревоги заслонены были тогда проблемами выживания, а, скорее, в «моральной усталости» советских людей, которые уже слишком долго и слишком много жертвовали во имя «светлого» будущего.

Другой метод использует биофизический (энергетический) подход (количество солнечной энергии необходимой, чтобы вырастить лес, может служить мерой его энергетической стоимости). Однако согласно современным системологическим представлениям [15], этот метод не подходит для анализа сложных параметров сложных систем, так как является аддитивным (балансовым). Использование термина «безопасных минимальных нормативов (safe minimum standards)», предложенное некоторыми экономистами [16; 17], представляется уместным касательно защиты критических уровней природного капитала от его неумеренного и неблагоразумного крупномасштабного преобразования в антропогенный капитал.

Экономическая оценка экосистемных услуг и ее использование в реальной экономике реализуется, по крайней мере, в четыре этапа [9, с. 15]:

- 1) идентификация экосистемной услуги;
- 2) определение ее экономической стоимости;
- 3) определение ее выгодоприобретателя;
- 4) формирование механизма компенсационных платежей за пользование экосистемными услугами.

Первый наиболее известный опыт глобальной оценки стоимости природного капитала и экосистемных услуг [2], вызвавший многочисленные дискуссии, дал суммарную годовую оценку учтенных функций естественных экосистем планеты в среднем в 33 трлн долл., что почти вдвое превышает созданный человечеством ВВП (18 трлн долл. в год). «При этом основная часть стоимости функций экосистем находится вне рынка, и расчеты велись достаточно сложными и косвенными методами. Исследование вызвало многочисленные дискуссии и даже критику со стороны некоторых традиционных экономистов. Тем не менее оно показало гигантские выгоды и необходимость сохранения для экономики экосистем» [9, с. 19]. Самый простой способ оценки экосистемных услуг той или иной территории может быть сведен к определению ее доли в общей площади Земли и, пропорционально, в 33 трлн долл. Так, площадь Волжского бассейна (1,36 млн кв. км) составляет 0,2667% от площади поверхности Земли (510,072 млн кв. км). Таким образом, стоимость «полного пакета» экосистемных услуг для Волжского бассейна – примерно 90 млрд долл. Площадь Самарской области – 0,053 565 млн кв. км и, следовательно, пропорциональная стоимость экосистемных услуг для Самарской области можно оценить примерно в 3,5 млрд долл. (заметим, что валовой региональный продукт Самарской области в 2010 г. составил 690 млрд руб. или 23–25 млрд долл.).

Кроме глобальной оценки экосистемных услуг, имеются примеры и прямых региональных оценок. Так, например, в работе [1] рассмотрены экосистемные услуги бассейна тихоокеанского залива Пьюджет-Саунд (Puget Sound) у западных берегов Северной Америки (на границе США и Канады). Длина залива составляет 126 км, глубина залива до 245 м, а ширина у входа – 60 км. Экономически ценные услуги, которые представляют экосистемы бассейна Пьюджет-Саунд (защита от наводнений, водоснабжение и фильтрация, продовольствие, среду обитания, переработку отходов,

регулирование климата, отдых и другие выгоды «в льготах для людей» ежегодно), оценены в диапазоне между 7,4 млрд и 61,7 млрд долл. в год. А весь «естественный капитал» бассейна в виде экономических активов оценен авторами в диапазоне от 243 млрд до 2,1 трлн долл. При этом процесс деградации естественных экосистем региона «переводится на экономический язык», что наполняет новым содержанием такие понятия, как «ущербы» и «плата за ресурсы».

В работе П.В. Михаленко [8] экосистемные услуги оценены для Московской, Кемеровской и Томской областей нашей страны. На основе укрупненного косвенного подхода в России в настоящее время применяются, в частности, утвержденная Госкомэкологии «Методика определения предотвращенного экологического ущерба», методика Института проблем рынка РАН оценки экономического ущерба от загрязнений сред и другие методики, используемые в отечественной нормативно-законодательной базе. Адресные методики базируются на выявлении экономического ущерба от загрязнения среды на определенных реципиентов путем суммирования различных составляющих потерь, выраженных в денежной форме. Такие методики активно применяются в западных странах и базируются на статистическом подходе, методе контрольных районов и методах социологического обследования. К сожалению, в своей работе автор приводит оценки лишь по отдельным (реципиентным) услугам (например, стоимость лесного потенциала экосистемных услуг Московской области в регулировании климата оценивается приблизительно в 20–100 млн долл. ежегодно или стоимость биоразнообразия для Кемеровской области, рассчитанная методом альтернативной стоимости, приближается к 1 млрд долл.), что не позволяет получить обобщенные оценки для территорий.

