

## ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЯ

УДК 504.06

А.И. Банчева<sup>1</sup>**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ  
НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСИТЕТА ХОККАЙДО (ЯПОНИЯ)**

Рассмотрен опыт Университета Хоккайдо по реализации принципов устойчивого развития, а также проблема антропогенной нагрузки, оказываемой университетом на окружающую среду, и вопросы оценки эффективности университетской экологической политики. Подробно рассмотрен план действий по созданию кампуса с устойчивым развитием, признанный международной Ассоциацией по устойчивому развитию в высшем образовании (AASHE) инновацией в университетском управлении. Для оценки эффективности экологической политики использована методика расчета экологического следа. Проведены расчеты энергетической составляющей экологического следа кампуса с использованием метода объемно-конверсионного коэффициента. Результат расчета (1,07 гга/студента) сопоставлен с ранее опубликованными данными об университетах США, Китая, Великобритании, Канады.

*Ключевые слова:* устойчивое развитие, экологическая политика университета, устойчивый кампус, углеродный след, Хоккайдо.

**Введение.** В условиях глобальных изменений окружающей среды и климата растет интерес к оценке антропогенной нагрузки и снижению ее негативного воздействия, в том числе за счет уменьшения потребления природных ресурсов, экологизации экономики и образа жизни людей. Разработка методик измерения и количественной оценки эффективности принимаемых в этом направлении мер — одна из актуальных задач современной науки. Этой проблеме посвящена, в частности, подготовленная в 2015 г. международным авторским коллективом монография [Assessing..., 2015], в которой рассмотрены разные концепции и подходы к оценке устойчивости экологического развития. Практическая значимость подобных исследований связана с тем, что ученые, представители бизнес-сообщества, общественных организаций, а также политики, принимающие решения, хотят понимать, как те или иные меры, предпринимаемые ими в области технологического и социально-экономического развития, образования и воспитания населения, могут повлиять на экологическую ситуацию на региональном или местном уровне.

Важную роль в достижении целей устойчивого развития играют высшие учебные заведения. Ведущие университета мира наряду с повышением качества образования и научных исследований все большее внимание уделяют экологической стороне своей деятельности. Экологическая направленность развития высшей школы США, Европы и Японии прослеживается не только в изменениях образовательного процесса, но и в системе управления университетом и деятельностью кампуса. Во

многих кампусах осуществляются проекты по внедрению ресурсо- и энергосберегающих технологий, снижению производства отходов и пр. Такая деятельность рассматривается не только как часть бизнес-планов университетов, но и как инструмент экологического образования и воспитания студентов. Подобная переориентация многих учебных заведений в сторону экологизации их деятельности и устойчивого развития становится все более выраженным глобальным трендом [Lambrechts, Liedekerke, 2014], который в будущем может стать одним из факторов репутационной оценки того или иного университета в международных рейтингах вузов. Поэтому сейчас в области устойчивого развития активно развивается и международное сотрудничество университетов [Бузмаков, Андреев, 2012], платформами для которого выступают Ассоциация по продвижению идей устойчивого развития в системе высшего образования (The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education — AASHE), Экологическая ассоциация университетов и колледжей (Environmental Association for Universities and Colleges), Международная сеть кампусов с устойчивым развитием (International Sustainable Campus Network) и др.

В соответствии с Тбилисской декларацией 1977 г. (об экологическом образовании) и Таллуарской декларацией 1990 г. (о мировом лидерстве университетов в развитии и поддержке устойчивого развития) ряд ведущих университетов США и Великобритании, а затем и других стран Европы и Азии поставили перед собой задачу устойчивого экологического развития. Международный союз исследовательских

<sup>1</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра физической географии мира и геоэкологии, аспирантка; e-mail: ban-sai@mail.ru

университетов (IARU), который объединяет 10 ведущих вузов мира, продвигает Программу устойчивого развития кампусов. Например, в рамках этой программы в Токийском университете была поставлена задача — снизить выбросы углекислого газа на 15% в 2006—2012 гг. В 2008 г. на саммите 35 ведущих университетов мира в Саппоро (G8 University Summit) была разработана и утверждена Саппоро-ская декларация об устойчивом развитии университетов. В соответствии с ней на университеты возлагается ведущая роль в создании общества с устойчивым развитием в масштабе города или региона.

