ГЕОГРАФИЯ МИРОВОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 911.3:33

М.Ю. Берёзкин¹, О.А. Синюгин²

ГЕОГРАФИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ВОЗОБНОВЛЯЕМУЮ ЭНЕРГЕТИКУ МИРА

Интерес к возобновляемой энергетике в настоящее время связан уже не столько с экологическими преимуществами, сколько с устойчивым, безопасным энергоснабжением. Высокие темпы роста возобновляемой энергетики на почти стагнационном энергетическом рынке говорят о том, что возобновляемая энергетика с новыми технологиями претендует на серьезные роли в будущей мировой энергетике. Важным подтверждением этому является такой показатель, как приток инвестиций в данный сектор энергетики. В посткризисный период произошел географический сдвиг в инвестициях в возобновляемую энергетику — развивающиеся страны приблизились по абсолютному уровню инвестиций к группе развитых стран. Одним из объективных критериев уровня привлечения инвестиций является душевой показатель. По этому показателю составлена карта «География инвестиций в возобновляемую энергетику мира», по ней выделены и дана характеристика четырем типам стран.

Ключевые слова: инновационные процессы, динамика инвестиций, территориальная организация инвестиций, типология стран по уровню инвестиций.

Введение. Возобновляемая энергетика из года в год вносит все более заметный вклад в глобальную. В то время как традиционная энергетика, использующая ископаемое топливо, за последние два десятка лет находилась в стагнации, возобновляемая демонстрировала рекордные темпы роста. Интерес к возобновляемой энергетике связан уже не только с экологическими преимуществами, но и с устойчивым, безопасным энергоснабжением человечества в будущем [Безруких, 2007; Стребков, Харченко, 2011]. Высокие темпы роста возобновляемой энергетики говорят о том, что она претендует на серьезную роль в будущей мировой энергетике. Важным подтверждением этому является приток инвестиций в этот сектор.

Инвестиционные процессы в возобновляемой энергетике при среднем многолетнем тренде роста довольно изменчивы (волатильны). Исследование изменений и причин этих изменений представляется чрезвычайно важным. В то же время можно проследить пространственные закономерности на различных стадиях инвестиционного процесса. Задача статьи — исследование территориальной организации инвестиций в возобновляемую энергетику на мировом, региональном и страновом уровнях.

Материалы и методы исследования. Отражением ситуации с инвестициями в возобновляемую энергетику может служить миросистемный анализ и модель Центр — Полупериферия — Периферия [Валлерстайн, 2006]. Этот анализ, нашедший широкое применение в экономико-географических исследованиях, взят в качестве базового при изучении

территориальной неоднородности инвестиционных процессов в возобновляемой энергетике мира. В ходе эволюции модели Валлерстайна «Мир – Системы» ее центр неоднократно перемещался: многие века этот центр находился в Китае, до XIX в. сначала был в Европе, затем – в Северной Америке. В связи с этим наблюдающийся в последнее время экономический подъем Китая можно считать началом возвращения центра «Мир — Системы» в его «естественное» место после европейско-североамериканского периода.

В работе использованы сравнительно-географический, проблемный, типологический подходы, метод сравнительного анализа временных рядов данных по инвестициям по странам и регионам и в секторах возобновляемой энергетики, а также материалы международных сетевых организаций, в том числе входящих в ООН [Doom, 2013; Global Trends, 2014; World Energy, 2015; Renewables Global, 2016].

Результаты исследований и их обсуждение. Инновационная составляющая инвестиционного процессы. Инвестиционные процессы имеют непосредственную причинно-следственную связь с инновационным развитием. С одной стороны, инвестиции стимулируют инновации, а с другой стороны, от уровня развития инновационных технологий зависит объем привлечения инвестиций.