Еще один вариант оценки экосистемных услуг региона предложен в работах автора [19; 20]. С использованием разработанной в Институте экологии Волжского бассейна РАН экспертной информационной системы REGION [21], соответствующей базы данных и некоторых методик оценки экосистемных услуг [2; 3] была проведена оценка рекреационной привлекательности ландшафтов Самарской области с учетом следующих параметров:

- распределение отдыхающих по местам отдыха и характеру занятий на природе;
- площадь лесов и зеленых насаждений;
- рекреационный потенциал лечебно-оздоровительных местностей и курортов;
- доля особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Сохранение красот природы, т.е. эстетических и культурных ценностей ландшафтов включает: создание новых ООПТ, объектов природного и культурного наследия, охрану коралловых рифов, гор, морей, памятников природы и даже образа жизни коренных народов. Эти ценности природы особенно важны в свете бурного развития мировой туристской индустрии, однако рассчитать их экономическую ценность сложнее всего. Возможно использование нескольких механизмов платежей за экосистемные услуги:

- туроператоры платят ООПТ за возможность доступа на территории, привлекательные с точки зрения природных ландшафтов или уникального биоразнообразия;

- государство (на разных уровнях) предоставляет налоговые льготы землевладельцам, создающим на своих землях частные ООПТ или осуществляющим иные природоохранные мероприятия;

- финансирование природоохранных мероприятий частными компаниями, региональными и муниципальными органами власти, природоохранными НКО и фондами;

- потребители покупают продукты питания, произведенные «экологически чистым» способом (платят за «экологическую» марку);

- фармацевтические компании финансируют деятельность по сохранению лесов как мест произрастания лекарственных растений, которые они в будущем намереваются использовать.

К недостаткам этих платежей относятся:

- только начавшийся процесс формирования рынка такого рода услуг;

- большинство услуг этой группы не могут быть четко определены или посчитаны (относятся к разряду нематериальных ценностей);

- сложность в определении потребителей этих продуктов;

- трудности в определении «пороговых величин» (например, минимальной площади лесного массива, способного предоставлять данную услугу).

С учетом названных выше параметров привлекательности ландшафтов Самарской области можно предложить следующую оценку. В среднем каждый житель нашей страны бывает в лесу примерно 52 часа в год [21, с. 284]. Средняя заработная плата в стране на начало 2009 г. составляла 75 руб. в час. (12 тыс. руб. в мес.). Если предположить, что лес «зарабатывает» за наше времяпровождение в нем так же, как и мы, то каждый житель должен «платить» примерно 3900 руб. в год. Тогда ежегодные услуги от лесов Самарской области *только за счет рекреации* должны оцениваться в 17 млрд руб. (примерно полмиллиарда долларов). Если считать, что «побочное» использование лесов (сбор ягод, грибов, охота [3]) оценивается в 10–12% от рекреации, то «рекреационная стоимость» использования лесов Волжского бассейна в ценах на начало 2010 г. должна быть порядка 0,6–0,7 млрд в год.

В соответствии с площадью лесов Волжского бассейна (1,2% от лесов России) доход от лесопромышленного комплекса составляет на сегодня порядка 700 млрд руб. в год; для Самарской области – около 7 млрд руб. в год (0,23 млрд долл. в год). Итак, не учитываемый природный капитал лесов Самарской области (подчеркнем, только от рекреационной и «собирательской» деятельности) почти в 2 раза выше современной стоимости использования лесов. Таким образом, общий экологический капитал лесов Самарской области может быть оценен примерно 1 млрд долл. (достаточно реалистичная цифра – см. выше нижнюю оценку пропорциональной стоимости всех экологических услуг для территории Самарской области).

Для полной оценки экосистемных услуг и природного капитала Волжского бассейна в целом и отдельного его региона (например, Самарской области) необходимо выполнить ряд специальных (сервисных) исследований:

- оценить долю территории Волжского бассейна (Самарской области), занимаемую теми или иными типами экосистем (биомами);

- определить (уточнить, адаптировать) список экосистемных услуг;

- для *каждого* типа экосистем оценить стоимость *всех* выбранных экосистемных услуг;

- определить «весовые функции» вклада в природный капитал тех или иных экосистемных услуг;

– построить модель для полной оценки экосистемных услуг на территории Волжского бассейна.

В рамках реализации этих научных задач необходимо адаптировать и наполнить новой информацией экспертные информационные системы REGION-VOLGABAS, REGION-SAMARA и соответствующие им базы данных.

Основной и вполне очевидный вывод состоит в том, что качество нашей жизни и наша экономика зависят от «естественного капитала», который следует оценить и ввести в систему взаимоотношений системы «Человек – Природа».

