

Патентная активность Японии в области экологических технологий



А. И. Банчева,
инженер
ban-sai@mail.ru



Н. Н. Алексеева,
к. геогр. н., доцент
nalex01@mail.ru

**Кафедра физической географии мира и геоэкологии, географический факультет,
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова**

Начиная с конца 1960-х гг., Япония проводит активную экологическую политику, направленную на сокращения негативного воздействия на окружающую среду и экологизацию экономики. Немалое внимание уделяется формированию научно-технической базы в этой сфере. В статье представлен анализ патентной статистики Японии в области экологических технологий. Используются материалы Организации экономического сотрудничества и развития за 1999-2012 гг. Выявлено, что Япония занимает третье место в мире по количеству патентов экотехнологий (2012 г.). Главными направлениями изобретательской активности являются технологии по разработке электромобилей, сокращению эмиссий загрязняющих веществ от передвижных источников, получению электроэнергии от солнечных фотоэлектрических батарей, разработке аккумуляторов, что может свидетельствовать о переориентации экологической политики в сторону низкоуглеродного развития.

Ключевые слова: экология, «зеленые» технологии, «зеленые» патенты, изобретательская активность, Япония.

Введение

Экологизация экономики — мировой тренд многих развитых стран, и Япония здесь выступает одним из несомненных лидеров. После преодоления экологического кризиса в конце 1960-х гг. и восстановления качества окружающей среды и здоровья населения [1], Япония становится на путь создания «зеленой сверхдержавы» [2]. На протяжении около полувековой истории экологической политики Японии ее вектор менялся в зависимости от возникавших экологических проблем. Опыт Японии в сфере экологических технологий и внедрения инноваций в реальный сектор экономики заслуживает внимательного анализа и изучения для понимания тенденций, которые будут определять научно-технологическую деятельность ведущих стран мира в этой области в ближайшие десятилетия.

В русскоязычной литературе работ по экологическим технологиям Японии не так много. В качестве основных можно назвать работу Д. В. Стрельцова «Япония как «зеленая сверхдержава» [2], исследования Ю. Д. Денисова, занимающегося анализом японских технологических прогнозов (в которых, освещена в том числе и экологическая тематика) [3], статьи И. С. Тихоцкой и В. В. Акимовой, посвященные солнечной энергетике в Японии [4].

Одним из признанных методов изучения технологического развития, как в целом, так и по отдельным направлениям, является патентный анализ. Его преимущество заключается в том, что по «буму» патентной активности в определенных секторах можно спрогнозировать вектор технологического развития в близкой и среднесрочной перспективе. Поэтому в данном исследовании была поставлена цель проанализировать патентную активность Японии в сфере экотехнологий. Такой подход позволяет выявить технологическую специализацию и на этой основе — сектора экономики, экологизация которых проходит наиболее активно.

Исходные данные

Анализ патентной активности по экологической тематике имеет ряд трудностей методологического характера ввиду междисциплинарности экологических проблем и отсутствия в Международной патентной классификации (МПК)¹ (и в The Cooperative Patent Classification (CPC)²) единого класса экологических

- 1 Разработана Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС).
- 2 Разработана Европейским патентным ведомством и Ведомством по патентам и товарным знакам США.

Классификация экологических технологий ОЭСР, 2014 г.

№	Подраздел	№	Группы технологий
1	Общее управление природопользованием	1.1	Борьба с загрязнением воздуха
		1.2	Борьба с загрязнением водных ресурсов и управление сточными водами
		1.3	Управление отходами
		1.4	Рекультивация почв
		1.5	Экологический мониторинг
2	Технологии производства электроэнергии из возобновляемых и альтернативных источников	2.1	Возобновляемые источники энергии
		2.2	Альтернативные источники энергии
3	Технологии эффективного использования топлива (в т.ч. ископаемого, биомассы, отходов и др.), потенциально способствующие смягчению изменения климата	3.1	Технологии комбинированного сжигания топлива и технологии когенерации
		3.2	Технологии повышения эффективности сжигания топлива
4	Технологии, способствующие смягчению изменения климата	4.1	Геологический секвестр парниковых газов
5	Технологии, имеющие потенциальный или косвенный вклад в сокращение выбросов	5.1	Аккумуляторы энергии
		5.2	Производство водорода, его транспортировка и хранение
		5.3	Топливные элементы
6	Сокращение выбросов от транспорта и повышение эффективности использования автомобильного топлива	6.1	Усовершенствования двигателя внутреннего сгорания
		6.2	Электрический двигатель
		6.3	Гибридный двигатель
		6.4	Дизайн автомобиля (обтекаемость кузова и др.)
7	Энергоэффективность зданий и сооружений	7.1	Изоляция
		7.2	Отопление и охлаждение
		7.3	Освещение

