

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

УДК 332.15

СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ: ВЫЗОВЫ ДЛЯ БИЗНЕСА И СТРАН БРИКС

© 2016 г. Р. М. Нижегородцев*, М. Н. Дудин**, Н. В. Лясников**

Институт проблем управления РАН, г. Москва**Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, г. Москва*

В статье изложены базовые основы концепта «зеленая экономика» и ее роли в переходе от индустриального к экологически ответственному развитию возобновляемых источников энергии. Основная цель статьи состоит в выявлении закономерностей, которые обуславливают и ограничивают способности стран, входящих в коалицию БРИКС, использовать возобновляемую энергетику для замещения высокоуглеродного потребления в экономическом и социально-бытовом секторе.

Ключевые слова: «зеленая экономика»; низкоуглеродная экономика; возобновляемая энергетика; БРИКС; Европейский Союз; энергетические ресурсы; устойчивое развитие.

This article sets out the basic foundations of the concept of “green economy” and a role in the transition from an industrial to an environmentally responsible renewable energy development. The main purpose of this article is to identify the basic laws that determine and limit the ability of countries in the BRICS coalition, to use renewable energy to replace high-carbon consumption in the economic, and social and housing sector.

Key words: green economy; low-carbon economy; renewable energy; the BRICS; the European Union; energy resources; sustainable development.

Введение

Порядка 30 лет назад Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию (World Commission on Environment and Development — WCED) под председательством Г. Х. Брунтланд опубликовала доклад и результаты своих исследований, в котором было сказано, что будущее современной цивилизации находится под угрозой, и, пожалуй, единственный выход из сложившейся ситуации — это переход от агрессивного опережающего развития к устойчивому развитию [1]. Устойчивое развитие стоит понимать как удовлетворение человеческих потребностей в настоящем без ущерба для окружаю-

щей среды и без ущерба для возможностей будущих поколений.

Фактически, 30 лет тому назад мир пришел к пониманию того, что ресурсы исчерпаемы, в экономике существуют пределы роста, а окружающая среда не успевает восстанавливаться теми же темпами, которыми идет развитие современной цивилизации. Выводы Всемирной комиссии по окружающей среде и развитию полностью совпали с положениями Стратегии всемирного сохранения (World Conservation Strategy, 1980). Ключевая идея этой стратегии состояла в том, что и развитие цивилизации, и ее сохранение, а также сохранение окружающей среды в рав-

ной степени важны для нормальной текущей жизнедеятельности человечества, которое одновременно с этим является попечителем природных и прочих ресурсов, необходимых для нормальной жизнедеятельности будущих поколений [2; 3]. Как показывают регулярные опросы населения Европейского Союза, проблема сохранения окружающей природной среды является такой же важной, как и искоренение нищеты (бедности), снижение уровня безработицы в мире, сохранение экономического баланса [4; 5], поскольку взаимодействие природной, социальной и экономической сред можно наблюдать изо дня в день и не всегда это взаимодействие несет в себе позитивные аспекты.

На основе базовых постулатов устойчивого социально-экономического развития современной цивилизации сформировалась новая концепция — концепция зеленой экономики [3; 5–7]. Иными словами, зеленая экономика — это низкоуглеродные и экологически безопасные производства, которые удовлетворяют общественные и индивидуальные потребности, не оказывая при этом разрушительного воздействия на глобальную экосистему и сохраняя ее ресурсы с тем, чтобы передать их для устойчивого развития будущим поколениям нашей цивилизации. Таким образом, главенствующей целью зеленой экономики является переход от высокоуглеродного к низкоуглеродному экономическому и социально-бытовому сектору.

Методика

В данной статье на основе контент-анализа теоретических и эмпирических данных были сформулированы базовые концептуальные положения зеленой экономики, переход к которой мировая цивилизация осуществляет в настоящее время. Сделан вывод о том, что экономические, энергетические, экологические и социальные проблемы устойчивого развития современной цивилизации взаимосвязаны напрямую, поэтому переход к зеленой экономике возможен, во-первых, при условии снижения агрессивной добычи и расточительности использования традиционных углеводородных ресурсов, а, во-вторых, при условии рационального замещения традиционной энергетики возобновляемыми источ-

никами энергии. На примере статистических данных по странам, входящим в коалицию БРИКС, были показаны проблемы использования потенциала возобновляемой энергетики, которые не позволяют России, Индии, Китаю, ЮАР и Бразилии трансформировать свой индустриально ориентированный вектор экономического развития в направлении зеленой экономики.

Результаты

За последнее столетие мир изменился неузнаваемо. Еще в 1900 году население Земли насчитывало порядка 1,6 млрд человек, но уже в 2000 году численность населения Земли составила более 6 млрд человек, в октябре 2011 года был пройден рубеж в 7 млрд человек и в настоящий момент по итогам 2015 года численности населения Земли составляет 7,4 млрд человек. При этом средняя продолжительность жизни увеличилась практически в 2 раза, а уровень бедности сократился более чем в 3 раза.

Стремительный рост населения Земли, а также рост уровня благосостояния стран стал возможен благодаря научно-техническому прогрессу, который создал предпосылки для Промышленной революции (в XVIII–XIX веках) и обусловил переход от мануфактуры к индустриализации. Цивилизационное развитие напрямую связано с научно-техническими достижениями, которые обеспечивают опережающий экономический рост по сравнению с ростом численности населения Земли. Так, если за период с 1900 года по 2000 год численность мирового населения увеличилась в 3,75 раза, то мировой ВВП за этот же период увеличился более чем в 18 раз (рис. 1).