Цель работы — изучение зарубежного опыта внедрения парадигмы устойчивого развития в деятельность вуза и оценка эффективности проводимой экологической политики на примере одного из университетов Японии. Выбор университета Японии обусловлен тем, что в этой стране для решения экологических проблем широко используются как передовые технологические идеи, так и инновационные подходы в сфере управления и организации жизни. Инструменты устойчивого развития внедрены во многие высшие учебные заведения Японии, значимыми достижениями в этом направлении отличается Университет Хоккайдо (г. Саппоро) — объект исследований автора. Позитивный опыт Университета Хоккайдо может оказаться полезным для выработки экологически ориентированной политики российских университетов.

**Материалы и методы исследований.** Использованы материалы, собранные во время стажировки в Университете Хоккайдо (в 2013—2014 гг. в рамках гранта Японского фонда), в том числе литературные и статистические данные, результаты опросов и интервью (9 полуструктурированных интервью) с преподавателями и студентами. Проанализированы также многочисленные публикации по проблемам устойчивого развития университетов мира, индикаторам их развития и оценке экологических достижений из баз данных платформы ScienceDirect.

В качестве основного метода оценки экологической эффективности деятельности университета использована методология экологического следа, которая приобретает все большее значение для измерения интенсивности воздействия антропогенной деятельности не только на глобальном и региональном, но и на институциональном и индивидуальном уровне. Этот метод широко применяется при эколого-географических исследованиях. Так, библиометрический поиск по базе данных ScienceDirect по ключевым словам “ecological footprint” дал результат в виде 1218 англоязычных статей, опубликованных в авторитетных международных журналах. Экологизации деятельности университетов (ключевые слова “green sustainable campus”) посвящено 256 статей (на март 2015 г.). Анализ ряда статей позволил сравнить полученные показатели с опубликованными данными о других университетах мира.

Методология оценки и расчетов экологического следа активно развивается с 1992 г., когда в журнале “Окружающая среда и урбанизация” была опубликована статья У. Риза, впервые предложившего эту концепцию [Rees, 1992]. Более чем за два десятилетия методика и набор показателей оценки экологического следа существенно расширились — сейчас в зависимости от целей исследований оперируют понятиями углеродного следа, энергетического, водного следа и др. Автором использована методика оценки углеродного следа с применением метода объемно-конверсионного коэффициента для расчетов ассимиляционных функций леса. Такой показатель демонстрирует меру потребления энергоресурсов в университете и отражает степень антропогенной нагрузки на экосистемы кампуса и прилегающие территории.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для оценки экологической эффективности деятельности университета изучена система управленческих, образовательных и технологических нововведений, предпринятых в Университете Хоккайдо.

В 2010 г. здесь был создан специальный межфакультетский отдел по устойчивому развитию, который можно рассматривать как новацию в системе университетского управления. Отдел, напрямую подчиненный ректору, призван координировать инициативы всех факультетов университета. Согласно разработанному Плану действий по созданию кампуса с устойчивым развитием (Sustainable Campus) [Hokkaido..., 2013], деятельность университета в направлении устойчивого развития включает следующие направления: экологическое образование и просвещение (как внутри университетского сообщества, так и за его пределами); сотрудничество университета с администрацией города, компаниями и населением; снижение негативного воздействия на окружающую среду и рациональное природопользование на территории кампуса.