В нашем исследовании мы исходим из того, что инновации, а точнее инновационный процесс в энергетике исторически связан со сменой базовых энергоносителей при соответствующем переходе от одного технологического уклада к другому в тер-

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, научно-исследовательская лаборатория возобновляемых источников энергии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; *e-mail*: mberezkin@inbox.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, научно-исследовательская лаборатория возобновляемых источников энергии, ст. науч. с., канд. экон. н.; *e-mail*: sinyugin.oleg@yandex.ru

минах Кондратьева, когда каждому технологическому укладу соответствует свой базовый энергоноситель [Кондратьев, 2002]. Исторически, для первого технологического уклада доиндустриальной эпохи им являлась энергия воды и ветра, для второго — уголь, для третьего — нефть.

Что касается четвертого технологического уклада, то еще в 1970-е гг. преобладало оптимистичное мнение о скором замещении нефти ядерной энергией, демонстрирующей тогда быстрый экспоненциальный рост. Но известные трагические события с авариями на атомных электростанциях выявили реальные риски и несовершенство ядерных энергетических технологий. Атомная энергетика в данный момент не стала базовой, главной энергетической технологией.

При сохранении существующих темпов роста возобновляемой энергетики, сохранением доли газа и уменьшением доли угля, нефти и атомной энергетики в энергобалансе базовый энергоноситель выделяться не будет, как это было при смене технологических укладов в индустриальной экономике. Структура мировой энергетики в ближайшее десятилетие сильно диверсифицируется [Глобальная энергетика ..., 2011].

В настоящее время темпы роста возобновляемых источников энергии заметно превышают темпы роста в традиционной, углеводородной энергетике, которая за полтора столетия развития практически достигла технологического предела. Способы добычи углеводородов и производства электроэнергии отработаны и все более трудны для совершенствования. Кроме того, для поддержания уровня добычи с каждым десятилетием необходимо вовлекать в разработку месторождения из все более отдаленных и труднодоступных районов. Все больший масштаб принимает извлечение ресурсов в шельфовой зоне, большие средства затрачиваются на строительство подводных трубопроводов.

Между тем, постиндустриальная экономика характеризуется сокращением энергопотребления и ресурсоемкости в отраслях материального производства. В отличие от индустриальной экономики, новые технологические решения не требуют таких же количеств невозобновляемых природных ресурсов и энергии. Прирост энергопотребления наблюдается лишь в развивающихся странах, проходящих еще путь индустриального развития, тогда как в развитых постиндустриальных странах, широко внедряющих энергоэффективные и энергосберегающие технологии, темпы роста энергопотребления находятся в стагнации. Таким образом, если в ситуации с индустриальной экономикой (с высокими темпами роста энергопотребления) возобновляемая энергетика не могла достойно конкурировать с углеводородной, то при постиндустриальном развитии – это вполне возможно.

В постиндустриальной экономике иерархически многоступенчатые производства все больше уступают место специализированным, ориентированным на фрагментарное производство предприятиям. Такая же тенденция наметилась и в энергетике,

где все более востребованными становятся автономные, децентрализованные энергопроизводители и энергопотребители. Вписаться в новую архитектуру энергетики, занять «экологическую нишу» вполне эффективно могут возобновляемые источники энергии [Киушкина, 2016].

Патентный потенциал инвестиционного развития. Возобновляемая энергетика находится на второй восходящей фазе цикла Кондратьева, когда неуклонно происходит сокращение издержек. Например, себестоимость ветровых турбин с середины 1980-х г. снизилась почти в 5 раз, солнечных элементов — в 30 раз (на киловатт установленной мощности). Разнообразие методов и технологических решений преобразования возобновляемых энергоресурсов имеют большие перспективы развития и высокий научный потенциал. Возобновляемая энергетика заявила о себе как высокотехнологичная инновационная отрасль [Берёзкин с соавт., 2013].

Важным показателем для оценки инновационного, а вместе с ним и инвестиционного процессов является такой показатель, как «сумма технологий роста» — количество зарегистрированных патентов. С середины 1980-х гг. наблюдается резкий рост новых патентов в сфере возобновляемых источников энергии (рис. 1). Ежегодно регистрируемых патентов в области возобновляемой энергетики в десятки раз больше, чем аналогичных патентов в углеводородной и атомной энергетике.