Одновременно с этим необходимо отметить, что рост населения Земли, а также экономический прогресс сопровождался постоянным увеличением нагрузки на окружающую среду. Так, например, в результате хозяйственной деятельности человека за последние сто лет уровень закисления мирового океана увеличился практически в 1,2 раза (в 2000 году относительно 1900 года), потери тропического леса увеличились более чем в 6 раз, а уровень выбросов диоксида углерода увеличился в 1,5 раза. Текущие изме-

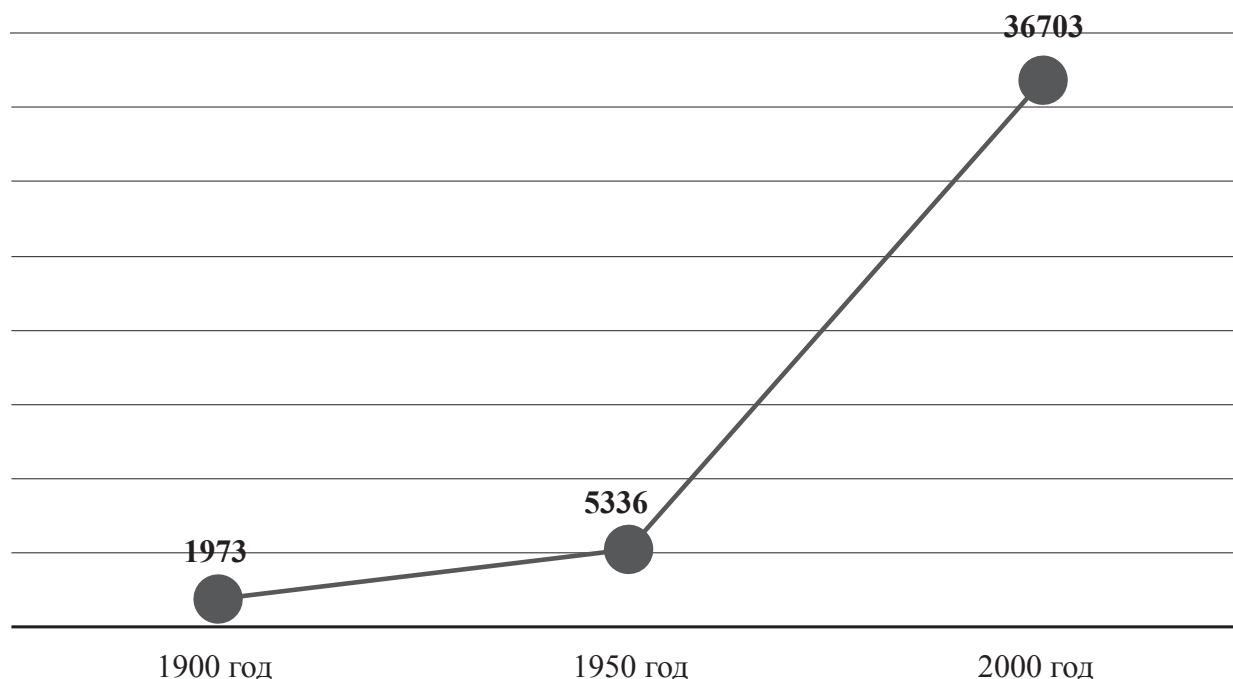


Рис. 1. Динамика мирового ВВП, млрд долларов США [4]

нения климата в результате хозяйственной деятельности человека уже в среднесрочной перспективе могут привести к катастрофическим последствиям. По данным UNEP (United Nations Environment Program), если сохранится текущая ситуация (мировая экономика и социально-бытовой сектор будут характеризоваться значительным потреблением углеводородов для обеспечения потребностей функционирования и развития), то уже в период с 2030 по 2050 год человечество может потерять порядка 5 млн в своей численности (т. е. около 250 тыс. человеческих жизней ежегодно) [5]. Изменения в климате и глобальной природной системе влияют практически на все аспекты жизнедеятельности человека, снижая уровень благосостояния наций, народов и государств.

Так, согласно данным UNEP в период с 1990 года по 2010 год включительно уровень благосостояния, которое оценивается в контексте трех капиталов (природного, человеческого и произведенного), отдельных мировых регионов существенно изменился (рис. 2).

Очевидно, что экономический рост сопровождается увеличением нагрузки на при-

родную систему, при этом если в Латинской Америке, Западной и Восточной Европе, России, а также в Азиатско-тихоокеанском регионе каждый процент утраты природного капитала сопровождается более чем двух-трехкратным экономическим ростом, то в Африке потери природного капитала практически идентичны темпам экономического роста и это означает, что природные ресурсы в Африке используются экстенсивно и, кроме этого, не способствуют накоплению человеческого капитала.

Развивающиеся мировые регионы (в частности, такие как Африка) должны инвестировать не менее 70–100 млрд долларов США ежегодно в восстановление своих экологических систем, биологического разнообразия и климата с тем, чтобы преодолеть пагубные последствия влияния нерационального и расточительного использования природных ресурсов. Одновременно с этим можно отметить, что инвестиционный потенциал развивающихся мировых регионов весьма низкий, привлекаемые иностранные инвестиции направляются в стратегически важные для этих регионов отрасли (добыча и переработка природных ископаемых). Кроме это-

