



ИССЛЕДОВАНИЯ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ «ГОРОДА-ГУБКИ»

ЧЭНЬ ХУНГАН

Компания Hangzhou Urban Land Development, г. Ханчжоу, пров.
Чжэцзян, Китай
312727119@qq.com

АННОТАЦИЯ

В журнале «Геоинфо» уже было несколько публикаций по созданию «городов-губок» в соответствии с концептуальной моделью строительства или модернизации городов для борьбы с наводнениями и улучшения экологичности городской среды, предложенной в Китае в начале XXI века. Элементы этой модели использовались при градостроительстве и раньше. Но ее реализация в полном масштабе предполагает что-то вроде естественного круговорота воды в пределах целого города за счет устойчивой комплексной дренажной системы. Ливневые сточные воды в такой системе не сбрасываются в водотоки, а на большой площади захватываются «губчатыми телами» – почвой, растениями и городскими ландшафтными водоемами, которые потом отдают эту воду за счет испарения в жаркую погоду и охлаждают воздух. Дождевые стоки по возможности накапливаются, сохраняются, очищаются и используются для городских нужд в сухое время года. Естественно, необходимо предварительно выполнить рекультивацию городских водных объектов и максимально увеличить их способность к самоочищению. Эту модель уже взяли на вооружение некоторые мегаполисы мира.

Сегодня представляем адаптированный и немного сокращенный перевод доклада «Исследования по строительству “города-губки”» [1], сделанного на 2-й Международной конференции по экологической среде и гражданскому строительству, проходившей в 2020 году в городе Гуанчжоу (пров. Гуандун, Китай). Его автором является Хунган Чэнь – представитель компании Hangzhou Urban Land Development (г. Ханчжоу, пров. Чжэцзян, Китай).

Указанный доклад был опубликован в сборнике материалов конференций Earth and Environmental Science («Науки о Земле и окружающей среде») издательской компанией IOP Publishing британского научного общества IOP (Institute of Physics – «Институт физики»), ставшего фактически международным. Он находится в открытом доступе и распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 3.0, которая позволяет переводить, адаптировать и использовать эту работу в любых целях при указании ссылки на первоисточник и типов изменений. В нашем случае ссылка [1] приводится в начале списка литературы. Остальные источники из этого списка были использованы автором переведенной работы.

Автор работы [1] представил исследование создания экологичного города и предложил свою модель (в рамках более обширной модели «города-губки»), сочетающую рекультивацию водных объектов и «зеленое» строительство в целях оптимального комбинирования «серой» и «зеленой» инфраструктуры с минимально возможным уровнем отрицательных воздействий на экологию. Эта модель может поспособствовать скоординированному развитию нового городского строительства и его экологической среды, что принесет большую пользу обществу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

«город-губка»; управление водными ресурсами; водные объекты; рекультивация; самоочищение; «зеленое» строительство; ландшафтное проектирование; «серо-зеленая» инфраструктура.

ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Чэнь Х. Исследования по строительству «города-губки» (пер. с англ.) // Геоинфо. 2023. № 3. С. 54–58
doi:10.58339/2949-0677-2023-5-3-54-58

RESEARCH ON SPONGE CITY CONSTRUCTION

HONGGANG CHEN

Hangzhou Urban Land Development Co. Ltd., Hangzhou, Zhejiang Province, China
312727119@qq.com

ABSTRACT

The "Geoinfo" journal has already published several papers on the creation of "sponge cities" in accordance with the conceptual model of construction or modernization of cities to protect against floods and to improve the environmental friendliness of the urban environment. This model was proposed in China in the beginning of the XXI century. Some elements of it have been used in urban planning before. But the entire realization of it involves the implementation of something like the natural water cycle within a total city due to a stable comprehensive drainage system. The rainfall run-off in such a system is not discharged into watercourses, but is captured over a large area by "sponge bodies" (such as soils, plants and urban landscape reservoirs) that give this water back through evaporation in hot weather and the air becomes cooler. If possible, the rainfall run-off is accumulated, stored, purified and used for urban needs during the dry season. Of course, the preliminary reclamation of urban water bodies and the maximal increase in their ability to self-purification are needed. This model has already been adopted by some megalopolises in the world.

