

## ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**С. Н. Бобылев<sup>1</sup>,**  
МГУ имени М. В. Ломоносова  
(Москва, Россия)

**Б. Н. Порфирьев<sup>2</sup>,**  
Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН  
(Москва, Россия)

### УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ КРУПНЕЙШИХ ГОРОДОВ И МЕГАПОЛИСОВ: ФАКТОР ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ<sup>3</sup>

*Стратегии развития мировых мегаполисов за последние годы существенно «позеленели» и включают в качестве приоритетных задач поддержание качества среды обитания и снижение рисков, обусловленных глобальными изменениями климата. В статье анализируются Цели устойчивого развития ООН (2016–2030) с позиций устойчивости и качества жизни поселений, прежде всего в крупнейших городах; с этих позиций рассматриваются взаимосвязь и взаимодействие различных целей, задач и индикаторов для их реализации. Особое внимание уделяется международным индексам городского процветания и перспектив развития, глобальному индексу городов. Конструктивной методологической и инструментальной основой решения городских проблем выступают концепция экосистемных услуг и платежей за эти услуги. Крупнейшие города и мегаполисы должны стать приоритетными и пионерными объектами формируемой системы платежей за экосистемные услуги или компенсации за потерю качества этих услуг, которая в конечном счете должна стать общенациональной и обеспечить устойчивое развитие страны на долгосрочную перспективу.*

**Ключевые слова:** мегаполисы, экосистемные услуги, изменение климата, Цели устойчивого развития ООН, городские индексы, суррогатные цены.

---

<sup>1</sup> Бобылев Сергей Николаевич, д.э.н., профессор экономического факультета; e-mail: snbobylev@yandex.ru

<sup>2</sup> Порфирьев Борис Николаевич, академик РАН, д.э.н., профессор, замдиректора ФБГУН «Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН»; e-mail: b\_porfiriev@mail.ru

<sup>3</sup> Статья подготовлена в рамках научных исследований, выполняемых при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 16-18-10324) «Человек в мегаполисе: экономические, демографические и экологические особенности».

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF LARGEST CITIES AND MEGALOPOLISES: A FACTOR OF ECOSYSTEM SERVICES

*Development strategy of the world's largest cities in recent years «turned green» substantially and include as priority the maintenance of the quality of the environment and reduce the risks posed by global climate change. The article analyzes the Sustainable Development Goals of the United Nations (2016–2030) from the standpoint of sustainability and quality of life of communities, primarily in the big cities. Proceeding from these positions the authors consider the relationship and interaction between different Goals, targets and indicators for their implementation. Particular attention is paid to international indices of city prosperity and cities outlook, the global cities index. Constructive methodological and instrumental basis for solving urban problems is the concept of ecosystem services and payments for these services. The largest cities and megalopolises should be prioritized and pioneer objects in the system of payments for ecosystem services or compensation for the loss of the quality of these services, which eventually should become nationwide and provide a sustainable long-run development of the country.*

**Key words:** megalopolis, ecosystem services, climate change, the UN Sustainable Development Goals, urban indexes, surrogate prices.

## **Устойчивое развитие и мегаполисы: динамика роста и комплексные индикаторы качества и уровня жизни**

За последнюю четверть века тенденция концентрации мирового населения в городах усилилась: если в 1990–2000 гг. среднегодовое число новых горожан составляло 57 млн человек, то в 2010–2015 гг. — уже 77 млн. В 1990 г. в городах проживало 2,3 млрд человек, или 43% мирового населения; в 2015 г. эти показатели достигли 4 млрд и 54% соответственно [Urbanization..., 2016]. Подавляющую часть указанного роста обеспечили развивающиеся страны, в первую очередь государства Азии, в городах которых теперь проживает более половины (53%) мирового городского населения и сосредоточена треть мирового производства (33% мирового ВВП в 2010 г.). Именно в городах, концентрирующих подавляющую часть инвестиций, инфраструктуры и инноваций, практически полностью сосредоточены движущие силы экономического развития стран мира, благодаря чему более 80% мирового ВВП производится в городах. По прогнозам, в обозримом будущем указанная тенденция продолжится: на города будет приходиться до 90% роста мирового населения, в результате чего, по оценке экспертов ООН, к 2050 г. в них будет проживать около 70% мирового населения; в них

же будет сосредоточено 80% мирового богатства и 60% потребления энергии [Massachusetts..., 2016; Global..., 2016].

При этом ведущую роль в рассматриваемой тенденции ускоренной мировой урбанизации играют крупнейшие городские центры<sup>1</sup>, в том числе крупные и мегагорода (мегаполисы), к которым статистика ООН относит городские поселения с числом жителей от 5 млн до 10 млн и более 10 млн соответственно [Urbanization..., 2016]. За двадцатилетие 1995–2015 гг. число крупнейших городских центров удвоилось: с 22 и 14 до 44 и 29, соответственно. При этом только на 600 крупнейших городских центров, главным образом в развитых странах мира, приходится пятая часть всего населения (почти 38% городского населения) мира и 60% мирового ВВП. Ожидается, что к 2025 г. указанные показатели крупных городов и мегаполисов останутся примерно на том же уровне, но в их структуре существенно возрастет роль крупнейших городских центров Китая, Индии и стран Латинской Америки, отражая смещение «центра тяжести» процесса урбанизации в целом и роста мегаполисов в особенности в сторону развивающихся стран, прежде всего Юго-Восточной Азии [Urbanization..., 2016].