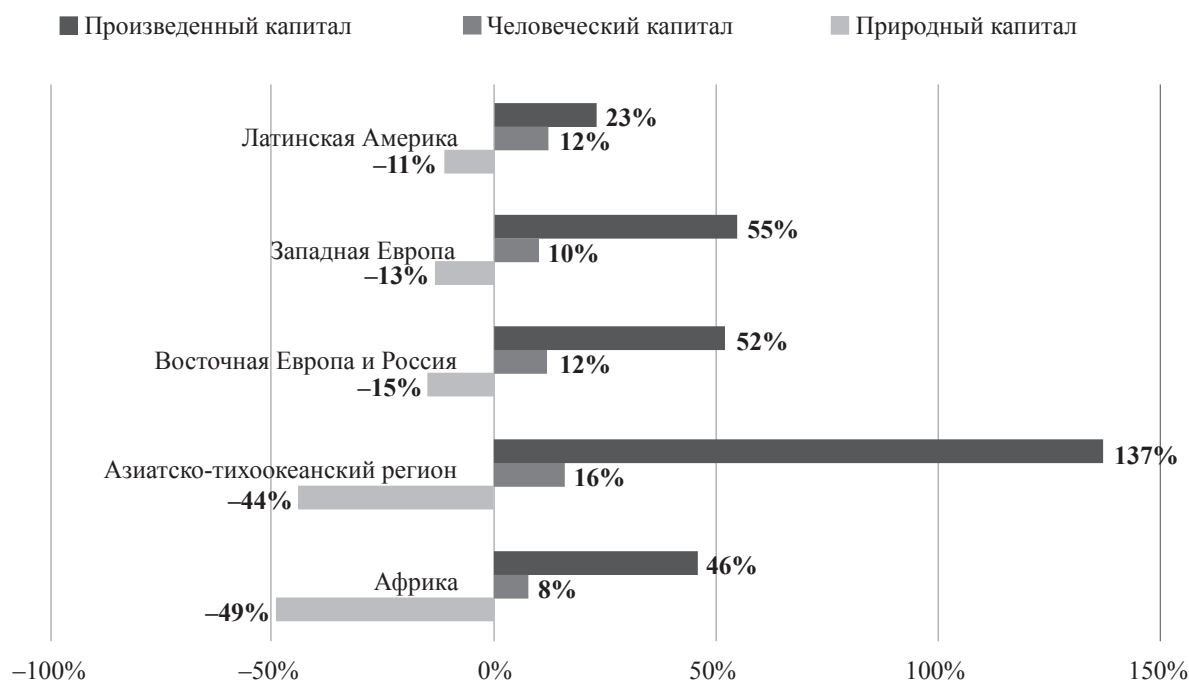


Рис. 2. Изменения в богатстве отдельных мировых регионов (в % на душу населения) [3; 5]

го, национальное законодательство многих развивающихся стран не предусматривает экологической и социальной ответственности хозяйствующих субъектов (компаний и предприятий) [8]. Очевидно, что такой агрессивный подход к эксплуатации природного капитала чреват катастрофами для всей современной цивилизации.

Наиболее оптимальным решением в сложившейся ситуации можно считать перевод экономического и социально-бытового сектора на использование возобновляемых источников энергии. Практически все мировые регионы обладают значительным потенциалом использования возобновляемой энергетики: солнечной, ветровой, гидроэнергетики, биоэнергетики. Так, например, по данным агентства IRENA (International Renewable Energy Agency), в Канаде и США соответственно установлено производственных мощностей, генерирующих энергию из возобновляемых источников, порядка 90000 и 200000 МВт в год [9].

В России, с ее значительным потенциалом и климатическим разнообразием, установлено мощностей, генерирующих энергию из воз-

обновляемых источников, всего 50000 МВт в год. В Бразилии и Китае введено в эксплуатацию установок, генерирующих энергию из возобновляемых источников, соответственно, порядка 120000 и 500000 МВт в год. Африка же в этом плане аутсайдер — на всем Африканском континенте введено в эксплуатацию установок, генерирующих энергию из возобновляемых источников, общей мощностью не более 24000 МВт в год [9].

Проблема отставания некоторых стран в использовании возобновляемой энергетики для снижения антропогенной и техногенной нагрузки на экологию состоит не столько в отсутствии инвестиционного потенциала, сколько в общей неготовности перехода к зеленой экономике. Как правило, наиболее обеспеченные ископаемыми и рекреационными ресурсами страны ориентированы на эксплуатацию ресурсной ренты. И для таких стран характерна высокая ресурсная зависимость, в то время как инновационная активность таких стран (в том числе и в части эксплуатации возобновляемых источников энергии) остается весьма низкой. В Глобальном инновационном индексе (Global Innovation

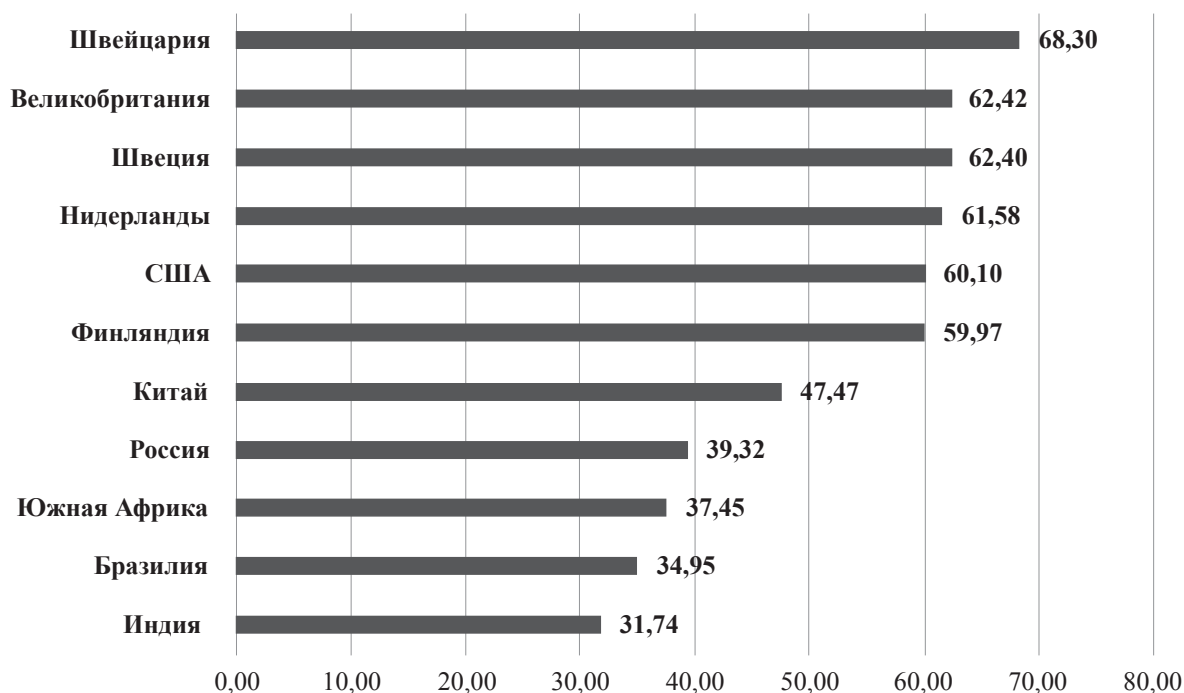


Рис. 3. Глобальный инновационный индекс стран — 2015 (баллы) [10]

Index — GI) устойчивыми лидерами являются страны Европейского Союза и США (рис. 3).