Today, we present an adapted and slightly abridged translation of the report "Research on sponge city construction" [1] made at the 2nd Global Conference on Ecological Environment and Civil Engineering, which was held in 2020 in the city of Guangzhou (prov. Guangdong, China). The author of this paper is Honggang Chen who is a representative of Hangzhou Urban Land Development Co. Ltd. (Hangzhou, Zhejiang Province, China).

This report was published in the conferences information package "Earth and Environmental Science" by the publishing company "IOP Publishing" of the British scientific society "Institute of Physics" (IOP), which is now virtually international. This is an open access paper. It is distributed under the Creative Commons Attribution 3.0 license that allows you to translate, adapt and use it for any purpose if you give a reference to the original source and information on the types of changes. In our case, the reference [1] is given at the beginning of the list of sources. The rest of the references from the list were used by the author of the translated report.



The author of the paper [1] presented a study of the creation of an eco-friendly city and proposed a model (within the framework of a more extensive model of a “sponge city”), which integrates the reclamation of water bodies and construction of eco-friendly “gray-green” infrastructure with the lowest possible negative impacts on the environment. This model can contribute to the coordinated development of new urban construction and its healthy environment that will bring great benefits to the society.

KEYWORDS:

“sponge city”; water management; water bodies; reclamation; self-purification; “green” construction; landscape design; “gray-green” infrastructure.

FOR CITATION:

Chen H. Issledovaniya po stroitel'stvu «goroda-gubki» (per. s angl.) [Research on sponge city construction (translated from English)]. *Geoinfo*. 2023. 3: 54–58 DOI:10.58339/2949-0677-2023-5-3-54-58 (in Rus.).

ВВЕДЕНИЕ ▶

В связи с быстрым прогрессом социально-экономического развития и урбанизации разработка и реализация модели, уделяющей особое внимание обществу и игнорирующей экологию, приводят в Китае к все более заметным экологическим проблемам, таким как нехватка водных ресурсов, частые наводнения и другие проблемы с водной средой, которые отрицательно влияют на развитие здоровой городской среды. Однако с ускорением градостроительства и значительным увеличением размеров городов сбросы ливневых, бытовых и промышленных сточных вод значительно превысили способность водных объектов к самоочищению, что привело к дисбалансу городских речных, озерных и других экосистем. Крупномасштабное и чрезмерное строительство изменило структуру значительной части городской дневной поверхности с водопроницаемой на непроницаемую, вызвав изменения в циркуляции и распределении поверхностных, подземных и ливневых сточных вод, стало способствовать загрязнению городской среды из неточечных источников. Такие проблемы, как частые наводнения и другие стихийные бедствия, становятся все более серьезными.

Поэтому городское строительство в Китае неизбежно перейдет от модели экстенсивного развития к модели строительства «городов-губок» с минимальным воздействием на качество окружающей городской среды, что создаст хорошие ресурсные и экологические условия для здорового и устойчивого развития социальной экономики.

На основе практического опыта разработки и применения экологически чистых технологий строительства в КНР и других странах [2, 3] в разных частях Китая изучались модели создания «городов-губок» в соответствии с особенностями тех или иных мест [4] и выполнялось всестороннее развитие и применение методов экологичного «зеленого»

городского планирования. За последние три (к моменту написания переведенной статьи. – *Ред.*) года такие пять принятых в провинции Чжэцзян направлений управления водными ресурсами, как очистка сточных вод, предотвращение наводнений, дренаж, водоснабжение и водосбережение, достигли замечательных результатов. К настоящему времени управление городскими водными ресурсами в этой провинции начало переходить от «инженерных» мер к «экологическим» и стало активно поощряться и продвигаться строительство «городов-губок» в сочетании с принятыми пятью направлениями управления водными ресурсами.