Для продвижения экологического образования функционирует Центр наук в области устойчивого развития (Center for Sustainable sciences, CENSUS), где студенты любого факультета могут прослушать курсы в сфере экополитики, экологической этики, международного сотрудничества, пройти практический курс “Навыки лидера” и другие, совмещая их с обучением по основной специальности. Помимо аудиторных занятий предусмотрены полевые выезды и семинары. В Университете Хоккайдо ежегодно проводятся недели устойчивого развития, в ходе которых можно прослушать открытые лекции, посетить конференции и другие мероприятия, посвященные актуальным для Японии темам — водопользованию, урбанизации и рурализации, развитию альтернативной энергетики, сотрудничеству с Дальневосточным регионом России и др.

Поощряются студенческие исследования, в которых кампус выступает объектом исследования или

служит экспериментальной площадкой для внедрения экологических инноваций. Пример подобных работ — исследование возможностей использовать древесную биомассу, полученную на территории кампуса, и частичное замещение ею закупаемого газа и других горючих ископаемых [Yamada et al., 2012]. Другой пример — исследование эксплуатации электровелосипедов на территории кампуса для снижения выбросов углекислого газа.

В области взаимодействия с администрацией города и частными компаниями университет заключил договор с мэрией Саппоро о сотрудничестве в сфере городского планирования и энергетической политики. На территории университета построена научно-производственная зона, включающая около 20 исследовательских институтов, в том числе институт по так называемым зеленым инновациям [Creative..., 2012]. Большинство реализуемых здесь проектов междисциплинарны (биохимия, электроника, медицина), многие из них нацелены на решение экологических задач.

Для снижения негативного воздействия на окружающую среду и оптимизации природопользования университет реализует проекты по сокращению водопотребления, энергосбережению, использованию альтернативных источников энергии, управлению отходами. Так, только установка в 2008 г. счетчиков воды на всех факультетах позволила сократить водопотребление на 15–20% [Hokkaido..., 2013]. С 2011 г. используются солнечные панели, установленные на крыше факультета наук об окружающей среде. В холле факультета в режиме реального времени демонстрируется информация о работе батарей (по потенциалу солнечной энергии Саппоро, лежащий в условиях умеренного климата, не уступает субтропическому Токио). Продолжительность солнечного сияния в Саппоро составляет 1860 ч/год (данные за 1891–2013 гг.), отсутствует сезон июньских дождей, летние месяцы солнечны [Japan..., 2014]. В четырех зданиях кампуса тепло, получаемое от геотермальных источников, идет на подогрев полов в помещении и асфальта. Новые здания возводятся по стандартам “зеленого строительства” и сертифицируются по японской системе оценки CASBEE.

На некоторых факультетах ведутся кампании по активной экономии электроэнергии, в том числе реализуется инициатива Warm Biz (аналогичная знаменитой программе Cool Biz<sup>2</sup>). Один из возможных путей экономии электроэнергии — снижение ее пикового потребления зимой, что достигается за счет установки температуры кондиционера не выше 20 °С и прочих организационных решений. В результате на факультете наук об окружающей среде в 2012 г. пиковое потребление электроэнергии сократилось на 21% летом и 14% зимой (по отношению к 2010 г.) [Cё:..., 2014]. За эти достиже-

ния факультет был удостоен премии в области экономии энергии, присуждаемой Министерством экономики, транспорта и промышленности Японии.

Для оценки эффективности реализации плана действий отдел по устойчивому развитию разработал собственную систему оценки. Пилотная оценка была проведена в 2012 г. и усовершенствована в 2013 г. Кроме того, систему оценки Университета Хоккайдо использовали для своих кампусов 7 других университетов Японии, в том числе Токийский. Система оценки включает 158 критериев, объединенных в 4 раздела: управление, образование и научные исследования, окружающая среда, местное население. Например, в разделе “Управление” оценивается наличие в университете плана действий по оптимизации энерго- и водопользования, возможности горожанам посещать зеленые зоны и исторические объекты кампуса. Помимо этого, эффективность политики университета оценивают международные ассоциации, в состав которых он входит.