Среди государств, входящих в коалицию БРИКС, только Китай (29 позиция в рейтинге) входит в группу первых 30 стран, которые лидируют в Глобальном инновационном индексе. Остальные государства коалиции БРИКС занимают невысокие позиции в рейтинге: Россия находится на 48 позиции, Южная Африка на 60 позиции, Бразилия на 70 позиции, Индия на 81 позиции.

На уровень инновационной активности стран БРИКС оказывает влияние ряд ключевых факторов и важнейшие из них:

а) сохранение протекционизма, государственного патернализма и расширенного государственного участия в национальных экономиках, и в первую очередь в ключевых отраслях и сферах топливно-энергетического комплекса;

б) рост инфляции и относительно высокие потребительские цены на энергоносители по сравнению с темпами прироста благосостояния граждан, что обусловлено экономической и политической нестабильностью, сохранением значительного теневого сектора и скрытой безработицы;

в) зависимость от импорта технологий, несмотря на достаточную развитость научного и образовательного сектора в отдельных странах БРИКС;

г) усиление международной конфронтации на фоне борьбы за политическое лидерство в мире и доступ к запасам ископаемых ресурсов.

Одновременно с факторами, ограничивающими инновационную активность в странах БРИКС, стоит обратить внимание и на ресурсную составляющую развития этих стран. Как уже упоминалось выше, страны, обладающие высоким природно-рекреационным потенциалом, характеризуются недостаточным стремлением к эксплуатации возобновляемых источников энергии, и национальная экономика таких стран может рассматриваться как ресурсозависимая или рентная [11; 12]. В значительной степени этот тезис относится и к странам БРИКС. Так, например, по состоянию на 2015 год страны БРИКС в полной мере обеспечены углеводородными энергетическими ресурсами (см. далее рис. 4).

Но в то же время, данные о разведанных к настоящему времени запасах нефти, газа и угля в странах БРИКС не позволяют быть уверенными в том, что энергетические по-

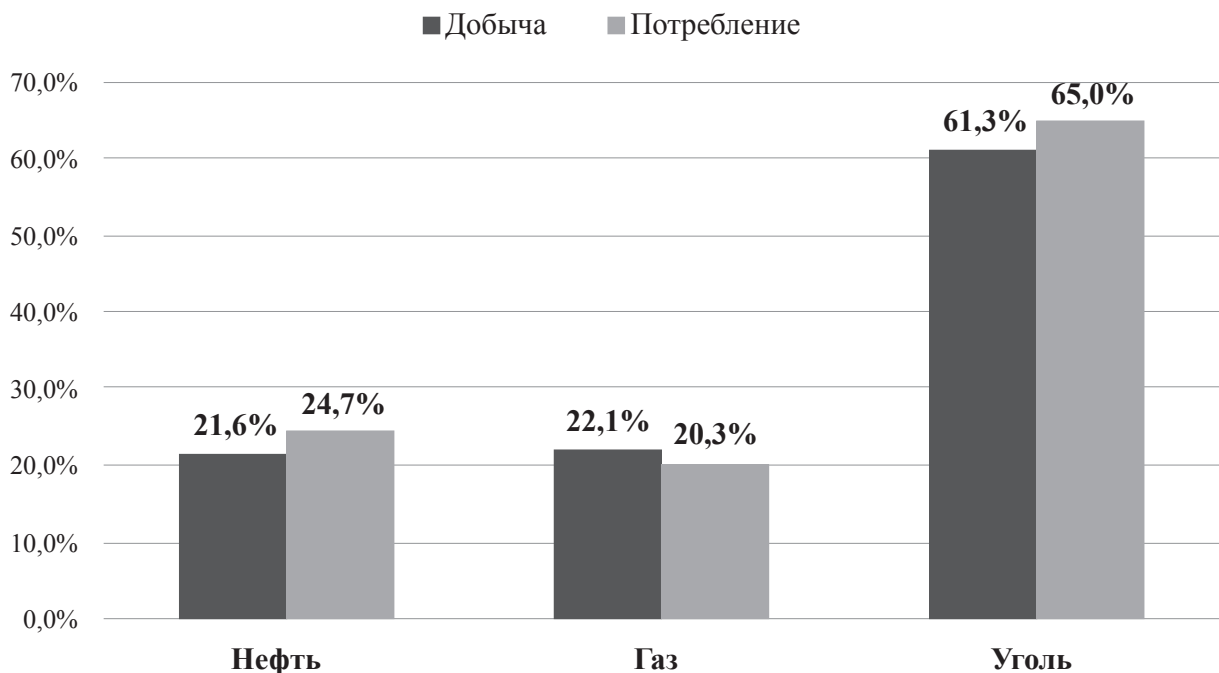


Рис. 4. Удельный вес добычи и потребления углеводородных энергетических ресурсов в странах БРИКС по состоянию на 2015 год (в % от мировых показателей) [13; 14]