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКШИЕ В ПРОЦЕССЕ ГОРОДСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ▶

До широкого использования методов «зеленого» строительства в городах провинции Чжэцзян (Ханчжоу и др.) время от времени происходил прямой сброс в водные объекты бытовых сточных вод и мусора, что приводило к формированию толстых слоев ила, зарастанию и накоплению избыточного аммиачного азота в реках (например, в реке Данунган). Вода в них могла быть просто черной. Городские водоемы также могли быть серьезно загрязненными (рис. 1).

В некоторых городских районах имеются речные сети и другие водные системы. Однако на начальном этапе градостроительства распределение воды в водных системах и экологические ландшафты были несовершенны, способность водотоков и водоемов к самоочищению была слабой, качество воды в некоторых из них было плохим, часто случалось затопление многих участков в городах. И все это никак не соответствовало потребностям жителей в экологичных ландшафтах и водных системах.

Масштабное освоение территорий и активная застройка неизбежно изменят

естественную форму некоторых рек, нанеся определенный ущерб качеству воды и речным экосистемам.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ▶

Считается, что рассматриваемая проблема должна быть решена в соответствии с концепцией «зеленого» строительства и правильной экологии города в сочетании с пятью принятыми в провинции Чжэцзян направлениями управления водными ресурсами для создания «городов-губок» (и попутного продолжения соответствующих исследований). Принцип такого решения состоит в том, чтобы превратить город в целом в гигантскую «губку», то есть построить региональную систему благоприятного круговорота воды в соответствии с местными условиями, эффективно решить экологические и ресурсные проблемы, увеличить пропускную способность водной среды, повысить потенциал водной безопасности города, а также скоординировать развитие и расширение городского пространства с улучшением его экологичности.

В соответствии с необходимостью рекультивации городских водоемов и водотоков (их очистки, улучшения качества их воды, совершенствования ландшафтной функции водной системы и т. д.) был проведен следующий комплекс исследований на основе использования биологических (экологических) технологий: «экологическая защита береговых и подводных склонов + создание в водных объектах плавучих островков из растений + искусственное создание водно-болотных угодий».

Экологическая защита береговых и подводных склонов ▶

На основе результатов предыдущих научно-практических исследований были разработаны технологии рекультивации разных участков береговых и подводных склонов и дна для создания экологичной



Рис. 1. Фотографии реки Данунган до начала реализации модели экологичного «города-губки»



Рис. 2. Фотографии реки Данунган до (а) и после (б) рекультивации этого водотока и создания на его поверхности плавучих островков из растений

среды, подходящей для размножения и роста водных и околоводных растений, животных и микроорганизмов и улучшения способности водных объектов к самоочищению.

Создание плавучих островков из растений ►

Корневые системы растений под искусственно созданным плавучим островком могут поглощать загрязняющие органические вещества из воды и образовывать подходящее пространство для обитания, прикрепления и размножения различных водных животных и микроорганизмов. При комбинированном действии абсорбции, питания, адсорбции, разложения и других функций водных растений, животных и микроорганизмов можно очистить воду от загрязнений и создать хорошую экологически сбалансированную среду (рис. 2).

Искусственное создание водно-болотных угодий ►

Искусственно созданные и контролируемые водно-болотные угодья при-

нимают в себя и помогают распределять ливневые стоки и грязь (а иногда даже и другие сточные воды). В них и в прилегающих к ним других водных объектах высаживаются водные и околоводные растения, выпускаются водные и околоводные животные, добавляются определенные микроорганизмы и вещества (с разумным соотношением видов и в подходящем количестве), которые расширяют пищевые цепи экосистемы и очищают воду от загрязняющих веществ [5].