технологий. Возможным такой анализ стал благодаря представленной Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) базе данных патентов (на основе Всемирной статистической базы патентов Европейского патентного ведомства, англ. EPO PATSTAT) [5]. Наряду с восемью разделами, принятыми в Международной патентной классификации, в данной базе данных представлен самостоятельный раздел «Экологические технологии» (англ. Environment-related technologies). Набор технологий, входящих в этот раздел, может представляться дискуссионным, тем не менее, его наличие существенно облегчает использование патентных данных для аналитических целей. В частности, применение методов патентного анализа в данной области и открывает возможности для сравнения результатов исследований, выполненных разными авторами (в отличие от ситуации, когда каждый исследователь субъективно одну технологию относит к категории «экологических», а другую нет). В открытом доступе также имеется руководство в виде таблицы соответствия, позволяющей проводить сопоставления между экологическими технологиями и классами технологий по систематике МПК.

Под экологическими технологиями (англ. environment-related technologies) ОЭСР (Управление по окружающей среде и Управление по науке, технологиям и инновациям) понимает технологии, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду по сравнению с их аналогами [5]. В данной статье мы предлагаем перевод «экологические технологии», или «зеленые» технологии».

В табл. 1 представлено 7 подразделов классификации экологических технологий ОЭСР, группы технологий каждого подраздела, а также порядковые номера, которые соответствуют обозначениям на рис. 2 и 3.

Результаты

Согласно сведениям, представленным в базе данных ОЭСР, Япония занимает третье место в мире (после США и Кореи) по абсолютному числу «зеленых» патентов и по их доле в общемировой структуре «зеленых» патентов. В 2012 г. Японией было запатентовано около 8200 изобретений, которые снижают негативное воздействие на окружающую среду, что составляет около 14,7% от общего числа «зеленых» патентов в мире (на долю США и Кореи, опережающих Японию, приходится по 22%). Достаточно высокий удельный вес изобретений, связанных с экологическими технологиями в общей структуре патентов, показывает, что это направление входит в число приоритетов научно-технологического развития стран-лидеров. Заметим, что Россия по числу патентов на изобретения в сфере экотехнологий отстает от Японии в 5 раз (в 2012 г. было опубликовано 1612 таких патентов).

Степень «экологизации» патентной активности в Японии достаточно высока: 9,9% всех патентов Японии приходится на экологические технологии. Этот показатель выше только в Германии: 12,1%. В среднем по миру он составляет 8,9%, в Корею — 9,6%, в Швецию — 9,2%, в США — 7,6%, в Китае — 6,9% [5]. Удельный вес патентов на экотехнологии от структуры всех российских патентов составил 7% в 2012 г. Китай и

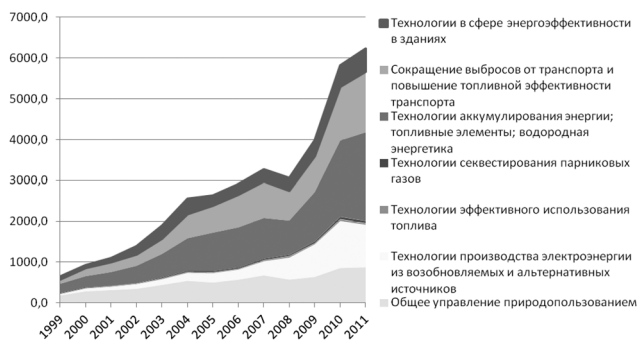


Рис. 1. Динамика патентной активности Японии в сфере «зеленых» технологий в 1999-2011 гг. (по подразделам технологий из табл. 1)

Индия показывают очень большой рост патентования экологических изобретений (за 2000-2012 гг. рост в 9-10 раз) [6]. В то же время Япония по доле «зеленых» патентов (32,4%), зарегистрированных резидентами и иностранными заявителями, занимает второе место в мире, уступая только Китаю (37,7%) и опережая США (25%). Этот показатель является индикатором интенсивного развития рынка новых экотехнологий [8].