Являясь наиболее ярким и мощным проявлением процесса урбанизации, мегаполисы представляют собой основные центры (хабы) экономической активности, создавая — благодаря концентрации человеческого и денежного капитала — благоприятные предпосылки для роста производительности труда, занятости, уровня и качества жизни (в первую очередь в терминах образования и здравоохранения), включая гражданские свободы, развитие инноваций и экономики знаний в целом. В то же время указанная концентрация порождает риски, связанные с высокой численностью и плотностью населения и застройки, а также огромной социальной (имущественной, культурной и т.д.) дифференциацией жителей мегаполисов. В их числе: рост трущоб и бедности и связанный с этим рост преступности; скученность населения и транспортных средств; высокие уровни загрязнения окружающей среды и выбросов парниковых газов. Так, из общего вклада городов в мировые выбросы парниковых газов, составляющего 70% [Acuto, 2016], на крупнейшие городские центры, по нашей оценке, приходится около 50%. Воздух мегаполиса Мехико считается экспертами самым загрязненным в мире [Pollution..., 2016].

Многие из перечисленных проблем эксперты связывают с быстрым ростом городов, лидером которого являются отнюдь не крупнейшие го-

---

<sup>1</sup> Темпы роста их населения и экономики, как правило, опережают соответствующие национальные показатели: так, в 2005–2015 гг. темпы роста населения и ВВП Лондона превосходили темпы роста населения и ВВП Великобритании в 1,5 и 2 раза соответственно. Living in London: The grip tightens // Economist. — 2016. — April 30th. — P. 30–31.

родские центры, включая мегаполисы, а города с населением до 1 млн человек. Тем не менее, не принадлежа к локомотивам урбанизации в терминах темпов роста численности жителей, крупнейшие городские центры лидируют не только по показателям концентрации населения, инфраструктуры, транспорта и т.д., но и по темпам роста территории, которые более чем вдвое превосходят темпы роста населения. По прогнозам, указанная тенденция сохранится как минимум до 2030 г.: в течение этого времени площадь городов в развивающихся странах утроится, тогда как городское население удвоится [Urbanization..., 2016]. Подобная территориальная экспансия уже привела и в будущем может приводить к еще более серьезным проблемам в земле- и водопользовании, к нерациональному использованию энергоресурсов и связанному с этим вышеупомянутому значительному росту выбросов парниковых газов и появлением огромных «островов тепла». Кроме того, к нарушению устойчивости и обеднению биоразнообразия городских экосистем, что означает снижение объема и качества экосистемных услуг, о чем подробнее пойдет речь далее.

Здесь же лишь, подчеркивая противоречивый характер существующей модели урбанизации в целом и развития мегаполисов, отметим, что ее интегральный негативный эффект выражается в снижении устойчивости и увеличении рисков развития городских систем. В социально-экономическом отношении это проявляется: в росте нестабильности занятости, включая увеличение числа так называемых неформальных и низкооплачиваемых рабочих мест и рост безработицы, особенно среди молодежи; а также в усилении различных форм неравенства, эксклюзии и депривации, которые ведут к пространственной сегментации мегаполисов, разрастанию в них трущоб и появлению территориально и социально отгороженных (gated) сообществ [Urbanization..., 2016]. С экологической точки зрения снижение устойчивости развития мегаполисов проявляется в растущей уязвимости городской среды обитания и самих жителей и их материальных ценностей к воздействию природных и техногенных факторов риска.

Значимость мегаполисов в современном социально-экономическом развитии, с одной стороны, и перечисленные серьезные проблемы их развития, с другой стороны, обусловили существенное повышение внимания отдельных стран и мирового сообщества в целом к устойчивости этих крупнейших городских систем. Показательны в данном отношении тематика и решения конференций ООН последних лет, прежде всего по проблемам будущего развития, Рио 20+ (Рио-де-Жанейро, 2012 г.), по целям устойчивого развития (Нью-Йорк, сентябрь 2015 г.) и по изменению климата и климатической политике (Париж, декабрь 2015 г.), в которых проблемы крупнейших городов занимали приоритетное место. В принятом в Нью-Йорке в сентябре 2015 г. перечне Целей устой-

чивого развития (ЦУР) на период 2016–2030 гг. [Transforming..., 2015]<sup>1</sup>, включающем 17 ключевых позиций, одна из них (ЦУР № 11) предусматривает «обеспечение открытости, безопасности, устойчивости жизнедеятельности и окружающей среды городов и населенных пунктов».

Помимо этого, в упомянутом перечне ООН имеются другие цели, связанные с обеспечением устойчивости развития городов в целом и мегаполисов в особенности. Так, ЦУР № 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию всех граждан любого возраста» включает задачу сокращения смертности и заболеваемости в результате воздействия опасных химических веществ и загрязнения и отравления воздуха, воды и почв, среды жилых помещений и окружающей среды, особенно актуальную для городов. Достаточно упомянуть, что ущерб экономике, обусловленный смертностью только из-за опасного загрязнения воздуха в городах, достигает в Индии 6,5% ВВП, в России — 8% ВВП, в Китае — 11% ВВП [Better..., 2014].

Не менее актуальны для устойчивости развития мегаполисов современного мира ЦУР № 6 «Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов и санитарии для всех», которая предусматривает рост доли населения, пользующегося услугами безопасного водоснабжения; ЦУР № 9 «Создание инфраструктуры, содействие всеохватывающей и устойчивой индустриализации и инновациям», предусматривающая повышение эффективности использования ресурсов и более широкое применение чистых и экологически безопасных технологий и промышленных процессов, одним из индикаторов которых выступает снижение выбросов CO<sub>2</sub> на единицу добавленной стоимости; и особенно ЦУР № 12 «Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства», связанная с решением критической для мегаполисов проблемы переработки и утилизации отходов. Наконец, особо выделим ЦУР № 13, связанную со снижением рисков изменений климата, которая имеет принципиальное значение для мегаполисов как крупных источников выбросов парниковых газов и потребителей углеродоемкой продукции и услуг. Данная цель устойчивого развития была конкретизирована в решениях Парижского климатического саммита ООН в декабре 2015 г., один из дней которого был специально посвящен проблеме городов и на котором были согласованы задачи экологизации мировой экономики и экономик отдельных стран мира, включая задачу сокращения техногенных выбросов парниковых газов [Парижское соглашение..., 2015].