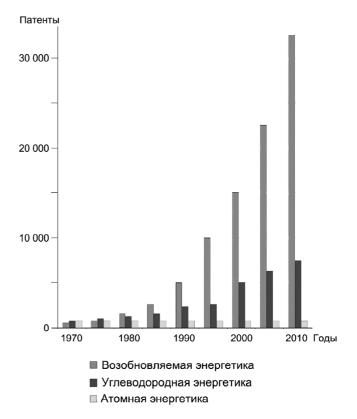


Рис. 1. Количество новых патентов в различных сферах энергетики (1970–2013 гг.) (по [Massachusetts Institute ..., 2013])

Fig. 1. Number of new patents in various energy sectors (1970–2013) Source: [Massachusetts Institute ..., 2013]

Самое значимое увеличение количества патентов по теме возобновляемых источников энергии связано с технологиями, относящимися к солнечной и ветровой энергетике. Например, в период 2004—2009 гг. количество патентов по теме использования солнечной энергии увеличивается почти на 13% в год, а по ветроэнергетике — почти на 19% [Massachusetts Institute, 2013].

В США до 2000 г. ежегодно регистрировалось порядка 200 патентов в области возобновляемых источников энергии. Однако после роста цен на нефть увеличились инвестиции в научные исследования в области энергетики, и уже к 2009 г. число патентов возросло до 1000 в год. При этом эффект от инвестиций отражается на десятилетия вперед. Аналогичные тенденции просматриваются и в других странах.

Динамика инвестиционных процессов. Двузначные цифры темпов прироста возобновляемой энергетики были достигнуты на основе инвестирования масштабных научных разработок, инициированных мировым энергетическим кризисом 1970-х гг. Лидерами этого процесса стали такие европейские страны, как Дания, ФРГ, Великобритания, а также США, Япония, Бразилия (последняя – за счет производства биотоплива, точнее - моторного спирта из сахарного тростника). В середине 1980-х объем инвестирования в возобновляемую энергетику был значительно снижен из-за резкого падения мировых цен на нефть. Несмотря на это, на основе инвестиционного задела в 1990-х гг. был достигнут технологический прорыв в ветроэнергетике (Дания, Германия, США), в преобразовании солнечной энергии (США), в переработке биомассы в жидкое топливо (Бразилия и Китай). Наблюдался резкий рост установленных мощностей при активной государственной поддержке и инвестировании новых технологий за счет налоговых льгот, субсидий, льготного кредитования.

Начало второй пульсации инвестиций в возобновляемую энергетику наблюдается с конца 1990-х гг. Прежде всего, за счет привлечения частных инвестиций в развитых странах («страны-Центра», если оперировать терминами миросистемного анализа): производство возобновляемой энергии в них стало коммерчески выгодно. Необходимость в государственных инвестициях в условиях отсутствия платежеспособного спроса населения оставалась в развивающихся странах. Со временем активную экспансию возобновляемой энергетики в развивающихся странах стали осуществлять совместные предприятия. Для них было характерно сочетание инвестиций и технологических разработок энергетических компаний развитых стран и растущие энергетические потребности развивающихся стран. География возобновляемой энергетики стала расширяться. Крупные или локальные установки, использующие возобновляемые источники энергии, теперь можно найти практически в любой стране.

В настоящее время в развитых странах главными причинами инвестирования в возобновляемую

энергетику являются как ограниченность традиционных углеводородных ресурсов, так и желание уменьшить зависимость от их импорта. В развивающихся же странах, с одной стороны, возобновляемая энергетика используется в качестве диверсификации растущей в условиях индустриального развития энергетики (как например, в Китае, Индии, где процесс индустриализации сопряжен с высокой энергоемкостью экономики). С другой стороны, возобновляемая энергетика помогает решать проблемы в слаборазвитых странах (или «странах-Периферии»), неспособных удовлетворить свои энергопотребности на хоть каком-то достойном уровне, особенно в сельских районах (как например, во многих странах Тропической Африки).