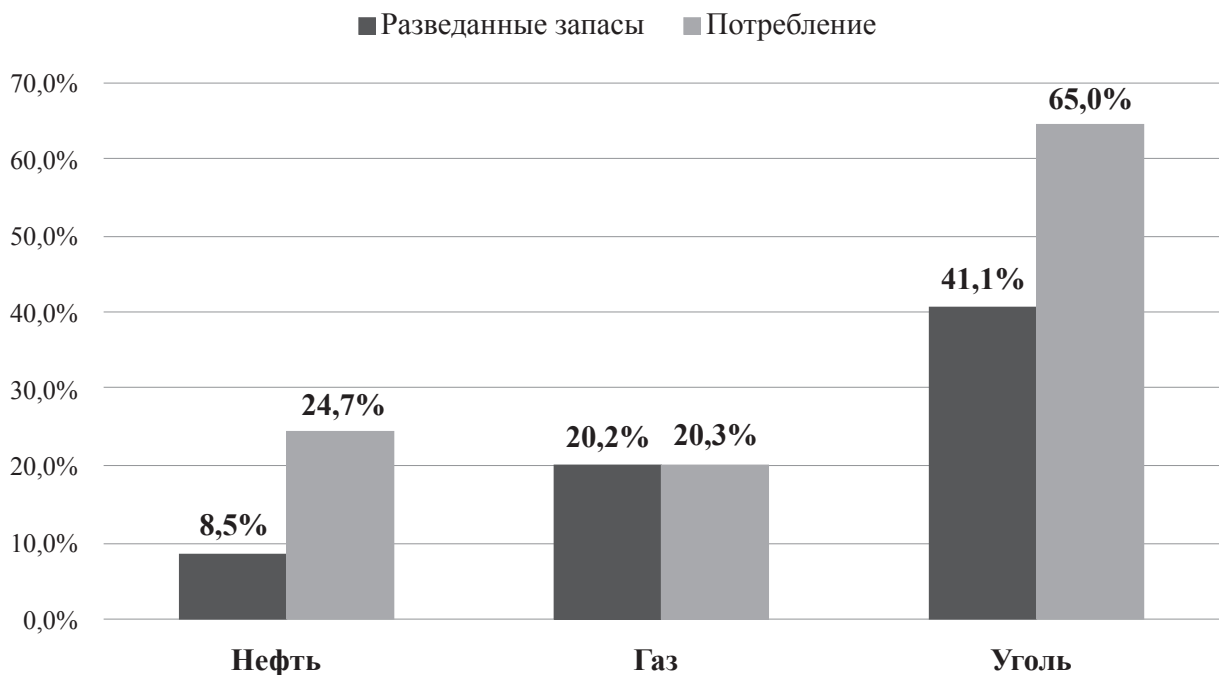


Рис. 5. Удельный вес разведанных запасов и потребления углеводородных энергетических ресурсов в странах БРИКС по состоянию на 2015 год (в % от мировых показателей) [13; 14]

требности этих стран могут быть удовлетворены за счет имеющихся запасов углеводородного сырья (рис. 5). Фактически, можно говорить о том, что только по природно-

му газу энергетическое потребление стран БРИКС обеспечено запасами соответствующего вида энергетических ресурсов.

Удельная энергоемкость экономик стран,

входящих в коалицию БРИКС, характеризуется различными показателями, так, например, в Бразилии и Индии энергоемкость экономик относительно невысокая (порядка 0,11–0,14 тонн нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США), в ЮАР и Китае энергоемкость экономик средняя (порядка 0,22–0,24 тонн нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США). Наиболее высокая энергоемкость российской экономики (более чем 0,35 тонн нефтяного эквивалента на 1 тыс. долларов США).

Таким образом, очевидно, что для стран, входящих в коалицию БРИКС, необходима смена вектора экономического развития с индустриального на экологически ответственный, а также необходима активизация во внедрении и эксплуатации возобновляемых источников энергии. Стоит отметить, что в каждой из указанных стран имеются потенциальные возможности для перехода к низкоуглеродной экономике и, в частности, Китай уже активно использует эти возможности. В остальных странах БРИКС накопленный потенциал возобновляемой энергетики используется менее активно и менее эффективно.

Обсуждение

Возобновляемая энергетика не является уникально новым решением в обеспечении энергетических потребностей современной цивилизации [15; 16]. На всем протяжении развития человечества энергия солнца, воды, ветра, биомассы, а также мускульная сила людей и животных представляли собой первичные и во многих случаях незаменимые источники энергии. Однако этих источников было недостаточно, кроме этого используемые примитивные технические устройства не позволяли получать энергетическую мощность, коэффициент полезного действия которой был бы достаточным для генерации тепла и света, столь необходимых для поддержания разумной жизнедеятельности.

Впоследствии, с научно-техническим прогрессом, который явился катализатором Промышленной революции (XVIII–XIX вв.) при переходе от мануфактуры к машинному труду, были созданы технические устройства, позволявшие преобразовывать первичную энергию в энергетические ресурсы с высо-

ким для того времени коэффициентом полезного действия. Появление технологий нефтедобычи и газодобычи обусловили прорыв в обеспечении энергетических потребностей как экономических агентов, так и социально-бытового сектора. Практически, первые три четверти XX века характеризовались безусловным лидерством технологий нефтедобычи и газодобычи в обеспечении мировых энергетических потребностей [17; 18]:

— порядка 50% всех мировых энергетических потребностей обеспечивались за счет добычи нефти и продуктов ее переработки;

— порядка 16–18% всех мировых энергетических потребностей обеспечивались за счет добычи газа и продуктов его переработки;

— еще около 25% этих потребностей обеспечивались за счет добычи ископаемого угля.

Нефть, газ и уголь стали рассматриваться как традиционные источники энергии, без которых, в сущности, сложно представить жизнь современной цивилизации к последней четверти XX века. Но последовавшие за энергетической стабильностью два кризиса (1973 год — «нефтяное эмбарго», и 1979–1980 гг. — исламская революция в Иране) показали, что традиционные источники энергии нельзя рассматривать, во-первых, как исключительные, во-вторых, как безусловно надежную и долговременную основу развития мировой экономики. В последнем десятилетии XX века на фоне войны в Персидском заливе был зафиксирован еще один энергетический кризис, практически одновременно с ним мировым сообществом была признана проблема изменения климата за счет выбросов CO₂, в том числе как результата расточительной эксплуатации природных недр и небрежного использования добываемых традиционных (углеводородных) источников энергии.

Именно нестабильность монополизированных рынков углеводородного сырья и продуктов его переработки, обусловленная преимущественным влиянием не рыночных, но политических факторов, а также негативными последствиями антропогенной деятельности, приведшей к значительному истощению природных запасов углеводородов, обусловили появление концепции возобновляемой энергетики, но уже с новыми техни-

ческими и технологическими характеристиками. И в первую очередь в развитии новой возобновляемой энергетики были заинтересованы страны, зависимость которых от поставок углеводородов сырья и продуктов его переработки была весьма высокой (страны Европейского Союза).

В настоящее время интерес к выгодам использования возобновляемой энергетики стали проявлять и иные страны, в том числе традиционно обеспеченные запасами традиционных (ископаемых) энергетических ресурсов. Вместе с тем, в предыдущем разделе этой статьи нами было показано, что, в отличие от Китая, иные страны, входящие в коалицию БРИКС, наименее активны в использовании возобновляемых источников энергии, несмотря на то, что и Россия, и Индия, и ЮАР, а также Бразилия обладают природно-климатическим потенциалом, который позволяет генерировать энергетические ресурсы из окружающей среды (таблица 1).