---

<sup>1</sup> Цели устойчивого развития (Sustainable Development Goals) представляют собой трехуровневую иерархическую систему, включающую: цель развития — задачи развития — индикаторы развития. См: Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development. — New York: United Nations, 2015.

Реализация перечисленных выше целей и задач устойчивого развития городов, включая мегаполисы, требует для их конкретизации и оценки результативности выполнения разработки комплекса индикаторов. Применительно к ЦУР № 11 и раскрывающим ее содержание семи задачам по обеспечению открытости, безопасности, устойчивости жизнедеятельности и окружающей среды городов и населенных пунктов на период до 2030 г. ниже в табл. 1 представлены 10 индикаторов в виде, адаптированном нами для российских условий.

Таблица 1

**Задачи и индикаторы реализации цели устойчивого развития по обеспечению открытости, безопасности, устойчивости жизнедеятельности и окружающей среды городов и населенных пунктов (ЦУР № 11)**

Задачи	Индикаторы
11.1. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к достаточному, безопасному и недорогому жилью и основным услугам	11.1.1. Доля городского населения, проживающего в неудовлетворительных жилищных условиях
11.2. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к безопасным, недорогим, доступным и экологически устойчивым транспортным системам на основе повышения безопасности дорожного движения	11.2.1. Доля населения, имеющего удобный доступ к общественному транспорту
11.3. К 2030 г. расширить масштабы открытой для всех и экологически устойчивой урбанизации и возможности для комплексного и устойчивого планирования населенных пунктов и управления ими на основе широкого участия граждан	11.3.1. Соотношение темпов застройки и темпов роста населения 11.3.2. Доля городов, в которых регулярно и на демократической основе функционируют структуры, обеспечивающие прямое участие гражданского общества в градостроительном планировании и управлении городским хозяйством
11.4. Активизировать усилия по защите и сохранению всемирного культурного и природного наследия	11.4.1. Общая сумма (государственных и частных) расходов в расчете на душу населения на цели сохранения и защиты культурного и природного наследия
11.5. К 2030 г. существенно сократить число погибших и пострадавших и значительно уменьшить прямой экономический ущерб в виде потерь мирового ВВП в результате бедствий, в том числе связанных с водой, уделяя особое внимание защите малоимущих и уязвимых групп населения	11.5.1. Число погибших, пропавших без вести и пострадавших в результате бедствий на 100 тыс. населения 11.5.2. Обусловленные бедствиями прямые экономические потери, в % к мировому ВВП, включая ущерб, причиненный важнейшим объектам инфраструктуры, и издержки нарушения работы основных служб в результате бедствий

Задачи	Индикаторы
11.6. К 2030 г. уменьшить негативное воздействие городов на окружающую среду (в расчете на душу населения), в том числе уделяя особое внимание проблемам качества воздуха и удаления городских и других отходов	11.6.1. Доля твердых бытовых отходов, которые регулярно собираются и надлежащим образом удаляются, в общей массе городских твердых отходов 11.6.2. Среднегодовой уровень содержания мелких взвешенных частиц (например, класса PM2.5 и PM10) в атмосфере городов в расчете на численность городского населения
11.7. К 2030 г. обеспечить всеобщий доступ к безопасным, доступным и открытым для всех зеленым зонам и общественным местам	11.7.1. Средняя доля застроенной городской территории, относящейся к открытым для всех общественным местам, с указанием доступности

Другой разновидностью индикаторов устойчивого развития городов является предложенный экспертами Программы ООН по поселениям человека комплексный индекс процветания (City Prosperity Index, *CPI*) [State..., 2013], который агрегирует пять групп индексов (показателей): продуктивность, качество жизни, развитие инфраструктуры, экологическую устойчивость, социальное равенство (табл. 2).

Таблица 2

**Комплексный индекс городского процветания (*CPI*)  
и составляющие его индексы в крупнейших городах  
и мегаполисах мира (2012 г.)**

Город	Страна	<i>CPI</i>	Индекс продуктивности	Индекс качества жизни	Индекс инфраструктуры	Экологический индекс	Индекс социального равенства
Вена	Австрия	0,925	0,939	0,882	0,996	0,932	0,883
Токио	Япония	0,905	0,850	0,931	0,989	0,936	0,828
Лондон	Великобритания	0,904	0,923	0,898	0,997	0,920	0,793
Мельбурн	Австралия	0,903	0,867	0,875	0,996	0,967	0,820
Париж	Франция	0,897	0,895	0,925	0,996	0,895	0,788
Амстердам	Нидерланды	0,895	0,866	0,872	0,995	0,933	0,818
Торонто	Канада	0,890	0,874	0,907	0,997	0,963	0,733
Цюрих	Швейцария	0,884	0,868	0,858	0,997	0,941	0,772
Варшава	Польша	0,883	0,846	0,864	0,990	0,911	0,817
Барселона	Испания	0,876	0,829	0,912	0,995	0,908	0,755
Милан	Италия	0,870	0,868	0,895	0,997	0,876	0,733

Город	Страна	<i>CPI</i>	Индекс продуктивности	Индекс качества жизни	Индекс инфраструктуры	Экологический индекс	Индекс социального равенства
Сеул	Республика Корея	0,861	0,801	0,903	0,989	0,822	0,807
Алматы	Казахстан	0,830	0,751	0,822	0,872	0,897	0,818
Нью-Йорк	США	0,825	0,940	0,866	0,994	0,941	0,502
Москва	Россия	0,793	0,806	0,813	0,960	0,908	0,550
Сан-Паулу	Бразилия	0,757	0,742	0,803	0,918	0,894	0,507

Среди крупнейших городов и мегаполисов мира высшие значения комплексного индекса процветания — у Вены, Токио и Лондона, наиболее низкие — у Москвы и Сан-Паулу, прежде всего из-за отставания от лидеров по индексу социального равенства, хотя у Москвы он выше, чем в Нью-Йорке. По индексу экологической устойчивости Москва располагается примерно в середине списка, опережая Париж и Милан, но уступая тому же Нью-Йорку, а также Цюриху, Вене, Токио и Лондону, не говоря уже о Торонто и Мельбурне, которые лидируют по этому показателю.