После спада цен на энергию в 1997—1999 гг., вызванного азиатским кризисом и естественным циклическим спадом, возобновляемая энергия снова привлекла внимание инвесторов во всем мире. Значительное повышение цен на нефть к середине 2000-х гг. увеличило коммерческую привлекательность к возобновляемой энергетике.

На этой волне формируются новейшие технологии на основе новых материалов в фотоэлектроэнергетике, ветроэнергетике, создаются преобразователи энергии тепла Земли, океана, разнообразные биоэнергетические системы и предпринимаются попытки создать эффективную водородную энергетику. Новый всплеск роста инвестиций оказался еще более масштабным, чем в 1970-х. Если в 2004 г. инвестиции в возобновляемую энергетику составили чуть меньше 40 млрд долл. США, то в 2005 г. – 73, то есть почти в 2 раза за один год (рис. 2).

Эта волна несколько стихла во время кризиса 2008 г. Но это снижение инвестиций было лишь на 2% — меньше, чем падение в других сферах мировой экономики. Связано это было с большой инерцией, которую набрал инвестиционный процесс в возобновляемой энергетике.

В 2011 г. впервые объем инвестиций в возобновляемую энергетику оказался больше, чем в генерацию на традиционных источниках энергии — 223 млрд долл. США. А через 5 лет инвестиции в возобновляемые источники энергии составили 62% инвестиций в новые мощности всей мировой энергетики. После небольшого спада, глобальные инвестиции в возобновляемую энергетику в 2015 г. достигли исторического максимума — 286 млрд долл. США, что более чем в 7 раз больше чем в 2004 г. Кроме того, возобновляемые источники энергии без учета крупных ГЭС впервые составили половину от вновь введенных мощностей [Global Trends, 2014].

Несмотря на то, что в 2013 г. объем инвестиций еще раз снизился, произошло падение цен на фотоэлементы, рост установленных мощностей продолжился. Это означало, что рекордное количество введенных фотоэлектрических мощностей произошло за меньшие деньги, чем в 2012 г. Кроме того, если средняя стоимость акций на рынке возобновляемых источников непрерывно падала с 2008 г. по 2012 г., то, начиная с 2013 г., она неуклонно росла.

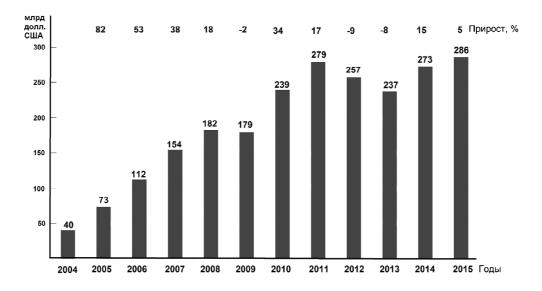


Рис. 2. Динамика инвестиций в возобновляемую энергетику мира (млрд долл. США) и прирост/убыль по сравнению с предыдущим годом (%) (по [Global status report. REN21, 2016])

Fig. 2. Dynamics of investments in renewable energy sector of the world (billion US dollars) and increase / decrease in comparison with the previous year (%) Source: [Global status report. REN21, 2016]

В посткризисный период происходит географический сдвиг в инвестициях в возобновляемую энергетику: так, если в 2007 г. развитые страны инвестировали в возобновляемые источники в 2 с лишним раза больше, чем развивающиеся страны, то уже в 2013 г. этот разрыв сократился до 30%, а в 2015 г. впервые инвестиции развивающихся стран превзошли инвестиции развитых — 156 и 130 млрддолл. США соответственно. При этом существенное различие между данными группами стран состоит в том, что развивающиеся страны лидируют по инвестициям в крупномасштабные проекты, а развитые страны — по инвестициям в распределен-

ные установки возобновляемой энергии малой мощности на уровне домохозяйств.