Оптимальное комбинирование «серой» и «зеленой» инфраструктуры ►

Разумное комбинирование «серой» (строительных объектов из бетона, металла, асфальта и т. п.) и «зеленой» (озелененных зон, травяных дренажных канав, водных объектов и т. п.) инфраструктуры может свести к минимуму возможный уровень воздействия градостроительства на экологию. Таким образом могут быть разумно реализованы дренаж, фильтрация, сохранение

и очистка ливневых стоков, а также дальнейшее использование очищенной воды для нужд города, то есть будет сформирована региональная система переустройства или застройки и эксплуатации старых и новых городских пространств с приоритетом создания не просто безопасной, а полностью экологически здоровой и привлекательной городской среды.

СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕДЛОЖЕННОЙ МОДЕЛИ ►

Городское землеустройство в соответствии с концепцией «города-губки» в первую очередь должно ориентироваться на интересы людей и уделять равное внимание градостроительной, социальной и экологической сферам.

Польза для жизни и здоровья людей ►

Раньше при городском планировании внимание в первую очередь уделялось строительству зданий, сети дорог и мостов.

А благодаря новой инновационной практике рекультивации водных систем и их использования в ландшафтном проектировании жители городов начали постепенно формировать другой стиль жизни, гуляя в прибрежных парках по дорожкам и тропам, занимаясь там фитнесом и улучшая свой здоровье, встречаясь и беседуя с друзьями в павильонах на озелененных речных берегах, вдыхая ароматы цветов и наслаждаясь красивыми видами.

Польза для экономики ►

С одной стороны, улучшение городской среды повышает стоимость земли. С другой стороны, результаты соответствующих исследований в процессе применения этой практики могут помочь

разработать техническую поддержку для создания систем очистки воды в других регионах, поспособствовать развитию технологий строительства «городов-губок» и, соответственно, дать определенные экономические преимущества в более широких масштабах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ►


В представленной работе, направленной на решение проблемы несогласованности между современным градостроительством и благоприятной окружающей средой, предложена модель рекультивации городских водных объектов в комплексе с формированием оптимального для конкретных условий сочетания «серой» и «зеленой» инфра-

структуры. Эта модель может использоваться (и уже начала применяться в некоторых местах) для решения экологических и ресурсных проблем. Ее полная реализация может дать возможность водным объектам вмещать все ливневые стоки в дождливые периоды, обеспечить способность этих объектов к самоочищению, улучшить микроклимат в городе и отдать накопленную воду для городских нужд в жаркие и засушливые периоды.

Предложенная модель будет способствовать скоординированному развитию переобустройства или расширения городского пространства и улучшения его экологической функции, что принесет определенные выгоды для общества, экологии и экономики. **и**

ИСТОЧНИКИ (REFERENCES) ►

1. Chen H. Research on sponge city construction // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Volume 568. Proceedings of the 2nd Global Conference on Ecological Environment and Civil Engineering, 7–9 August 2020, Guangzhou, China. Article №. 012048. DOI:10.1088/1755-1315/568/1/012048. URL: iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/568/1/012048/meta; iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/568/1/012048/pdf.
2. Kayee P., Sonthiphand P., Rongsayamanont C., Limpiyakorn T. Retraction note to: archaeal amoA genes outnumber bacterial amoA genes in municipal wastewater treatment plants in Bangkok // Microbial ecology. 2016. Vol. 72. № 1. P. 262. DOI:10.1007/s00248-016-0794-9
3. Tekeli A.N., Arslan A. Characterization and assessment of Kullar Domestic Wastewater Treatment Plant wastewaters // Environmental Monitoring and Assessment. 2008. Vol. 138. P. 191–199. DOI:10.1007/s10661-007-9763-6.
4. Zhong Ch. Constructing the sponge city in the view of landscape ecology // Chinese & Overseas Architecture. 2016 Vol. 7. P. 121–123.
5. Gao N. Study on Pollutant in the Water Removal Efficiency of Several Trees Commonly Used in Urban. Beijing: Beijing Forestry University, 2009.




Телеграм-канал журнала

ГеоИнфо

Независимый электронный журнал

- Новости
- Статьи
- Обсуждения



<https://t.me/geoinfonews>