Рассмотрим структуру «зеленых» патентов Японии за 1999-2011 гг. В течение 11 лет количество патентов по всем подразделам экологических технологий выросло (рис. 1).

Если в 2004-2007 гг. наиболее активно росло число патентов на изобретения в транспортной отрасли, то в последние годы особенно быстрый рост наблюдается в группе технологий по аккумулированию энергии и водородной энергетике (до 54% в год).

В то же время патентная активность в области защиты окружающей среды от загрязнений в относительных показателях сократилась (рис. 2, сектор № 1 на диаграммах). Такая тенденция хорошо отражает реалии японской экологической политики: наиболее активно проблемы загрязнения воздуха и воды промышленным производством (т. е. такими загрязнителями, как SOx, NOx и др.) решались в конце прошлого столетия. Нельзя сказать, что сегодня эти проблемы полностью преодолены, однако «бум» изобретательской активности в данной сфере, видимо, в прошлом. С другой стороны, за 1999-2011 гг. выросло

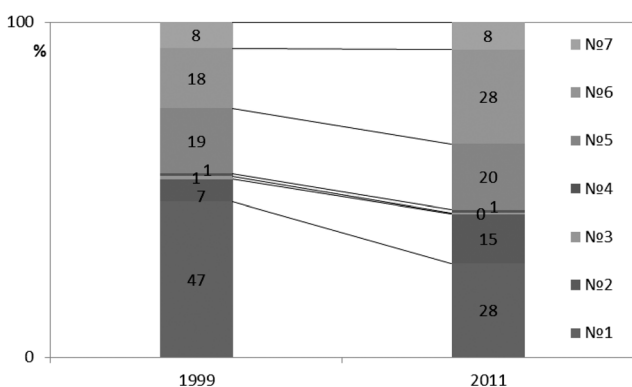


Рис. 2. Структура патентов в сфере экологических технологий (%), Япония, 1999 г. (слева), 2011 г. (справа) (обозначения подразделов технологий — в табл. 1) Рассчитано на основе базы данных ОЭСР

количество патентов в транспортной отрасли (за счет патентов по электродвигателю) (№ 6) и на изобретения в сфере возобновляемой энергетики (№ 2). Можно утверждать, что в настоящее время вектор экологической политики Японии направлен на поиск решений в области низкоуглеродной экономики.

По данным за 2011 г., видно, что 28% всех «зеленых» патентов Японии приходится на транспортный сектор (подраздел № 6), а именно — на изобретения в области снижения эмиссий от транспорта и повышения эффективности использования автомобильного топлива. Такую же долю составляют и патенты в области технологий снижения загрязнения природных сред (№ 1). При этом 20% приходится на технологии аккумуляции энергии, производства водородного топлива и топливных батарей; 15% — возобновляемые источники энергии (№ 2); 8% — технологии повышения энергоэффективности зданий сооружений (№ 7). Незначительное число составляют патенты в сфере эффективного использования топлива (№ 3) и секвестрирования парниковых газов (№ 4).

Рассмотрим подробнее, какие именно технологии преобладают в указанных подразделах. Среди запатентованных «зеленых» изобретений в транспортном секторе выделяют технологии, связанные с разработками и совершенствованием электродвигателей (40% патентов этой группы), двигателя внутреннего сгорания (37%), гибридных двигателей (23%). Отметим, что на период 2000-2008 гг. на долю Японии приходилось до 40% патентов гибридных двигателей и электрических автомобилей в мире [7].

В подразделе технологий по управлению природопользованием наибольшее число патентов отмечается в сфере технологий снижения загрязнения воздуха и воды. Технологии утилизации отходов и управления отходами занимают третье место в группе.

Среди технологий, вносящих потенциальный или косвенный вклад в сокращение выбросов парниковых газов (подраздел № 5) подавляющая часть патентов (более 80%) связана с изобретениями в области аккумуляции энергии. Еще 18% составляют патенты в области топливных элементов. Незначительное число патентов приходится на технологии по производству водорода, его транспортировке и хранению.