Согласно оценке AASHE, Университет Хоккайдо имеет средний по сравнению с другими университетами уровень эффективности политики в области устойчивого развития, превосходя университеты США (в среднем) по разделу “Образование и исследования” и отставая в планировании и администрировании. При этом разработанный Университетом Хоккайдо план действий, описанный выше (основы которого закладывались еще в 2006 г.), оценивается как инновация в сфере университетского управления [The Sustainability..., 2012].

Кроме комплексной оценки результативности экологической политики можно также использовать и другие показатели, например экологический след (ЭС). ЭС отражает меру потребления ресурсов и оценивается как площадь продуктивной территории или акватории, необходимой для обеспечения жизни определенного числа людей с соответствующим материальным уровнем жизни и хозяйственной деятельностью в течение продолжительного времени. В качестве единицы измерения экологического следа используется величина “глобальный гектар” (гга). Один глобальный гектар соответствует 1 га биопродуктивного пространства, характеризующегося среднемировой продуктивностью различных экосистем за рассматриваемый год, которые объединяются в одном показателе благодаря так называемым факторам эквивалентности [Lenzen, Murray, 2003]. Наряду с пашнями, пастбищами, лесами, акваториями и застроенными землями следует рассчитывать и площади, необходимые для поглощения антропогенной эмиссии CO<sub>2</sub>, вклад последней составляет, как правило, не менее 75% в структуре ЭС. Индикатор, отражающий только энергопотребление, называют углеродным следом (ЭС<sub>y</sub>) и рассчитывают по формуле [World..., 2011]

<sup>2</sup> Cool Biz — кампания по сокращению энергопотребления, запущенная Министерством окружающей среды Японии в 2005 г.

$$\text{ЭС}_y = \Phi\text{Э} \cdot B \cdot (1 - A_{\text{океан}}) / A_{\text{лес}}, \quad (1)$$

где  $\Phi\text{Э}$  — фактор эквивалентности для лесных территорий;  $B$  — ежегодные выбросы  $\text{CO}_2$  в результате антропогенной деятельности;  $A_{\text{океан}}$  — доля выбросов  $\text{CO}_2$ , поглощаемых океаном;  $A_{\text{лес}}$  — количество  $\text{CO}_2$ , поглощаемое 1 га леса.

Для расчетов использованы следующие данные. Согласно методике Global Footprint Network фактор эквивалентности ( $\Phi\text{Э}$ ) для лесных территорий равен 1,33, а доля ассимиляции  $\text{CO}_2$  океанами ( $A_{\text{океан}}$ ) 0,3. Выбросы  $\text{CO}_2$  происходят в основном за счет сжигания горючих ископаемых для выработки электроэнергии, потребляемой университетом. Данные о выбросах получены из ежегодных экологических отчетов университета, в 2012 г. значения  $\text{CO}_2$  ( $B$ ) составляли 115 472 т [Hokkaido..., 2013].

Количество углекислого газа, поглощаемое 1 га леса со среднемировой продуктивностью ( $A_{\text{лес}}$ ), зависит от состава древостоя, возраста деревьев, прочих факторов и варьирует в диапазоне 0,7–7,5 т [Climate..., 1996; FAO, 2014]. Для уточнения показателя ассимиляционных функций лесов Хоккайдо автор выполнила дополнительные расчеты. Для этого использован метод объемно-конверсионного коэффициента, который позволяет рассчитать объем стока углерода на основе статистических данных о площади и типах лесов, его возрастном составе [Замолотчиков и др., 1998]. В отечественной научной литературе имеются оценки стоков и запасов углерода для основных лесобразующих пород. После определения значений общего стока углерода для каждой древесной породы ассимиляцию  $\text{CO}_2$  можно рассчитать путем их умножения на специальный коэффициент  $K = 3$  (6) [Экономическая..., 2009].