С 2010 г. среди секторов возобновляемой энергетики лидер отрасли — солнечная энергетика. Доля инвестиции в солнечную энергетику неуклонно растет — за 5 лет она выросла с 40 до 56% от доли общих инвестиций и достигла 160,7 млрд долл. США — это более чем в 1,5 раза превышает инвестиции во второй по значимости сектор возобновляемой энергетики — ветроэнергетику, которая до 2010 г. лидировала по объему инвестиций (табл.). Ускорение развития солнечной энергетики в мире вызвано значительным ростом инвестиций в Китае (с 22% в

Динамика инвестиций по странам, регионам и отраслям возобновляемой энергетики, млрд долл. США

Страны, показатели	2005	2010	2015
Развитые страны	53,0	164,0	130,0
Китай, Индия, Бразилия	14,4	55,6	120,2
Другие развивающиеся страны	5,6	16,7	35,8
CIIIA	11,9	34,6	44,1
Бразилия	2,2	7,9	7,1
Америка (без США и Бразилии)	3,4	11,5	12,8
Европа	29,4	101,3	48,8
Китай	5,8	40,0	102,9
Индия	3,2	8,7	10,2
Азия и Океания (без Китая и Индии)	8,3	18,1	47,6
Средний Восток и Африка	0,6	5,0	12,5
Солнечная энергетика	16,4	96,9	160,7
Ветроэнергетика	22,9	95,5	109,1
Малая гидроэнергетика (<25 МВт)	4,4	3,6	3,9
Биотопливо	8,2	8,5	2,2
Геотермальная энергия	1,0	3,1	2,5
Энергия биомассы и отходов	7,8	12,0	6,0
Энергия океана	0,01	0,3	0,23

Источники: [Renewables, 2015; Global status report. REN21, 2016].

2010 г. до 36% в 2015 г. от общемировых инвестиций в солнечную энергетику). Кроме Китая лидерами с полным циклом солнечно-энергетического комплекса являются Германия, США и Япония [Акимова, 2015].

Типология стран по уровню инвестиций в возобновляемую энергетику. Одним из объективных показателей уровня привлечения инвестиций является душевой показатель. Этот показатель был рассчитан с использованием данных по инвестициям в возобновляемую энергетику по странам мира [Global status report. REN21, 2016]; по нему составлена карта (рис. 3). На основании составленной карты была проведена типологизация стран по уровню развития инвестиций в возобновляемую энергетику. Предлагается выделить четыре группы стран.

Первый тип. Страны с очень высоким уровнем развития инвестирования в возобновляемую энергетику (более 50 тыс. долл. США / н. д. н.). К ним относятся страны Северной Америки и Западной Европы, почти все страны Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Южно-Африканская Республика и Китай, который в числе лидеров в инвестициях не только по душевому показателю, но и лидер по абсолютным величинам (табл.).

Китай занимает первое место по объемам инвестиций в возобновляемую энергетику с 2008 г. Там, начиная с 2013 г. в возобновляемую энергетику инвестируется больше, чем в углеводородную и атомную. В 2015 г. объем инвестиций в возобновляемую энергетику в Китае составил более 100 млрд долл. США, тогда как в занимающих второе место США 44,1 млрд долл. США. Но, если в Китае после пери-

ода бурного роста в 2005–2010 гг. основной тенденцией стало снижение активности в ветроэнергетике, то в США наблюдается рост инвестиций как раз в ветроэнергетику.

Страны Евросоюза достигли исторического максимума инвестиций в 2011 г. (123 млрд долл. США). После чего на следующий год произошло снижение до 89 млрд долл. США. В 2013–2015 гг. объем инвестиций колебался на уровне 50–60 млрд долл. США. В основном такое положение было связано с тем, что сворачивались крупные государственные программы по стимулированию развития возобновляемой энергетики. Нынешний высокий уровень развития технологий и производства в странах Евросоюза позволяет рассчитывать на приток частных инвестиций, которые, естественно, не такие масштабные, как государственные.

Второй тип. Страны с высоким уровнем развития инвестирования в возобновляемую энергетику (10–50 тыс. долл. США / н. д. н.). К ним относятся страны таких регионов, как Латинская Америка, Восточная Европа. Сюда же входят Турция, Казахстан и Монголия. У последних двух высокий душевой показатель получился, в какой-то степени, из-за малочисленности населения стран.