Рис. 3. Структура «зеленых» патентов Японии, по группам технологий, 2011 г. Рассчитано на основе базы данных ОЭСР

В подразделе возобновляемых и альтернативных источников энергии Япония наиболее преуспела в солнечной энергетике (фотовольтаике). На новые технологии по этому направлению приходится 84% всех патентов страны в сфере возобновляемой энергетики. Второе место занимают технологии ветроэнергетики (11%). Такое распределение патентов характерно и для других стран, однако оно более сглажено (в среднем по миру — 58 и 24% соответственно). Число патентов в сфере геотермальной энергетики, освоения энергии океана (в том числе энергии приливов), энергии, получаемой от сжигания биотоплива, сравнительно невелико. Отметим, что рост финансирования и числа исследований в области альтернативной энергетики в Японии отмечается еще с 1990-х гг., и сейчас на долю Японии приходится около 11% мирового количества патентов в сфере возобновляемых источников энергии.

Обобщая выше приведенные данные, можно отметить, что наибольшая патентная активность наблюдается по следующим технологиям:

- 1) разработки электромобиля (14% всех «зеленых» патентов);
- 2) сокращение эмиссий от передвижных источников (12%);
- 3) получение электроэнергии от солнечных фотоэлектрических станций (11,4%);
- 4) разработки аккумуляторов (10%);
- 5) оптимизация работы двигателя внутреннего сгорания (8%);
- 6) разработки топливных элементов (5,3%);
- 7) разработки гибридного двигателя (4,6%);
- 8) управление водными ресурсами и сточными водами (4,4%).

В каждой из первых четырех указанных отраслях в 2011 г. было запатентовано более 1000 новых технологий (рис. 3). Примечательно, что изобретательская деятельность Японии в области «зеленых» технологий в первую очередь ориентирована на внутренний рынок, о чем свидетельствует небольшое число совместных патентов, зарегистрированных с патентообладателями из нескольких стран [5, 8].

По данным на 2012 г. на мировой арене Япония являлась лидером, прежде всего, в энергетическом

секторе (рис. 4). Она имеет первенство среди других стран в патентовании аккумуляторов и катализаторов, технологий их рециклинга и рециклинга топливных элементов. Кроме того Япония опережает другие страны по изобретательской активности в сфере гибридных, электрических двигателей и зарядных устройств для них. Также в Японии больше, чем в других странах, патентуют изобретения, связанные с лифтами, эскалаторами и пассажирскими конвейерами.

Можно заметить, что в этом списке нет некоторых отраслей, по которым Япония показывает хорошие результаты изобретательской деятельности. Например, по направлению «солнечная энергетика» патентуется более 1000 новых технологий в год, однако это не выводит страну в мировые лидеры, так как присутствует сильная конкуренция со стороны Кореи и США. Такая же ситуация характерна для группы технологий «топливные элементы». С другой стороны, на «гибридные двигатели» приходится всего 5% от «зеленых» патентов Японии (540 патентов в год), и этого достаточно для мирового первенства.

Стоит отметить, что с 2015 г. набор экотехнологий, включаемых в базу данных ОЭСР, пересматривается, идет процесс реструктуризации подразделов Обновленной классификации выглядит следующим образом: «технологии экологического менеджмента» (в старый подраздел № 1 добавлены некоторые новые технологии, например: очистка от разливов нефти, производство удобрений из осадков сточных вод); «технологии в сфере рационализации использования водных ресурсов» (новая категория); «технологии, способствующие смягчению изменения климата» (большой подраздел, объединивший в себе подразделы 2-7 старой версии и включающий новые технологии, например: атомная энергетика, диверсифицированные способы рециклирования отходов); а также «сохранение биоразнообразия экосистем». Также в новой версии классификации расширен временной ряд данных (теперь они имеются с 1960 г.), и добавлены страны, не входящие в ОЭСР, в том числе группа стран БРИКС. Вероятно, и в будущем список экологических технологий будет совершенствоваться.

Выводы

Анализ патентной активности Японии свидетельствует о том, что в стране накоплена значительная масса изобретений, необходимых для последовательной экологизации экономики:

- Япония занимает третье место в мире как по абсолютному числу «зеленых» патентов (8200 патентов в 2012 г.), так и по их доле в общемировой структуре патентов;
- контент-анализ патентной базы позволил выявить бурно развивающиеся технологические направления-«тысячники» (т. е. те, по которым в год регистрируется более 1000 патентов на изобретения): это разработки электромобиля, технологии сокращения эмиссий от передвижных источников, производства электроэнергии на солнечных электростанциях, производства аккумуляторов;

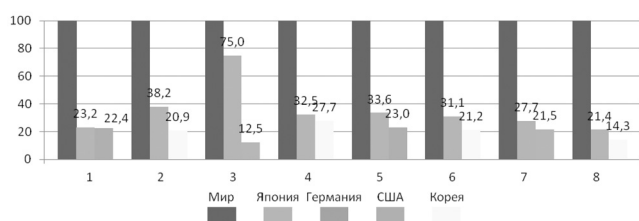


Рис. 4. Отрасли, в которых Япония является лидером по патентной активности, % от всех патентов в мире, 2012 г.