В то же время было бы опрометчивым оценивать условия и качество жизни в перечисленных крупнейших городских центрах только на основании комплексного индекса процветания городов. Его целесообразно дополнить другими комплексными индикаторами, в частности разработанными известной международной консультационной группой А. Т. Kearney для оценки текущей ситуации (*Global Cities Index, GCI*) и перспектив развития (*Global Cities Outlook, GCO*) 125 крупнейших городов мира [Global..., 2016]. Индикатор *GCI* рассчитывается на основе значений 27 индексов, объединенных в пять групп: деловая активность, человеческий капитал, обмен информацией, культурный опыт, вовлеченность в политическую деятельность; индикатор *GCO* — по темпам изменения 13 индексов, агрегированных в четыре группы: личное благополучие (включая условия окружающей среды), экономика, инновации и управление.

Сравнение индикаторов *CPI* и *GCI* (для полной сопоставимости — за 2012 г., хотя по *GCI* и *GCO* есть данные на 2016 г.) показывает их хорошую согласованность для Токио, Лондона, Парижа — в группе лидеров — и Сеула и Москвы, идущих во втором десятке. Также высока степень конкордации показателей по экологической ситуации — в обоих случаях лидирует Мельбурн. В то же время указанная согла-



сованность *GCI* и *GCO* в целом нарушается применительно к тому же Мельбурну, а также Вене, которые занимали четвертое и первое места соответственно в списке *CPI* и лишь 32-е и 13-е места соответственно в списке *GCI*; кроме того — к Торонто, Варшаве, Барселоне и Милану, занимавшим соответственно 7, 9, 10 и 11-е места в списке *CPI* и лишь 16, 25, 24 и 41-е места — в списке *GCI*. Противоположная ситуация в Нью-Йорке: находясь во втором десятке (14-е место) в списке *CPI*, «Большое яблоко» является одним из лидеров (2-е место в 2012 и 2016 гг.) по индикатору *GCI* (табл. 3).

Еще бóльшая рассогласованность характерна для комплексных индикаторов *CPI* и *GCO*: тесная корреляция между ними отмечается только для Лондона (соответственно 3 и 4-е места в списке); в остальных крупнейших городах и мегаполисах имеет место существенное расхождение между *CPI* и *GCO*. При этом, как и в предыдущем случае, в Нью-Йорке значение индикатора группы А. Т. Kearney (здесь это индикатор перспектив развития, *GCO*) заметно выше, чем индикатора процветания города (*CPI*) — соответственно 2 и 14-е места в списке. Применительно к остальным мировым городским центрам — ситуация обратная: значение индикатора *CPI* значительно превосходит значение индикатора *GCO*. Наиболее яркий контраст наблюдается в отношении Вены, лидирующей в списке указанных центров по индексу процветания, но занимающей всего 41-е место по индикатору перспектив развития, *GCO* (табл. 3).

Таблица 3

**Рейтинги крупнейших городов и мегаполисов мира  
по комплексным индикаторам уровня и качества жизни**

Города	Индикаторы			
	CPI (2012)	GCI		GCO (2016)
		2012	2016	
Вена	1	13	19	41
Токио	2	4	4	19
Лондон	3	2	1	4
Мельбурн	4	32	15	15
Париж	5	3	3	13
Амстердам	6	26	22	9
Торонто	7	16	17	18
Цюрих	8	25	31	10
Варшава	9	-	55	39
Барселона	10	24	26	34
Милан	11	41	45	29
Сеул	12	8	11	32

Города	Индикаторы			
	CPI (2012)	GCI		GCO (2016)
		2012	2016	
Нью-Йорк	14	2	2	2
Москва	15	-	14	35

*Источник:* таблица составлена по данным: State of the World's Cities 2012/2013, UN-Habitat. — New York: United Nations, 2013; Global Cities 2016. — A. T. Kearney, 2016. — P. 12–13.

### **Роль и значимость экосистемных услуг в устойчивом развитии мегаполисов**

Устойчивость развития крупнейших городов и мегаполисов определяется их ресурсным потенциалом (имея в виду природный, производственный и человеческий капитал) и эффективностью его использования, что напрямую зависит от характера и последовательности реализации политики муниципальных, региональных и национальных (федеральных) властей. При этом критичными являются жизненно важные для городского жителя и любого человека и зачастую уникальные услуги, которые предоставляет природа (экосистемные услуги). Согласно предложенной экспертами ООН в начале 2000-х гг. в рамках проекта «Оценка экосистем за тысячелетие» концепции экосистемных услуг, выделяются 24 вида таких услуг. Они, в свою очередь, группируются в четыре типа, или класса, услуг, включая: 1) поддержание качества среды обитания и условий жизнедеятельности (формирование почвенного покрова, опыление растений и пищевые циклы); 2) обеспечение жизнедеятельности (вода, продукты питания, древесина, природные волокна и генетические ресурсы); 3) регулирование условий жизнедеятельности (регулирование климатических условий, степени природных опасностей и угроз, включая болезни, качество воды и ее естественной очистки); 4) обеспечение условий культурного развития (отдых и лечение, эстетическое наслаждение и духовное удовлетворение) [Millennium..., 2005].