На Хоккайдо, расположенном в умеренном поясе, представлены два типа зональной растительности — хвойные леса (пихта, лиственница, ель, криптомерия) и широколиственные листопадные

(дуб, клен, бук, липа), сводная информация представлена в табл. 1.

Расчеты показали, что 1 га лесов на Хоккайдо ассимилирует в среднем 5,58 т  $\text{CO}_2$ /год, это значение использовано для дальнейших расчетов в качестве делителя  $A_{\text{лес}}$ .

С применением формулы (1) вычислено, что показатель  $\text{ЭС}_y$  для Университета Хоккайдо равен 19 266 гга, а удельное значение — 1,07 гга/студента. Принимая во внимание, что общая численность студентов, преподавателей и персонала университета составляет 21 844 человека (2013 г.), удельное значение  $\text{ЭС}_y$  снизится до 0,88 гга/человека. Последняя величина представляется наиболее точной, так как отражает потребление энергоресурсов каждым членом университетского сообщества, однако для дальнейшего анализа будет использовано первое удельное значение.

В ходе расчетов сделаны выводы о некоторых недостатках методики оценки углеродного следа и допущения, которые автору пришлось принять, например большое весовое значение показателя ассимиляционных функций лесов ( $A_{\text{лес}}$ ), хотя в литературе точные данные об этом показателе по регионам отсутствуют. Расчетным методом автором получены собственные данные для региона о. Хоккайдо в целом, однако более корректными стали бы расчеты с показателями для лесных ландшафтов субрегионального уровня. Кроме того, можно подвергнуть сомнению значение ассимиляции углекислого газа океанами ( $A_{\text{океан}}$ ), равное 30% и рекомендованное Международной сетью экологического следа. Кроме того, формула (1) не учитывает ассимиляционного вклада почв и лесной подстилки, а также эмиссионного вклада лесов.

Для верификации расчетов полученное значение автор сравнила с результатами аналогичных исследований, выполненных в университетах США, Китая и Канады (табл. 2). Так, показатели  $\text{ЭС}_y$  Университета Огайо составляют 2,02, Колледжа

Таблица 1

Исходные и расчетные данные об ассимиляционных функциях лесов Хоккайдо

Тип леса / видовой состав лесов на Хоккайдо	Площадь лесов, га*	Депонирование С, т/год	Ассимиляция $\text{CO}_2$ , т/год
Естественные леса в том числе:	3 688 598	5 977 971	21 879 373
хвойные	902 726	406 227	
лиственные	2 785 872	5 571 744	
Плانتации в том числе:	1 502 979	1 938 039	7 093 224
хвойные	1 459 766	1 851 647	
лиственные	43 196	86 392	
Всего	5 191 577	7 916 010	28 972 596

\* Источник [Forestry Agency of Japan].

Таблица 2

Данные об углеродном следе (ЭС<sub>y</sub>) для университетов США, Китая, Великобритании и Канады\*

Показатель	Университет Иллинойс, Чикаго, США	Северо-Восточный университет, Китай	Университет Торонто, Миссиссога, Канада	Колледж Колорадо, США	Университет Огайо, США	Университет Хоккайдо, Япония
Углеродный след, гга	71 249	16 855	6 033	4 875	149 653	19 266
Удельный углеродный след, гга/студента	1,93	0,72	0,74	1,95	2,02	1,07

\* Расчеты выполнены автором на основе данных [Klein-Banai, Theis, 2011].

Колорадо — 1,95, Университета Иллинойс (Чикаго) — 1,93 гга/студента. Эти три университета характеризуются максимальными значениями удельного энергопотребления среди изученных и превосходят в этом Университет Хоккайдо (в случае с Университетом Огайо в 2 раза). Авторский результат занимает среднее положение среди сравниваемых университетов, превосходя показатели Северо-Восточного университета Китая (0,72 гга/студента) и Университета Торонто в Миссиссога (0,74 гга/студента), но все же с положительной стороны характеризует меру потребления энергоресурсов в Университете Хоккайдо.