Ученые и исследователи сходятся во мнении, что наибольшей эффективностью и результативностью с финансово-экономической и инвестиционной точки зрения характеризуется производство энергии из биомасс и солнечного излучения. И в этой части две страны, входящие в коалицию БРИКС, — Бразилия и Китай — являются наиболее передовыми в части освоения отдельных технологий эксплуатации возобновляемых источников энергии.

Бразилия, совместно с США и странами Европейского Союза, производит порядка 85% мирового объема биотоплив [19; 20], при этом основной продукт производства — биоэтанол, на биодизельное топливо приходится не более 10% в мировом производстве. Остальные страны БРИКС отстают от Бразилии по уровню развития биоэнергетики и это отставание весьма существенно в первую очередь в ЮАР и России. Но одновременно с этим необходимо отметить, что Индия и Китай — наиболее перспективные игроки на мировом рынке биотоплив уже в среднесрочной перспективе. Чем обусловлено стремление Индии, Китая и Бразилии к развитию биоэнергетики? Здесь следует учитывать несколько ключевых факторов:

— во-первых, в Бразилии Индии и Китае объемы разведанных запасов, а также объе-

мы добычи традиционных углеводородов ограничены в силу бедности этих стран ископаемыми видами топлив и энергии;

— во-вторых, в Бразилии, Индии и Китае за последнее десятилетие прослеживается опережающий рост автопарков, что, с одной стороны, характеризует качественные изменения социально-экономического развития, а с другой стороны — означает увеличение выбросов диоксида углерода в атмосферу;

— в-третьих, в Китае имеются значительные площади малопродуктивных земель, непригодных для сельского хозяйства, в Бразилии и Индии весьма развит аграрный сектор, где накапливаются большие объемы растительных отходов и продуктов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных.

В России и ЮАР также предпринимаются отдельные попытки по развитию биоэнергетики. Россия располагает всеми необходимыми условиями для создания мощностей и генерации энергии из биомасс. Но основная проблема состоит в том, что, в отличие от Бразилии, Индии и Китая, в России не реализуется государственная поддержка проектов вовлечения биотоплив в хозяйственный оборот. Аналогичная проблема имеется и в ЮАР. При этом, если в Бразилии, Индии и Китае отдельные виды транспортных средств могут использовать в качестве топлива как бензин, так и биоэтанол или биодизель, то в России и ЮАР данное направление использования биоэнергетики практически не реализовано.

Основная причина состоит в том, что в России достаточно запасов природного газа для отказа от бензиновых топлив и сокращения эмиссии диоксида углерода. В ЮАР количество автомобилей, находящихся в эксплуатации у населения, незначительное, темпы роста автопарка в ЮАР по сравнению с Индией весьма низкие, поэтому проблема выбросов диоксида углерода и доступности автомобильных топлив не стоит так остро, как в других странах БРИКС. Общие ограничения для развития биоэнергетики в странах коалиции БРИКС можно структурировать следующим образом:

а) отсутствие системной государственной поддержки механизмов интеграции биотоплив в хозяйственный оборот и в первую очередь в ЮАР, России, Индии;

Таблица 1

Эмпирическая оценка потенциала возобновляемой энергетики в России, Индии, Бразилии и ЮАР

Вид ресурса	Потенциал добычи и использования
Биоэнергетика	<p>ЮАР и Индия — аграрно-индустриальные страны, Россия и Бразилия — индустриальные страны с развитым сельским хозяйством. В качестве биоэнергетических ресурсов в этих странах могут быть использованы растительные и древесные отходы, продукты жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Ресурс универсален в использовании: биомассы могут служить источником для получения всех энергоносителей (биогаз, тепловая и электрическая энергия). Потенциал использования ресурса наиболее высок в сельских местностях, которые удалены от сетей централизованной генерации и энергоснабжения.</p>
Гидроэнергетика	<p>Речные сети Бразилии, Индии и России очень густые, эти три страны, а также ЮАР имеют выход к океанам. Гидроресурсы стран могут быть использованы не только для создания больших гидроэлектростанций, но и для создания насосно-аккумулирующих и приливных электростанций малой и распределенной генерации. Потенциал использования ресурса весьма высок, поскольку преобразование его в энергию осуществляется с высоким коэффициентом полезного действия. Передача энергии, полученной из гидроисточников, может осуществляться на большие расстояния.</p>
Ветроэнергетика	<p>Климатическое положение ЮАР, Индии, Бразилии, России позволяет преобразовывать кинетическую энергию воздушных масс в электрическую или тепловую энергию с высоким коэффициентом полезного действия. Потенциал использования ресурса весьма высок в районах со стабильными и мощными воздушными потоками (преимущественно южные и юго-западные районы). Ветрогенераторы могут быть использованы в районах со стабильными и мощными воздушными потоками как альтернатива традиционной централизованной генерации в целях снижения издержек энергоснабжения этих районов.</p>
Солнечная энергетика	<p>Погодные и климатические условия Бразилии, Индии и ЮАР практически без ограничений позволяют повсеместно использовать солнечное излучение для получения тепловой, электрической или механической энергии. В России потенциал использования солнечной энергетики весьма высок в южных и юго-западных районах страны. Аккумулирующие солнечные панели и солнечные батареи так же, как и ветрогенераторы, могут быть использованы как альтернатива традиционной централизованной генерации в целях снижения издержек энергоснабжения отдельных регионов и областей рассматриваемых стран.</p>
Геотермальная энергетика	<p>Геотермальная энергия (энергия недр Земли, перерабатываемая в тепловую или электрическую энергию) локализована в околвулканических районах и районах с высоким содержанием сухих горных пород. Поэтому потенциал геотермальных источников может быть использован для энергетического обеспечения в Бразилии, Индии и России. Несколько ниже потенциал использования геотермальной энергетики в Южной Африке, однако в Восточной Африке такие проекты уже успешно реализуются.</p>

б) отсутствие стимулов и мотивации у населения и хозяйствующих субъектов к утилизации для последующей переработки биомасс в энергетические ресурсы;

в) низкий спрос на биотоплива со стороны экономического и социально-бытового сектора ввиду недостаточной информированности населения и хозяйствующих субъектов о преимуществах и выгодах использования экологически безопасных энергетических ресурсов;

г) отсутствие дифференцированной фискальной политики в части налогообложения и акцизных сборов при производстве традиционных углеводородных энергетических ресурсов и энергетических ресурсов, полученных из возобновляемых источников;

д) невысокая прибыльность бизнес-проектов по развитию биоэнергетики ввиду отсутствия как системной государственной поддержки, так и научной поддержки;

е) снижение рыночных цен на углеводороды, что делает биоэнергетику неконкурентоспособной по цене.