Успех или провал политики властей по сохранению и поддержанию состояния экосистем и качества экосистемных услуг в значительной степени определяет благополучие жителей современного крупнейшего города или мегаполиса. В перспективе это может стать решающим фактором его развития, имея в виду как качество жизни (прежде всего здоровья) горожан, так и будущее городской экономики, в которой главную роль будет играть сфера услуг, включая здравоохранение, культуру, торговлю, ЖКХ и др. Состояние последних в существенной степени

определяется потенциалом услуг, оказываемых не только собственно городскими экосистемами (например, зелеными насаждениями, парками и т.д.), но и экосистемами окружающих территорий.

Что касается ценности услуг собственно городских экосистем, показателен пример небольшого города Дэвис (штат Калифорния, США). Оценка выгод, связанных с экосистемными услугами только зеленых насаждений в общественном и частном секторах экономики города, показывает следующее. Наибольшую долю выгод (около 60%) дает увеличение стоимости городской недвижимости благодаря близости к зеленым насаждениям (около 60% общих выгод), обеспечивающим культурные (эстетические, духовные) экосистемные услуги для населения, которое стремится повысить качество жизни и готово платить за благоприятную городскую окружающую среду, позволяющую снизить риски для здоровья, улучшить настроение и т.д. Оставшиеся примерно 40% стоимости выгод приходится на экосистемные услуги зеленых насаждений, связанные с улучшением качества воздуха, почв, регулированием объема и качества водных ресурсов и т.д. Общая стоимость указанных выгод оценивается более чем в 2 млн долл. ежегодно (табл. 4) [Масо, 2003].

Таблица 4

**Оценка выгод от экосистемных услуг зеленых насаждений в г. Дэвис (штат Калифорния, США)**

Виды выгод	Выгоды		Выгоды в расчете на одно зеленое насаждение (дерево), долл.
	Стоимость, тыс. долл.	Доля, % к итогу	
Зеленые насаждения в общественном секторе			
<i>Экологические выгоды</i>	680,2	50	28,4
В том числе:			
Энергетические выгоды	274,2	13	11,5
Снижение выбросов CO <sub>2</sub>	102,4	5	4,3
Улучшение качества воздуха	279,3	14	11,5
Регулирование ливневого стока	24,4	1	1,0
<i>Увеличение стоимости недвижимости</i>	1017,6	33	42,7
Всего	1697,8	83	71,1
Зеленые насаждения в частном секторе			
<i>Экологические выгоды</i>	135 546	6	18,7
В том числе:			
Энергетические выгоды	64 837	3	8,9
Снижение выбросов CO <sub>2</sub>	20 598	1	2,8

Виды выгод	Выгоды		Выгоды в расчете на одно зеленое насаждение (дерево), долл.
	Стоимость, тыс. долл.	Доля, % к итогу	
Улучшение качества воздуха	44 670	2	6,2
Регулирование ливневого стока	5441	<1	0,8
<i>Увеличение стоимости недвижимости</i>	219 399	11	30,2
Всего	354 945	17	48,9
ИТОГО (совокупные выгоды)	2 052 760	100	66,4

В случае мегаполиса ценность указанных выгод многократно приумножается, достигая, по нашей экспертной оценке, от 1 млрд до 5 млрд долл. Это обусловлено, с одной стороны, значительным превосходством по объему и стоимости предложения экосистемных услуг — в связи с тем, что территория мегаполиса, в том числе площадь и численность зеленых насаждений, во много раз превышает соответствующие показатели такого среднего города, как Дэвис (площадь 25 кв. км). С другой стороны, масштаб спроса (потребления) указанных услуг жителями мегаполиса, численность которых превышает численность населения г. Дэвис (менее 70 тыс. человек) на два порядка и более.

Что касается ценности для крупнейших городов и мегаполисов услуг экосистем окружающих территорий, показателен пример снабжения их жителей питьевой водой. Так, жители Джакарты, Йоханнесбурга, Мельбурна, Москвы, Нью-Йорка, Рио-де-Жанейро, Токио получают питьевую воду практически полностью от источников, расположенных в природоохраняемых зонах вне этих мегаполисов. В целом в мире треть крупнейших городов обеспечивает существенную часть своих потребностей в питьевой воде из охраняемых лесных территорий [Nellemann, Corcoran, 2010]. Это не только жизненно важно для жителей, но и выгодно для экономики этих городов, поскольку благодаря профессиональному управлению лесами, водно-болотными угодьями и охраняемыми территориями получаемая оттуда чистая вода обходится намного дешевле стоимости очистки загрязненных вод в самих городах.

Классическим примером экономической выгоды сохранения экосистем на региональном уровне является решение проблемы водоснабжения г. Нью-Йорка [Gazzo, 2014]<sup>1</sup>. Существенное ухудшение качества воды потребовало от городских властей принятия решительных

<sup>1</sup> Gazzo K. Watershed Protection as a Primary Tool to Achieve High Quality Drinking Water. Master's Project Paper 11. University of San Francisco (California). Spring 5-16-2014. USF Scholarship Repository (assessed at: [www.repository.usfca.ca](http://www.repository.usfca.ca) on 17 June 2016).