Третий тип. Страны со средним уровнем развития инвестирования в возобновляемую энергетику (5–10 тыс. долл. США / н. д. н.). Это страны Северной Африки, Азии, включая такие многонаселенные страны, как Индия, Индонезия и Пакистан. Этот тип стран, как впрочем, и второй можно отнести к «странам-Полупериферии». По душевому показателю к третьему типу можно отнести и Россию (см. ниже).

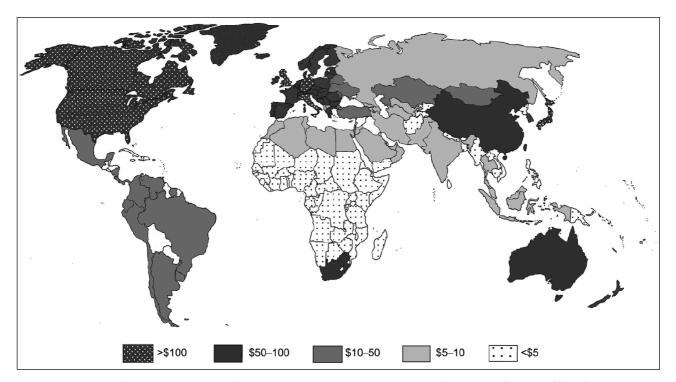


Рис. 3. Инвестиции в возобновляемую энергетику по странам мира (тыс. долл. / н. д. н., 2015 г.)

Fig. 3. Investments in renewable energy by countries of the world (thousand dollars per capita, 2015)

Четвертый тип. Страны с низким уровнем развития инвестирования в возобновляемую энергетику (менее 5 тыс. долл. США / н. д. н.). К этому типу относятся бедные страны Азии и Тропической Африки, то есть те, которые соответствуют «странам-Периферии».

Положение дел с инвестированием в возобновляемую энергетику в России. Что касается России, то здесь положение сложилось непростое. Вплоть до 1990-х гг. СССР можно было отнести к «странам-Центрам». Тогда широко выполнялись научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по ветроэнергетике, гидроэнергетике и солнечной энергетике (начиная с разработок солнечных элементов для батарей космического предназначения и вплоть до гелиотермоустановок и возведения солнечных электростанций башенного типа, например, в Крыму в 1980-х гг.), а также строительства геотермальных электростанций (например, первой в 1966 г. Паужетской на Камчатке). Затем по разным причинам инвестирование в научный и технический потенциал возобновляемой энергетики не получило достойного развития. Тем не менее, в России существуют определенные географические факторы в пользу привлечения инвестиций в возобновляемые источники энергии:

- централизованные системы энергоснабжения охватывают лишь 1/3 территории страны и около 20 млн человек проживает вне этих систем;
- более половины административных районов энергодефицитны (пользуются электро- и энергоресурсами из других регионов);
- газифицировано в 2016 г. лишь 62% населенных пунктов страны, что не сильно отличается от 2014 г., когда было 60%.

Таким образом, надежное энергообеспечение отдаленных районов – сложная и дорогостоящая для государства задача. В таких условиях целесообразней и эффективней было бы развивать энергетику на основе местных возобновляемых энергоресурсов.

В 2013 г. государством был утвержден механизм поддержки проектов на возобновляемых источниках энергии на оптовом рынке, инвесторы которых получили гарантированный возврат вложенных средств. По правилам на отечественных предприятиях должно быть произведено не менее половины комплектующих солнечных и ветроэлектростанций. Это поможет выйти России из положения «страны-Полупериферии», зависимой от технологий и продукции, в положение «страны-Центра».