Но одновременно с этим такие факторы как: доступность и достаточность первичного сырья, мобильность перерабатывающих и генерирующих установок, отсутствие потребности в строительстве массивной распределительной инфраструктуры и т. п., обуславливают перспективность, экологичность и энергоэффективность проектов по внедрению биоэнергетики в хозяйственный оборот стран, входящих в коалицию БРИКС.

Что касается солнечной энергетики, то стоит отметить, что безусловным лидером здесь является Китай [21; 22].

Начиная с 2011 года в Китае принята государственная программа развития основных отраслей энергетики на период до 2030 года. В период с 2011 года по 2015 год включительно в Китае увеличена мощность установок, генерирующих энергию из солнечного излучения, с 9,2 ГВт до 14,5 ГВт, т. е. более чем в 1,5 раза (для сравнения, в США за аналогичный период прирост генерирующих мощностей в солнечной энергетике составил 30%).

В Бразилии и России солнечная энергетика практически не используется. В Индии суммарная установленная мощность солнечных батарей, панелей и аккумуляторов составляет порядка 5 ГВт, в ЮАР не более

1,3 ГВт, несмотря на то, что эти страны обладают значительным потенциалом эксплуатации энергии, полученной из солнечного излучения. Как правило, основной причиной отказа от проектов использования солнечной энергетики является относительно высокая стоимость генерации энергетических ресурсов. Но одновременно с этим солнечная энергетика имеет больше преимуществ в низких широтах и именно на юге есть потребность в дополнительных мощностях.

Более высокая стоимость электроэнергии в солнечной энергетике могла бы компенсироваться прямыми и косвенными выгодами сокращения затрат на протяженные сети, на передачу электроэнергии. К сожалению, многие из этих выгод не учитываются в рамках традиционного учета денежных потоков. Распределенная энергетика уменьшает количество энергии, потерянной при передаче электроэнергии, поскольку электроэнергия генерируется очень близко от мест ее потребления. Типичные системы распределенной энергетики имеют низкие эксплуатационные расходы, низкий уровень загрязнения окружающей среды и высокую эффективность. Современные встроенные системы могут обеспечить лучшее качество при автоматизированной эксплуатации и использовании возобновляемых источников энергии, что уменьшает размер электростанции, которая может приносить прибыль.

Здесь стоит понимать, что, с одной стороны, имеющиеся ограничения не позволяют сделать солнечную энергетику в достаточной степени мобильной, но, с другой стороны, использование автономных решений (энергетическое обеспечение за счет преобразования солнечного потока отдельных зданий, сооружений, малых поселений) позволяет решить серьезную проблему снабжения необходимыми энергетическими ресурсами удаленных от централизованных сетей генерации китайских провинций. Кроме этого, использование автономных решений солнечной энергетики позволяет последовательно снижать уровень вредных выбросов углекислого газа в атмосферу (что является базовым условием при переходе к зеленой и низкоуглеродной экономике), а также снижать уровень энергетической зависимости экономики и социально-бытового сектора от внешних поставок.

Выводы

Переход к зеленой и низкоуглеродной экономике сопровождается как энергетическими прорывами (например, в странах Европейского Союза), так и энергетическим отставанием. В частности, некоторыми странами, входящими в коалицию БРИКС, предпринимаются отдельные попытки перехода к эксплуатации возобновляемых энергетических ресурсов для снижения антропогенной и техногенной нагрузки на окружающую среду. Вместе с тем, стоит отметить, что из стран БРИКС только Китай может считаться лидером по использованию потенциала возобновляемой энергетики (солнечной, ветровой, гидроэнергетики), но, в то же время, именно Китай является «анти-лидером» по выбросу диоксида углерода в атмосферу, поэтому китайская экономика не может быть признана зеленой и нацеленной на сохранение природной среды и природных ресурсов для обеспечения нормальной жизнедеятельности будущих поколений. Равным образом, национальные экономики России, ЮАР, Индии и Бразилии также нельзя признать низкоуглеродными, в том числе и потому, что в этих странах не реализованы системные механизмы вовлечения в хозяйственный оборот всего спектра возобновляемых источников энергии, несмотря на то, что данные страны обладают значительным природным, климатическим и географическим потенциалом, который может быть использован для замещения экологически агрессивных традиционных энергетических ресурсов.

В краткосрочной и среднесрочной перспективе странам, входящим в коалицию БРИКС, необходимо будет обратить пристальное внимание и активизировать внедрение возобновляемой энергетики в хозяйственный оборот, поскольку «эпоха нефти» завершается, а разведенные запасы прочих углеводородных ресурсов (природного газа и угля) могут быть быстро истощены в силу низкой эффективности их добычи и высокой энергоемкости экономического и социально-бытового сектора.

Сохранение окружающей среды, ее ресурсного и биологического разнообразия является ключевым постулатом зеленой экономики, соответственно низкоуглеродный путь развития — это, пожалуй, единственный

путь, который будет способствовать физическому сохранению и последующему устойчивому развитию современной человеческой цивилизации.