мер для обеспечения соответствия национальным стандартам, в рамках которых была проведена сравнительная оценка инвестиций двух вариантов решения. Один из них предусматривал очистку поступающей воды с использованием мощных фильтрационных установок, сооружение и/или модернизация которых требовали от 4 млрд до 6 млрд долл. капитальных вложений, плюс 250 млн долл. ежегодных затрат на эксплуатацию. Другой вариант — сбережение лесных, водно-болотных, сельскохозяйственных экосистем вокруг мегаполиса, что обеспечивало сохранение исходного качества воды. Учитывая, что в этом случае затраты оценивались в 2–4 раза ниже по сравнению с вариантом фильтрационной очистки, принят и реализован был именно данный, «экосистемный», вариант. Несмотря на это, в мире в целом эффективность управления охраняемыми территориями, площадь которых составляет всего 13 и 6% площади земель и прибрежных зон соответственно, оставляет желать лучшего. Недополучение экосистемных услуг, обусловленное потерями только лесов вследствие нерационального ресурсопользования и пожаров, оценивается в 2–5 трлн долл. в среднем в год [Nellemann, Corcoran, 2011].

В связи с этим особо подчеркнем значимость для России как мировой «лесной» державы задачи по поддержанию экосистемных услуг лесов не только в целях обеспечения, но и регулирования условий жизнедеятельности людей, в том числе в крупнейших городах и мегаполисах, включая климатические условия. В практическом плане в рамках реализации подписанного ею в апреле 2016 г. нового глобального Парижского соглашения по климату необходимо активизировать усилия по выполнению решений Правительства РФ о разработке «Методических рекомендаций по проведению инвентаризации выбросов в субъектах РФ» (2015), которые дадут регионам методическую основу для инвентаризации выбросов парниковых газов и оценке балансов этих газов для региональных экосистем, прежде всего лесов. Это позволит в будущем включить в экономическое обоснование экологических инвестиционных проектов реальную рыночную цену выбрасываемого и депонированного (связываемого или удерживаемого экосистемами) углерода, что необходимо для корректного расчета полной эффективности таких проектов, с одной стороны, и развития рыночных механизмов снижения указанных выбросов как альтернативы введению углеродного налога в России — с другой.

### **Экономическая оценка ценности и платежи за экосистемные услуги**

В более широком контексте для обоснования эффективности национальных и региональных программ развития и инвестиционных

мегапроектов исключительно актуальна задача определения (расчета) реальной экономической ценности экосистемных услуг, особенно на макроэкономическом (национальном) и мезоэкономическом (региональном и муниципальном) уровнях, включая в последний уровень крупнейшие города и мегаполисы. В мире подобного рода исследования фактически только начинаются. В основном очерчены только методические подходы, детальные методики отсутствуют. На уровне количественных денежных оценок экосистемных услуг преобладают конкретные исследования международных структур, отдельных стран и организаций в отношении конкретных экономических объектов и проектов, как правило, на микроэкономическом (локальном) уровне.

Тем не менее активность исследований и практической деятельности в области учета и оценки экосистемных услуг быстро нарастает, прежде всего благодаря усилиям аналитиков Всемирного банка (с начала 2000-х гг.) и участников европейского проекта ТЕЕВ (2009–2015) [ТЕЕВ, 2009; ТЕЕВ, 2010; Sukhdev et al., 2014]. Специальное руководство по корпоративной оценке экосистемных услуг разработал Всемирный совет бизнеса за устойчивое развитие, исходя из того, что такая оценка является важной мерой улучшения процедуры принятия деловых решений [Guide..., 2011]. Данная оценка определяется как процесс улучшения информирования бизнеса о ценности экосистемных услуг на основе экономического учета и измерения потерь (упущенной выгоды) от деградации экосистем и полученных (ожидаемых) выгод, обусловленных указанными услугами при сохранении и/или улучшении качества экосистем. Корпоративная оценка экосистемных услуг включает: 1) оценку изменений ценности экосистемных услуг при выборе из альтернативных сценариев ведения бизнеса и связанных с ними воздействий на окружающую среду; 2) оценку полных выгод от экосистемных услуг; 3) оценку распределения издержек и выгод от экосистемных услуг между заинтересованными сторонами; 4) определение источников доходов и компенсации потерь, связанных с экосистемными услугами, между заинтересованными сторонами.

Наиболее перспективной для практики оценки экосистемных услуг, в том числе для устойчивого развития мегаполисов, по нашему мнению, является концепция общей экономической ценности (стоимости) [Pagiola et al., 2004]. Эта ценность (*total economic value, TEV*) определяется как сумма четырех слагаемых:

$$TEV = DV + IV + OV + EV. \quad (1)$$

Первые три относятся к категории пользовательских услуг, или использования услуг экосистем, в том числе:

(а) *DV* — стоимость выгод использования экосистемных услуг, в том числе в хозяйственных и рекреационных целях, потребителями, распо-

ложенными непосредственно в географическом ареале данной экосистемы (*прямая ценность*). Сюда относятся практически все виды экосистемных услуг по обеспечению условий жизнедеятельности и условий культурного развития (группы №№ 2 и 4 выше);

(б) *IV* — стоимость выгод использования экосистемных услуг, в том числе в хозяйственных и рекреационных целях, потребителями, расположенными вне географического ареала данной экосистемы (*косвенная ценность*) — это практически все виды экосистемных услуг по регулированию условий жизнедеятельности (группа № 3 выше). Наглядной иллюстрацией является приведенный выше пример водообеспечения г. Нью-Йорка;

(в) *OV* — стоимость выгод услуг экосистем, которые пока не используются (сохраняются или охраняются), но могут (будут) использоваться в будущем (*альтернативная или потенциальная ценность*). Сюда относятся практически все виды экосистемных услуг по обеспечению и регулированию условий жизнедеятельности и обеспечению условий культурного развития, которые могут быть востребованы в перспективе (группы №№ 2 и 4).