Кроме того, в терминах методологии экологического следа можно сказать, что Университет Хоккайдо является экологическим кредитором. Имеется в виду, что территория, принадлежащая университету, в том числе экосистемы, способные ассимилировать антропогенные выбросы CO<sub>2</sub>, более чем в 3 раза превосходит территорию, необходимую для ассимиляции этих выбросов, т.е. свой углеродный след (70 000 га, включая экспериментальные леса в северной части о-ва Хоккайдо, против 19 266 гга соответственно). Таким образом, университет посредством своих лесных территорий нивелирует воздействие на среду, оказываемое не только им, но и другими агентами энергопотребления.

**Выводы:**

— инициативы Университета Хоккайдо представляют собой хороший пример реализации системного подхода в университетской экологической

политике, который охватывает оптимизацию природопользования в кампусе, экологическое образование и просвещение, внешнее взаимодействие университета с городским сообществом. Некоторые инициативы передовые даже для Японии, среди них — координирующая деятельность отдела по устойчивому развитию, план действий по созданию устойчивого кампуса, система внутренней оценки экологической политики. Опыт Университета Хоккайдо по межфакультетскому экологическому образованию и рациональному ресурсопользованию можно применять и в российских университетах, несомненно, с учетом российских реалий и региональных особенностей;

— одним из критериев эффективности экологической политики, проводимой Университетом Хоккайдо, может служить показатель углеродного следа. Полученное значение ЭС<sub>y</sub>, равное 1,07 гга/студента (2013), меньше, чем в ряде других университетов мира, что может свидетельствовать об эффективности проводимых мероприятий в области энергопотребления;

— методика анализа экологического следа позволяет оценить величину антропогенного воздействия университета на окружающую среду, создает базу для разработки дальнейших планов по экологизации деятельности вуза, включая оптимизацию ресурсопотребления. Полученные оценки важны также для повышения экологической осведомленности студентов и сотрудников в рамках парадигмы устойчивого развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

REFERENCES

Бузмаков С.А., Андреев Д.А. Принципы устойчивого развития в ведущих мировых университетах // Геогр. вестн. 2012. Вып. 2, № 21. С. 74—84.

Buzmakov S.A., Andreev D.A. Principy ustojchivogo razvitiya v vedushchih mirovyh universitetah [The principles of sustainable development in the world's leading universities] // Geogr. vestn., 2012, V. 2, no 21, pp. 74—84 (in Russian).

Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И., Коровин Г.Н. Определение запасов углерода по зависимым от возраста насаждений конверсионно-объемным коэффициентам // Лесоведение. 1998. № 3. С. 84—93.

Zamolodchikov D.G., Utkin A.I., Korovin G.N. Opredelenie zapasov ugleroda po zavisimym ot vozrasta nasazhdenij konvercionno-ob'emnym koeficientam [Determination of amount of carbon level using the age of plantations conversion-volume factor] // Lesovedenie, 1998, no 3, pp. 84—93 (in Russian).

Тихоцкая И. Экологическое образование в Японии // История и культура традиционной Японии. Т. 7 из Orientalia et Classica: Тр. Ин-та восточных культур и античности; Вып. III. М.: РГГУ, 2014. С. 449—466.

Tihockaja I. Jekologicheskoe obrazovanie v Japonii [Environmental education in Japan] // Istorija i kul'tura tra-

dicionnoj Japonii. T. 7 iz Orientalia et Classica: Tr. In-ta vostochnyh kul'tur i antichnosti; Vol. LII. Moskva, RGGU, 2014, pp. 449—466 (in Russian).

Экономическая оценка биоразнообразия / Под ред. С.Н. Бобылева. М.: Глобальный экологический фонд, 2009.

Jekonomicheskaĭa ocenka bioraznoobrazija [Economic assessment of biodiversity] / Pod red. S.N. Bobileva. M.: Global'nyj jekologicheskij fond, 2009 (in Russian).