В России до 2020 г. планируется ввести порядка 6 ГВт мощностей на основе возобновляемых источников энергии. В 2015—2016 гг. введены в эксплуатацию солнечные электростанции в Оренбургской области, Хакасии, Башкортостане, Якутии, где например, в пос. Батагай построена крупнейшая в мире за Полярным кругом такая электростанция с мощностью первой очереди 1 МВт [Министерство энергетики, 2016]. Минэнерго планирует масштабное строительство ветроэлектростанций на Дальнем Востоке с суммарной установленной мощностью десятков мегаватт. Программы по развитию возобновляемой энергетики существуют и для других регионов, областей и районов, находящихся вне централизованного энергоснабжения.

Выводы:

- постоянное увеличение инвестиций в возобновляемую энергетику ставит ее в мировой энергетике и в энергобалансе отдельных стран выше привычного статуса второстепенного источника энергии:
- высокие темпы роста инвестиций в находящуюся на восходящей фазе технологического развития возобновляемую энергетику, и экспоненциальный рост патентной деятельности демонстрируют существенный потенциал совершенствования, и возобновляемую энергетику можно считать высокотехнологичной инновационной отраслью;
- в отличие от инвестиций в другие секторы мировой экономики, возобновляемая энергетика не претерпела какого-либо спада и успешно преодолела финансово-экономический кризис 2008–2010 гг., достигнув новых максимумов по объемам инвестиций и темпам роста установленной мощности;
- в посткризисный период избыточное предложение, снижение издержек производства и большой объем мощностей возобновляемых источников энергии приводит к уменьшению капиталоемкости, поэтому в развитых странах поток инвестиций от крупных государственных программ переходит к частным:
- произошел географический сдвиг в инвестициях в возобновляемую энергетику: развивающиеся страны превысили по абсолютному уровню инвестиций развитые страны, прежде всего за счет Китая:
- по показателю объема инвестиций в возобновляемую энергетику на душу населения составлена карта «География инвестиций в возобновляемую энергетику мира», выделены и охарактеризованы четыре типа стран, в том числе и Россия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Акимова В.В. Типология стран по уровню развития солнечной энергетики // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2015. № 4. С. 89–95.

Безруких П.П. Возобновляемая энергетика: сегодня – реальность, завтра – необходимость. М.: Лесная страна, 2007. $120\ c.$

Берёзкин М.Ю., Синюгин О.А., Соловьев А.А. География инноваций в сфере традиционной и возобновляемой энергетик мира // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2013. № 1. С. 28–32.

Валлерстайн И. Миросистемный анализ. М.: Изд. дом «Территория будущего», 2006. 248 с.

Глобальная энергетика и устойчивое развитие. Мировая энергетика — 2050 / Под ред. В.В. Бушуева, В.В. Каламанова. М.: Изд. дом «Энергия», 2011. 360 с.

Киушкина В.Р. Возобновляемые источники энергии в распределенной генерации малой энергетики // Молодой ученый. 2016. № 26. С. 45–47.

Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Сост. Ю.В. Яковец. М.: Экономика, 2002. 768 с.

Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации / https://minenergo.gov.ru/node/489 (дата обращения 29.09.2017).

Стребков Д.С, Харченко В.В. Роль и место ВИЭ в развитии глобальной энергетики // Малая энергетика. 2011. № 3–3. С. 3–12.

Doom J. Developers Will Invest 1.9 Trillion in Clean Energy Over Next Five Years // Renewable Energy World. 2013. № 1. P. 22–33.

Global Trends in Renewable Energy Investment. Frankfurt School. – Frankfurt am Main, 2014.

Massachusetts Institute of Technology News. 10 October 2013 / http://news.mit.edu/2013/innovation-in-renewable-energy-technologies-booming-1010 (дата обращения 31.10.2017).

Renewables 2015 Global status report. REN21. Paris, 2016. World Energy Outlook 2014. OECD/IEA. Paris, 2015.