Последний член правой части уравнения, *EV* представляет собой разновидность параметра *OV*, в отличие от которого услуги экосистем не будут использоваться и в будущем данной категорией населения (поколением их потенциальных потребителей), но оно испытывает эстетическое удовлетворение в настоящее время в связи тем, что услуги существующих сегодня и сохраняемых экосистем могут быть востребованы будущими поколениями. Таким образом, *EV* принадлежит к группе № 4 услуг по обеспечению условий культурного развития (отдых и лечение, эстетическое наслаждение и духовное удовлетворение).

Используя рыночные и суррогатные (квази-) цены для определения ценности экосистемных услуг, уравнение (1) можно переписать в следующем виде:

$$TEV_p = P_m Q_m + P_n Q_n, \quad (2)$$

где  $TEV_p$  — ценность экосистемных услуг (в денежном выражении);  $Q_m$  — количество услуг, предоставляемых экосистемами в виде товаров и услуг, имеющих рыночную цену (экосистемные услуги категории  $m$ , в натуральном выражении);  $Q_n$  — количество услуг, предоставляемых экосистемами в виде товаров и услуг, не имеющих рыночной цены и оцениваемых с помощью суррогатных цен (экосистемные услуги категории  $n$ , в натуральном выражении);  $P_m$  — рыночная цена единицы экосистемных услуг категории  $m$ ;  $P_n$  — квазицена (суррогатная цена) единицы экосистемных услуг категории  $n$ . В России наряду с рыночной ценой при оценке единицы услуг категории  $m$ , предоставляемых

земельными и лесными экосистемами, могут использоваться кадастровые и рентные оценки.

Примером такого рода оценки экосистемных услуг, особенно перспективным применительно к мегаполисам, являющимся, как уже упоминалось ранее, главным источником антропогенных выбросов парниковых газов и связанных с ними изменений климата, могут быть расчеты выгод от сокращения указанных выбросов и поглощения парниковых газов, в первую очередь  $\text{CO}_2$ . Фактически речь идет о применении инструментария суррогатных мировых цен (поскольку масштабы использования рыночных цен пока ограничены и географически, и по объемам выбросов), которые в ближайшем будущем, при успешной реализации Парижского соглашения, могут трансформироваться в мировые рыночные цены [Порфирьев, 2016]. Это позволит, используя уравнение (2), получить более полную экономическую оценку экосистемных услуг в части снижения климатических рисков развития мирового сообщества в целом и мегаполисов в особенности и благодаря этому обосновать систему платежей за оказание указанных услуг.

Такого рода платежи, как и другие современные рыночные механизмы поддержки качества среды обитания человека, в том числе в мегаполисах, в основе которых (механизмов) лежит принцип платности экосистемных услуг — например, компенсация снижения качества или утраты экосистемных услуг и биоразнообразия (*biodiversity offsets*), финансово-банковские инструменты, включая кредитование, мер по сохранению среды обитания видов (*species and habitats banking*), — представляют собой как финансовые, так и управленческие инновации и в последние годы все чаще применяются в мировой практике, хотя еще несколько лет назад казались экономической экзотикой [Doswald et al., 2012].

Из компенсационных механизмов наиболее распространены (или более заметны) системы торговли квотами на выбросы парниковых газов (ETS), или углеродные биржи, которые активно используются в десятках стран мира с начала 2000-х гг. На начало 2016 г. в мире насчитывалось 17 таких систем, охватывавших 35 стран, 13 внутригосударственных юрисдикций и семь крупнейших городов с совокупным ВВП, равным 40% общемирового показателя. Суммарный объем выбросов парниковых газов, торгуемых ETS, превышал 4 млрд т  $\text{CO}_2$ -экв., или 9% общемировых выбросов; а оборот торговли — 34 млрд долл. (2014 г.). Еще 11 стран и юрисдикций рассматривали перспективы организации новых ETS [Порфирьев, 2016]. Однако набирают обороты и другие рыночные инструменты поддержания качества экосистемных услуг и компенсации за его потерю, особенно на национальном уровне. Так, в США в настоящее время насчитывается 121 банк, расположенный в 13 штатах, цели деятельности которого официально включают



задачи сохранения биоразнообразия и качества экосистемных услуг. Эти банки используют 88 типов кредитов для проектов по сохранению редких видов, 51 тип кредитов — по сохранению среды обитания. Общая площадь охраняемой территории достигает 500 кв. км<sup>1</sup>.

Организация системы платежей за экосистемные услуги актуальна и для России, прежде всего для двух групп территорий: 1) территорий с особо ценными (уникальными) природными объектами (Байкальский регион, Алтай, Камчатка и т.д.)<sup>2</sup>; 2) территорий вокруг мегаполисов, в первую очередь Москвы. Расположенные в прилегающей к ней Московской области лесные и водные экосистемы во многом определяют качество жизни москвичей, поэтому сохранение и поддержание устойчивости указанных экосистем на основе различных вариантов платежей за экосистемные услуги, с нашей точки зрения, являются императивом столичной эколого-экономической политики на долгосрочную перспективу.

## **Заключение**

Стратегии развития мировых мегаполисов за последние годы существенно «позеленели» и включают в качестве приоритетных задач поддержание качества среды обитания и снижения рисков, обусловленных глобальными изменениями климата. Это отражает лавинообразно растущий поток официальных (национальных и международных) и академических публикаций, в том числе фундаментальные документы ООН, относящихся к проблемам устойчивости и качества жизни поселений, прежде всего в крупнейших городах. Ведущей методологической и инструментальной основой экономической, точнее эколого-экономической, политики, которая призвана реализовать поставленные задачи, выступает концепция экосистемных услуг и платежей за эти услуги соответственно. В настоящее время подавляющая часть экосистемных услуг остается бесплатной, что представляет собой классический пример «провалов рынка» с весьма негативными последствиями для устойчивости экосистем и качества жизни людей, в том числе в крупнейших городах и мегаполисах.