В рамках данной статьи были рассмотрены общие основы зеленой экономики и роли в ней возобновляемых источников энергии. Вне рамок рассмотрения данной статьи остались методические аспекты оценки динамики процессов замещения традиционных источников энергии возобновляемой энергетикой (в мире, его отдельных регионах и странах). В дальнейших исследованиях по этой теме мы планируем предложить методику оценки и провести сравнительный анализ эффективности и результативности процессов замещения традиционной энергетики возобновляемыми источниками энергии на примере стран Европейского Союза и стран, входящих в коалицию БРИКС.

Литература

1. *Pearce D., Markandya A., Barbier E.* Blueprint for a Green Economy. — London: Earthscan Publ., 1997. — 208 p.
2. *Chapple K.* Defining the Green Economy: A Primer on Green Economic Development. // The Center for Community Innovation (CCI) at UC-Berkeley. — Berkeley, November, 2008. — 66 p.
3. Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication. [Electronic resource] / UNEP. — Available at: http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/document_Final_Dec2011.pdf, free access.
4. Historical & Statistic World Economy. [Electronic resource] / Maddison Project. — Available at: www.ggd.net/maddison/Historical-Statistics/horizontal-file_03-2007.xls, free access.
5. Publication UNEP. [Electronic resource] / United Nations Environment Program. — Available at: <http://www.unep.org/climatechange/>, free access.
6. *Фюкс Р.* Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии. — М.: Альпина нон-фикшн, 2016. — 330 с.
7. *Berger S., Lester R. K.* Global Taiwan: Building Competitive Strengths in a New International Economy. — Routledge, 2015. — 325 p.
8. Global Environment Outlook-5. [Electro-

nic resource] / United Nations Environment Program. — Available at: <http://www.unep.org/geo/geo5.asp>, free access.

9. Country Profiles. [Electronic resource] / IRENA (International Renewable Energy Agency). — Available at: <http://resourceirena.irena.org/gateway/#>, free access.

10. GII — 2015. [Electronic resource] / Global Innovation Index. — Available at: <https://www.globalinnovationindex.org/content/page/GII-Home>, free access.

11. *Moran D., Russell J.* Energy Security and Global Politics. The militarization of resource management. — Routledge, 2009. — 219 p.

12. World energy perspective. Cost of energy technology. — London: World Energy Council, 2013. — Pp. 17–20, 22–24.

13. Статистический ежегодник мировой энергетики. [Электронный ресурс] / Информационно-консалтинговый портал «Enerdata». — Режим доступа: <https://yearbook.enerdata.ru/>, свободный.

14. Transparent Cost Database. [Electronic resource] / Open Energy Information. — Available at: http://en.openei.org/wiki/Transparent_Cost_Database, free access.

15. *Berger S., Lester R. K.* Global Taiwan: Building Competitive Strengths in a New International Economy. — Routledge, 2015. — 325 p.

16. Energy Futures. The role of research and technological development. // European Commission. — Brussels, 2013. — 540 p.

17. *Rena J., Gaoa S., Tana S., Donga L., Scipionib A., Mazzib A.* Role prioritization of hydrogen production technologies for promoting

hydrogen economy in the current state of China. // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — 2015 (January). — Vol. 41. — Pp. 1217–1229.

18. *Clerici A., Cova B., Callegari G.* Decarbonization of the Electrical Power Sector in Europe: An Asset, An Opportunity or a Problem? // Energy & Environment. — January 2015. — Vol. 26. — No. 1–2. — Pp. 127–142.

19. *Scarlat N., Dallemand J.-F., Monforti-Ferrario F., Banja M., Motola V.* Renewable energy policy framework and bioenergy contribution in the European Union — An overview from National Renewable Energy Action Plans and Progress Reports (European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport via E. Fermi). // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — November 2015. — Vol. 51. — Pp. 969–985.

20. *Connolly D., Lund H., Mathiesena B. V.* Smart Energy Europe: The technical and economic impact of one potential 100% renewable energy scenario for the European Union. // Renewable and Sustainable Energy Reviews. — July 2016. — Vol. 60. — Pp. 1634–1653.

21. *Kalogirou S.* Solar energy engineering: processes and systems (2nd Edition). — Academic Press, 2013. — 840 p.

22. Nanotechnology in the sectors of solar energy and energy storage. Technology Report. [Electronic resource] / International Electrotechnical Commission — IEC'2015. Available at: http://www.iec.ch/about/brochures/pdf/technology/IEC_TR_Nanotechnology_LR.pdf, free access.

Поступила в редакцию

15 июня 2016 г.



Роберт Михайлович Нижегородцев — доктор экономических наук, заведующий лабораторией Института проблем управления РАН. Специалист в области информационной экономики, экономики инноваций, макроэкономики и экономической политики, институциональной экономики. Автор более 700 научных публикаций, в том числе 22 монографий и более чем 150 статей в ведущих российских журналах.

Robert Mikhailovich Nizhegorodtsev — Ph.D., Doctor of Economics, laboratory chief at the RAS Institute for Control Studies. Majors in information economy, economics for innovations, macroeconomics and government policies, institutional economics. The author of more than 700 publications, including 22 monographs and more than 150 articles in the top-level Russian scientific journals.

117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65, Институт проблем управления РАН
65 Profsoyuznaya st., RAS Institute for Control Studies, 117997, Moscow, Russia
Тел.: +7 495 334 79 00; e-mail: bell44@rambler.ru



Михаил Николаевич Дудин — доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории «Стратегическое управление развитием национальной экономики» Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

Mihail Nikolayevich Dudin — Ph.D., Doctor of Economics, Professor, leading researcher of the Laboratory of Strategic Management of Development of the National Economy in the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

119571, Москва, просп. Вернадского, 82, стр. 1
82 Vernadskogo av., bld. 1, 119571, Moscow, Russia
Тел.: +7 499 956 99 99; e-mail: dudinmn@mail.ru



Николай Васильевич Лясников — доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории «Стратегическое управление развитием национальной экономики» Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации.

Nikolai Vasiliyevich Lyasnikov — Ph.D., Doctor of Economics, professor, chief researcher of the Laboratory of Strategic Management of Development of the National Economy in the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration.

119571, Москва, просп. Вернадского, 82, стр. 1
82 Vernadskogo av., bld. 1, 119571, Moscow, Russia
Тел.: +7 499 956 99 99; e-mail: acadra@yandex.ru