Условные обозначения: 1 — сокращение выбросов от передвижных источников; 2 — рециклинг аккумуляторов; 3 — рециклинг топливных элементов; 4 — аккумуляторы и другие накопители энергии; 5 — гибридный двигатель; 6 — электрический двигатель; 7 — зарядные устройства для электродвигателей; 8 — лифты, эскалаторы, траволаторы

- с 2000 по 2012 гг. сократилось относительное число патентов в области защиты окружающей среды от загрязнений и выросло в отраслях по разработке электродвигателя и производству возобновляемой энергетики, что может свидетельствовать о начавшейся переориентации экологической политики в сторону низкоуглеродного развития.

Список использованных источников

- О. В. Иванов, Л. Г. Мельник, А. Н. Шепеленко. В борьбе с драконом «Когай»: Опыт природопользования Японии. М.: Мысль, 1991. – 238 с.
- Д. В. Стрельцов. Япония как «зеленая сверхдержава». М.: МГИМО-Университет, 2012. – 210 с.
- Ю. Д. Денисов. Японские прогнозы мирового инновационного развития. М.: ИДВ РАН, 2013. – 95 с.
- И. С. Тихоцкая, В. В. Акимова. Новое «японское чудо»... солнечно! // Азия и Африка сегодня. № 9. 2014.
- OECD, Statistical Data: Environment, Patents. <http://stats.oecd.org>.
- Green patents webpage. <http://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/green-patents.htm>.
- X. Leflaive. Eco-Innovation Policies in Japan. Environment Directorate, OECD, 2008. <http://www.oecd.org/japan/42876953.pdf>.
- I. Hašič, M. Migotto. Measuring environmental innovation using patent data. OECD Environment Working Papers, No. 89, OECD Publishing, Paris, 2015. <http://dx.doi.org/10.1787/5js009kf48xw-en>.

Patent Activity in Environmental Technologies in Japan

A. I. Bancheva, engineer.

N. N. Alekseeva, PhD (Geography), Associate Professor,

(Department of World Physical Geography and Geocology, Faculty of Geography, Lomonosov Moscow State University)

Since 1960s Japan has been taking attempts in reducing of the negative environmental impact and greening its economy. In this context the scientific and technological base for the industry of environmental-friendly technologies has been created. In this article we analyze patent statistics of Japan, basing on OECD.Stat data on patents in environment-related technologies for 2000-2012. It is found out that Japan is the third in environment-related patent activity in the world. The main inventories in green sectors in Japan are electric vehicle, emissions abatement from mobile sources, solar photovoltaic energy, energy storage. It may indicate a reorientation of environmental policy towards low-carbon development.

Keywords: environment, green technologies, green patents, inventories, Japan.

ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА



Подписка в редакции — это получение журнала сразу после тиража.

В редакции можно оформить подписку на 2017 год (с 1 по 12 номер) по льготной цене **18840 руб. 00 коп.** (Восемнадцать тысяч восемьсот сорок рублей 00 коп.), в том числе НДС — 1 712 руб. 73 коп.

Название организации _____

Фамилия, имя, отчество _____

Должность _____

Почтовый адрес (адрес доставки) _____

Просим высылать нам журнал «Инновации» в количестве _____ экземпляров.

Нами уплачена сумма _____

Платежное поручение № _____ от _____ 20 __ г.

Банковские реквизиты редакции:

ОАО «ТРАНСФЕР», ИНН 7813002328, КПП 781301001
р/с 40702810727000001308 в ДО Приморский ПАО «Банк Санкт-Петербург», г. Санкт-Петербург»,
к/с 30101810900000000790, БИК 044030790

Дата заполнения талона подписки _____ Подпись _____

Подписка оформляется с любого номера.

Заполненный талон подписки мы принимаем по факсу: **(812) 234-09-18**

Контактное лицо: А. Б. Каминская.



ТАЛОН ПОДПИСКИ ЖУРНАЛА