---

<sup>1</sup> <http://us.speciesbanking.com/>

<sup>2</sup> Для таких территорий типично противоречие между бедностью населения и богатством природы, что вынуждает местные власти и население для поддержания/роста экономики и благосостояния использовать методы чрезмерной эксплуатации ресурсов экосистем, существенно ухудшающие качество последних и нередко угрожающие их существованию. Необходимо формирование общенационального эколого-экономического механизма поддержки развития таких территорий, в том числе экологически устойчивых проектов в туристическом, аграрном, лесном и других секторах [Бобылев, Захаров, 2009].

Для исправления сложившейся ситуации и перехода на путь устойчивого развития необходимы, во-первых, адекватная оценка экосистемных услуг, учитывающая всю гамму их социально-экономических (включая культурные) ценностей, в том числе с точки зрения снижения (поглощения) выбросов парниковых газов и обусловленных ими рисков климатических изменений, и использующая для определения денежного эквивалента указанных ценностей механизм суррогатных (или квази-) цен, включая цену на углерод. Во-вторых, формирование рынков и организация систем(ы) платежей за экосистемные услуги или компенсации за потерю качества этих услуг. В том числе, рынков квот на выбросы парниковых газов (углеродных бирж). Для России, особенно в условиях экономического спада, такого рода механизм по сравнению с налогообложением выбросов представляется более эффективным экономическим инструментом поддержки (улучшения) качества среды обитания. Крупнейшие города и мегаполисы наряду с особо охраняемыми и экологическими ценными территориями должны стать приоритетными и пионерными объектами формируемой системы платежей за экосистемные услуги или компенсации за потерю качества этих услуг, которая в конечном счете должна стать общенациональной и обеспечить устойчивое развитие страны на долгосрочную перспективу.

### Список литературы

1. *Бобылев С. Н., Захаров В. М.* Экосистемные услуги и экономика. — М.: Институт устойчивого развития/ЦЭПР, 2009.
2. Парижское соглашение согласно Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. — Париж: ООН, декабрь 2015.
3. *Порфирьев Б. Н.* Зеленые тенденции в развитии мировой финансовой системы // *Мировая экономика и международные отношения.* — 2016. — № 10.
4. *Acuto M. and Parnell S.* Leave no city behind. // *Science.* — 2016. — Vol. 352. — Issue 6288 (20 May 2016).
5. *Better Growth — Better Climate: The New Climate Economy Synthesis Report.* The Global Commission on the Economy and Climate, Washington DC: World Resources Institute, 2014.
6. *Doswald N., Barcellos Harris M., Jones M., Pilla E. and Mulder I.* Biodiversity offsets: voluntary and compliance regimes. A review of existing schemes, initiatives and guidance for financial institutions. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. — UNEP FI, Geneva, Switzerland, 2012.
7. *Gazzo K.* Watershed Protection as a Primary Tool to Achieve High Quality Drinking Water. Master's Project Paper 11. University of San Francisco (California). Spring 5-16-2014. USF Scholarship Repository.
8. *Global Cities 2016.* — A. T. Kearney, 2016 ([www.atkearney.com](http://www.atkearney.com)).
9. *Guide to Corporate Ecosystem Valuation.* — New York: World Business Council for Sustainable Development, 2011.

10. Habitat III Zero Draft of the New Urban Agenda. 06 May 2016. — New York: UN Conference on Housing and Sustainable Urban Development. URL: <https://www.habitat3.org/bitcache/3d1efc3b20a4f563ce673671f83ea0f767b26c10?vid=578792&disposition=inline&op=view>.
11. *Maco S. E. and McPherson E. G.* A practical approach to assessing structure, function and value of street tree populations in small communities // *Journal of Arboriculture*. — 2003. — Vol. 29. — No. 2 (March).
12. Massachusetts Institute of Technology, MIT City Science at: <http://cities.media.mit.edu/about/cities>
13. Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. — Washington, DC: Island Press, 2005.
14. *Nellemann C. and Corcoran E.* (Eds.). *Dead Planet, Living Planet — Biodiversity and Ecosystem Restoration for Sustainable Development. A Rapid Response Assessment*. — Nairobi: United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, 2010.
15. *Pollution in Mexico: Blocking traffic* // *Economist*. — 2016. — May 7<sup>th</sup>. — P. 37.
16. *Sukhdev P., Wittmer H., and Miller D.* The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Challenges and Responses, in D. Helm and C. Hepburn (eds), *Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity*. — Oxford: Oxford University Press, 2014.
17. *Pagiola S., von Ritter K., Bishop J.* Assessing the Economic Value of Ecosystem Conservation. World Bank Environment Department Paper No. 101. Washington DC: World Bank, October, 2004.
18. *State of the World's Cities 2012/2013*. UN-Habitat. — New York: United Nations, 2013.
19. TEEB — The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers. Summary: Responding to the Value of Nature. — Nairobi: UNEP, 2009.
20. TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. — Nairobi: UNEP, 2010.
21. *Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*. — New York: United Nations, 2015.
22. *Urbanization and Development: Emerging Futures*. World Cities Report 2016. — Nairobi: United Nations Human Settlements Program (UN-Habitat), 2016.

### **The List of References in Cyrillic Transliterated into Roman Alphabet**

1. *Bobylev S. N., Zaharov V. M.* Ekosistemnye uslugi i ekonomika. — M.: Institut ustoychivogo razvitiya/CJePR, 2009.
2. Parizhskoye soglasheniye soglasno Ramochnoy konventsii Organizatsii Ob'edinnennykh Natsiy ob izmenenii klimata. OON. — Parizh, Sentjabr' 2015.
3. *Porfir'ev B. N.* Zelenye tendencii v razvitii mirovoj finansovoj sistemy // *Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija*. — 2016. — № 10.