Список литературы

1. Batker D., Swedeen P., Costanza R. et al. A New View of the Puget Sound Economy. The Economic Value of Nature's Services in the Puget Sound Basin. – Seattle; Tacoma (WA): Earth Economics, 2008. – 90 p.
2. Костанца Р. Стоимость мировых экосистемных услуг и природного капитала // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – 2011. – Т. 20. – № 1. – С. 165–183.
3. Экономика сохранения биоразнообразия / под ред. А.А. Тишкова. – М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия Российской Федерации», 2002. – 604 с.
4. Farber S.C., Costanza R., Wilson M.A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services // Ecological Economics. – 2002. – V. 41. – Pp. 375–392.
5. Бобылев С.Н. Экосистемные услуги и эколого-экономический механизм их компенсации регионам // Аграрная Россия. – 2004. – № 4. – С. 36–40.
6. Тишков А.А. «Экосистемные услуги» природных регионов России. – М.: Наука, 2004. – 156 с.
7. Тишков А.А. Биосферные функции и экосистемные услуги ландшафтов степной зоны России // Аридные экосистемы. – 2010. – Т. 16. – № 41. – С. 5–15.
8. Михаленко П.В. Экономический компенсационный механизм экосистемных услуг: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2008. – 23 с.
9. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика // Центр экологической политики России. – М.: ООО «Типография ЛЕВКО»; Институт устойчивого развития, 2009. – 72 с.
10. Акимова Т.А. Основные критерии экоразвития / Т.А. Акимова, В.В. Батоян, О.В. Моисеенков, В.В. Хаскин. – М.: Рос. экон. академия, 1994. – 54 с.
11. Гофман К., Федоренко Н. Экономическая защита природы // Коммунист. – 1989. – № 5. – С. 31–39.
12. Хильчевская Р.И., Сафонов П.И. Проблемы устойчивого развития и экологической экономики и их решение в России. – URL: <http://www.rsee.chitgu.ru/pages/publicu.html>
13. Рабинович Б.М. Природопользование в рыночной экономике (вопросы теории и методологии) // Экологическое оздоровление экономики / под ред. В.Я. Возняка и др. – М.: Наука, 1994. – С. 46–57.
14. Бобылев С.Н. Экологизация АПК и решение продовольственной проблемы // Экологическое оздоровление экономики / под ред. В.Я. Возняка и др. – М.: Наука, 1994. – С. 165–176.
15. Розенберг Г.С., Мозговой Д.П., Гелашвили Д.Б. Экология. Элементы теоретических конструкций современной экологии. – Самара: СамНЦ РАН, 1999. – 396 с.
16. Costanza R., Daly H.E., Bartholomew J.A. Goals, agenda, and policy recommendations for ecological economics // Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability / Ed. by R. Costanza. – New York: Columbia Univ. Press, 1991. – P. 1–20.
17. Crowards T.M. Safe Minimum Standards: costs and opportunities // Ecol. Economics. – 1998. – V. 25, № 3. – P. 303–314.
18. Margolis M., Naevdal E. Safe Minimum Standards in dynamic resource problems – conditions for living on the edge of risk // 2004. – URL: <http://ideas.repec.org/p/rff/dpaper/dp-04-03.html>].
19. Rozenberg A.G. Ecosystem services and natural capital of the Volga river basin // Types of Strategy and Not Only... (Materials of the Fourth Russian-Polish School of Young Ecologists; Tolyatti, September, 6-12th, 2010) / Editor-in-chief G.S. Rozenberg. – Tolyatti: Cassandra, 2010. – P. 46–47.
20. Розенберг А.Г. Оценка экосистемных услуг для территории Волжского бассейна (первое приближение) // Экологический сборник 3: Труды молодых ученых Поволжья. – Тольятти: Cassandra, 2011. – С. 206–210.
21. Розенберг Г.С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. – Тольятти: ИЭВБ РАН; Cassandra, 2009. – 477 с.

В редакцию материал поступил 07.03.12

Информация об авторе

Розенберг Анастасия Геннадьевна, аспирант, Институт экологии Волжского бассейна РАН
 Адрес: 445003, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Комзина, 10, тел.: (8482) 489431
 E-mail: chicadivina@yandex.ru

A.G. ROZENBERG,

Post-graduate student

Institute for Ecology of Volga watershed of the Russian Academy of sciences (Tolyatti)

ESTIMATION OF ECOSYSTEM SERVICES FOR THE TERRITORY OF SAMARA REGION

The article views the possibilities to estimate the nature capital and ecosystem services for the territories of Volga watershed and Samara region with the «REGION» expert information system. This technique of estimation of the nature capital and ecosystem services shows high efficiency.

Key words: ecosystem services; nature capital; Samara region.