Кё:то дайгаку, канке: андзэн хокэн кико: (Университет Киото, отдел по экологической политике). URL: <http://www.esho.kyoto-u.ac.jp> (дата обращения: 29.10.2014).

Сё: энэ сэнта: (Центр по вопросам энергоэффективности и энергосбережения, Япония). URL: <http://www.eccj.or.jp/bigaward/winner13> (Accessed: 16.04.2014).

Assessing and measuring environmental impact and sustainability / Ed. J. Klemes. Butterworth-Heinemann, 2015. 608 p.

Climate change: impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses. Report of Working Group II, Assessment Report, IPCC. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1996.

Creative Research Institute (CRIS), Hokkaido University. URL: <http://www.cris.hokudai.ac.jp/cris/en/> (Accessed: 16.04.2014).

FAO, The State of the World's Forests. URL: <http://www.fao.org/docrep/003/y0900e/y0900e06.htm> (Accessed: 16.04.2014).

Forestry Agency of Japan. URL: <http://www.rinya.maff.go.jp> (Accessed: 29.10.2013).

Hokkaido University, Office for a Sustainable Campus. URL: <http://www.osc.hokudai.ac.jp> (Accessed: 29.10.2013).

Japan Meteorological Agency. URL: <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/en/smp/index.html> (Accessed: 16.04.2014).

*Klein-Banai C., Theis T.L.* An urban university's ecological footprint and the effect of climate change // *Ecol. Indicators*. 2011. Vol. 11, Iss. 3. P. 759—934.

*Lambrechts W., Liedekereke L.V.* Using ecological footprint analysis in higher education: Campus operations, policy development and educational purposes // *Ecol. Indicators*. 2014. Vol. 45. P. 402—406.

*Lenzen M., Murray S.A.* The ecological footprint. Iss. and trends. The University of Sydney, 2003.

*Rees W.* Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out // *Environment and Urbanization*. 1992. Vol. 4, N 2. P. 121—130.

The Sustainability Tracking, Assessment & Rating System (STARS). URL: <https://stars.aashe.org/institutions/hokkaido-university/report/2012-12-20/> (Accessed: 16.04.2014).

Tokyo University Sustainable Campus Project. URL: <http://www.tscp.u-tokyo.ac.jp/en/> (Accessed: 29.10.2014).

*Yamada K., Fujii M., Araki H.* Assessment of the possibility of introducing a recycling system of organic wastes on campus: a case study on Hokkaido University // *J. Life Cycle Assessment*. Japan. 2012. Vol. 8, N 1. P. 45—54.

World Footprint Network. URL: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/methodology/> (Accessed: 16.04.2014).

Поступила в редакцию  
17.06.2014

**A.I. Bancheva**

#### **ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF ENVIRONMENTAL POLICY (CASE STUDY OF THE HOKKAIDO UNIVERSITY)**

The experience of the Hokkaido University in realization of the sustainable development principles is discussed; the efficiency of environmental policy is evaluated, as well as the anthropogenic load of the University over the environment. The Action Plan aimed at the creation of a sustainable campus which was considered by the International Association of Sustainable Higher Education to be an innovation in university management is analyzed in detail. Environmental initiatives of the University cover three basic lines, i.e. optimization of resource use, environmental education and relations with administration and business. To evaluate the anthropogenic load of the University over the environment the ecological (carbon) footprint of the campus was calculated basing on the annual University reports information (resource consumption, CO<sub>2</sub> emissions), statistical data of the Hokkaido prefecture (areas of coniferous and broadleaved forests) and materials of Russian publications (volume conversion coefficient values). The carbon footprint of the Hokkaido University is about 1.07 gha per 1 student. The results were correlated with available data on the universities of the USA, China, Great Britain and Canada.

*Key words:* sustainable development, environmental policy of the university, sustainable campus, carbon footprint, Hokkaido.