Поступила в редакцию 14.11.2017 Принята к публикации 12.03.2018

M.Yu. Berezkin¹, O.A. Sinyugin²

GEOGRAPHY OF INVESTMENT IN THE RENEWABLE ENERGY SECTOR OF THE WORLD

The present-day interest to renewable energy is related to sustainable and safe energy supply rather than its environmental benefits. High growth rates of renewable energy sector in the almost stagnant energy market suggest that renewable energy with new technologies claims a serious role in the future world energy. An important indicator of this is the investment inflow. The post-crisis period demonstrates a geographical shift in the investments to the renewable energy sector: the developing countries approach the developed ones in terms of the absolute amount of investments. The per capita parameter is an objective criterion of the level of investment promotion. A map Geography of investment in the renewable energy sector of the world was compiled. Four types of countries in terms of investment per capita were identified and described.

Key words: innovation processes, investment dynamics, territorial organization of investments, typology of countries by investment level.

REFERENCES

Akimova V.V. Tipologija stran po urovnju razvitija solnechnoj jenergetiki [Typology of countries in terms of the solar energy development] // Vestnik Mosk. universiteta. Ser. 5. Geografija. 2015. № 4. P. 89–95 (in Russian).

Berjozkin M.Ju., Sinjugin O.A., Solov'ev A.A. Geografija innovacij v sfere tradiciormoj i vozobnovljaemoj jenergetiki mira. [Geography of innovations in the sphere of traditional and renewable energy in the world] // Vestnik Mosk. Un-ta. Ser. 5. Geografija. 2013. № 1. P. 28–32 (in Russian).

Bezrukih P.P. Vozobnovljaemaja jenergetika: segodnja – real'nost', zavtra – neobhodimost'. [Renewable energy: the reality of today, the necessity of tomorrow]. M.: Lesnaja strana, 2007. 120 p. (in Russian).

Doom J. Developers Will Invest 1.9 Trillion in Clean Energy Over Next Five Years // Renewable Energy World. 2013. № 1. P. 22–33.

Global Trends in Renewable Energy Investment. Frankfurt School. – Frankfurt am Main, 2014.

Global'naja jenergetika i ustojchivoe razvitie. Mirovaja jenergetika – 2050 [Global energy and sustainable development. World energy sector – 2050] / Pod red. V.V. Bushueva, V.V. Kalamanova. M.: Izd. dom «Jenergija», 2011. 360 p. (in Russian).

Kiushkina V.R. Vozobnovljaemye istochniki jenergii v raspredelennoj generacii maloj jenergetiki. [Renewable energy sources in the distributed small-scale power generation] // Molodoj uchenyj. 2016. № 26. P. 45–47 (in Russian).

Kondrat'ev N.D. Bol'shie cikly kon'junktury i teorija predvidenija [Supercycles of conjuncture and theory of foresight] / Sost. Ju. V. Jakovec. M.: Jekonomika, 2002. 768 p. (in Russian).

Massachusetts Institute of Technology News. 10 October 2013 / http://news.mit.edu/2013/innovation-in-renewable-energy-technologies-booming-1010 (дата обращения 31.10.2017).

Oficial'nyj sajt Ministerstva ehnergetiki Rossijskoj Federacii / https://minenergo.gov.ru/node/489 (data obrashcheniya 29.09.2017).

Renewables 2015 Global status report. REN21. Paris, 2016. Strebkov D.S., Harchenko V.V. Rol' i mesto VIJe v razvitii global' noj jenergetiki [Role and place of renewable sources in global energy development] // Malaja jenergetika. 2011. № 3–3. P. 3–12 (in Russian).

Vallerstajn I. Mirosistemnyj analiz. [World system analysis].
M.: Izd. dom «Territorija budushhego», 2006. 248 p. (in Russian).
World Energy Outlook 2014. OECD/IEA. Paris, 2015.

Received 14.11.2017 Accepted 12.03.2018

¹ Lomonosov Moscow State University, Department of Geography, Laboratory of Renewable Energy Sources, Senior Scientific Researcher, PhD in Geography; *e-mail*: mberezkin@inbox.ru

² Lomonosov Moscow State University, Department of Geography, Laboratory of Renewable Energy Sources, Senior Scientific Researcher, PhD in Economics; *e-mail*: sinyugin.oleg@yandex.ru