References

1. Batker D., Swedeen P., Costanza R. et al. *A New View of the Puget Sound Economy. The Economic Value of Nature's Services in the Puget Sound Basin*. Seattle; Tacoma (WA): Earth Economics, 2008, 90 p.
2. Kostantsa R. Stoimost' mirovykh ekosistemnykh uslug i prirodnogo kapitala (Cost of world ecosystem services and nature capital), *Samarskaya Luka: problemy regional'noi i global'noi ekologii: Byul*, 2011, T. 20, No.1, pp. 165–183.
3. *Ekonomika sokhraneniya bioraznoobraziya* (Economy of preserving the biological variety). Moscow: Proekt GEF "Sokhraneniye bioraznoobraziya Rossiiskoi Federatsii", 2002, 604 p.
4. Farber S.C., Costanza R., Wilson M.A. Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services, *Ecological Economics*, 2002, V. 41, pp. 375–392.
5. Bobylev S.N. Ekosistemnye uslugi i ekologo-ekonomicheskii mekhanizm ikh kompensatsii regionam (Ecosystem services and ecological-economical mechanism of their compensation to the regions), *Agrarnaya Rossiya*, 2004, No. 4, pp. 36–40.
6. Tishkov A.A. "Ekosistemnye uslugi" prirodnnykh regionov Rossii (Ecosystem services of nature regions of Russia). Moscow: Nauka, 2004, 156 p.
7. Tishkov A.A. Biosfernye funktsii i ekosistemnye uslugi landshaftov stepnoi zony Rossii (Biospherical functions and ecosystem services of landscapes of the steppe zone in Russia), *Aridnye ekosistemy*, 2010, T. 16, No. 41, pp. 5–15.
8. Mikhaleiko P.V. *Ekonomicheskii kompensatsionnyi mekhanizm ekosistemnykh uslug* (Economical compensatory mechanism of ecosystem services). Moscow, 2008, 23 p.
9. Bobylev S.N., Zakharov V.M. Ekosistemnye uslugi i ekonomika (Ecosystem services and economy), *Tsentr ekologicheskoi politiki Rossii*. Moscow: OOO "Tipografiya LEVKO", Institut ustoichivogo razvitiya, 2007, 72 p.
10. Akimova T.A., Batoyan V.V., Moiseenkov O.V., Khaskin V.V. *Osnovnye kriterii ekorazvitiya* (Main criteria of ecocodevelopment). Moscow: Ros. ekon. akademiya, 1994, 54 p.
11. Gofman K., Fedorenko N. Ekonomicheskaya zashchita prirody (Economic protection of nature), *Kommunist*, 1989, No. 5, pp. 31–39.
12. <http://www.rsee.chitgu.ru/pages/publicru.html>
13. Rabinovich B.M. Prirodopol'zovanie v rynochnoi ekonomike (voprosy teorii i metodologii) (Nature management in market economy (issues of theory and methodology)), *Ekologicheskoe ozdorovlenie ekonomiki*. Moscow: Nauka, 1994, pp. 46–57.
14. Bobylev S.N. Ekologizatsiya APK i reshenie prodovol'stvennoi problemu (Ecologization of agrarian-industrial complex and solution of food problem), *Ekologicheskoe ozdorovlenie ekonomiki*. Moscow: Nauka, 1994, pp. 165–176.
15. Rozenberg G.S., Mozgovoi D.P., Gelashvili D.B. *Ekologiya. Elementy teoreticheskikh konstruktivnykh konceptov sovremennoi ekologii* (Ecology. Elements of theoretical constructions of modern ecology). Samara: SamNTs RAN, 1999, 396 p.
16. Costanza R., Daly H.E., Bartholomew J.A. Goals, agenda, and policy recommendations for ecological economics, *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*. New York: Columbia Univ. Press, 1991, pp. 1–20.
17. Crowards T.M. Safe Minimum Standards: costs and opportunities, *Ecol. Economics*, 1998, V. 25, No. 3, pp. 303–314.
18. <http://ideas.repec.org/p/rff/dpaper/dp-04-03.html>
19. Rozenberg A.G. Ecosystem services and natural capital of the Volga river basin, *Types of Strategy and Not Only*. Tolyatti: Cassandra, 2010, pp. 46–47.
20. Rozenberg A.G. Otsenka ekosistemnykh uslug dlya territorii Volzhskogo basseina (pervoe priblizhenie) (Estimation of ecosystem services for the territory of Volga watershed (first approximation)), *Ekologicheskii sbornik 3: Trudy molodykh uchenykh Povolzh'ya*. Tolyatti: Cassandra, 2011, pp. 206–210.
21. Rozenberg G.S. *Volzhskii bassein: na puti k ustoichivomu razvitiyu* (Volga watershed: way to stable development). Tolyatti: IEVB RAN; Cassandra, 2009, 477 p.

Information about the author

Rozenberg Anastasiya Gennadyevna, Post-graduate student, Institute for Ecology of Volga watershed of the Russian Academy of sciences (Tolyatti)

Address: 10 Komzina Str., 445003, Samara region, Tolyatti, tel.: (8482) 489431

E-mail: chicadivina@yandex.ru