

# ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАНИРОВКА СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

## URBAN PLANNING, PLANNING OF RURAL SETTLEMENTS



УДК 711.4:626.81/.85(5-012)

Оригинальное эмпирическое исследование

<https://doi.org/10.23947/2949-1835-2026-5-2-83-96>

### Эволюция городской ирригации и орошаемой городской среды в Центральной Азии

А.Ю. Спинова  , Д.В. Карелин 

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), г. Новосибирск,  
Российская Федерация

 [nspiry@gmail.com](mailto:nspiry@gmail.com)



EDN: ACPSKW

#### Аннотация

**Введение.** В статье рассматривается развитие городской ирригации в Центральной Азии во взаимосвязи с эволюцией структуры городской среды. Сельскохозяйственная ирригация и история центральноазиатского градостроительства обширно исследованы, в то время как городская ирригация изучается мало. Исследований, рассматривающих ландшафтное орошение в хронологическом контексте развития города для данного региона, практически нет. В связи с этим цель настоящей работы — определение этапов развития городской ирригации и орошаемых элементов городской среды и выявление границ и характерных особенностей каждого этапа в историческом контексте.

**Материалы и методы.** Этапы развития городской ирригации выявлялись путём анализа исторических и археологических материалов, анализа исследований, посвящённых ландшафтной архитектуре, градостроительству и гидротехническому строительству в различные исторические периоды.

**Результаты исследования.** В результате работы выделены и описаны этапы развития ирригации и орошаемой городской среды; построена хронографическая прямая развития ирригации; построены схемы орошения городов в различные исторические периоды.

**Обсуждение и заключение.** Результаты работы могут быть использованы в обосновании культурно-исторической ценности арычного орошения в современных городах Центральной Азии, а также при проектировании мер адаптации городов, подверженных изменению климата в сторону засушливости.

**Ключевые слова:** городская ирригация, Центральная Азия, история градостроительства, арычное орошение, аридные города

**Для цитирования.** Спинова А.Ю., Карелин Д.В. Эволюция городской ирригации и орошаемой городской среды в Центральной Азии. *Современные тенденции в строительстве, градостроительстве и планировке территорий*. 2026;5(2):83–96. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2026-5-2-83-96>

Original Empirical Research

### Evolution of Urban Irrigation and Irrigated Urban Environment in Central Asia

Antonina Yu. Spirova  , Dmitriy V. Karelin 

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, Russian Federation

 [nspiry@gmail.com](mailto:nspiry@gmail.com)

#### Abstract

**Introduction.** The article examines the development of urban irrigation in Central Asia as regards the evolution of the urban environment structure. Agricultural irrigation and the history of Central Asian urban planning have been extensively investigated, while urban irrigation has not been sufficiently studied. There are barely any studies looking at landscape irrigation in the chronological context of urban development for the region. Therefore the aim of the study is to identify

the stages of development of urban irrigation and irrigated elements of the urban environment as well as the boundaries and characteristic features of each stage in the historical context.

**Materials and Methods.** The stages of urban irrigation development were identified by analyzing historical and archaeological materials as well as studies on landscape architecture, urban planning, and hydraulic engineering throughout a variety of historical periods.

**Research Results.** As a result, the stages of development of irrigation and the irrigated urban environment have been identified and described; a chronographic line of irrigation development has been designed; irrigation schemes of cities throughout various historical periods have been designed.

**Discussion and Conclusion.** The results can be used in order to substantiate the cultural and historical value of the open-channel irrigation in modern cities of Central Asia, as well as to design adaptation measures for cities whose climates are becoming arid.

**Keywords:** urban irrigation, Central Asia, history of urban planning, irrigation ditch, open-channel irrigation, arid cities

**For citation.** Spirova AYu, Karelin DV Evolution of Urban Irrigation and Irrigated Urban Environment in Central Asia. *Modern Trends in Construction, Urban and Territorial Planning*. 2026;5(2):83–96. <https://doi.org/10.23947/2949-1835-2026-5-2-83-96>

**Введение.** Исследуемая область охватывает северо-восток современного Ирана (восточный Прикаспий, от Тегерана до Кашмера), современные Узбекистан, Туркменистан, Таджикистан, Кыргызстан, север Афганистана (включая Кабул), юг Казахстана, западное приграничье Китая. Географические границы исследования с обозначенными основными бассейнами рек приведены на рис. 1.

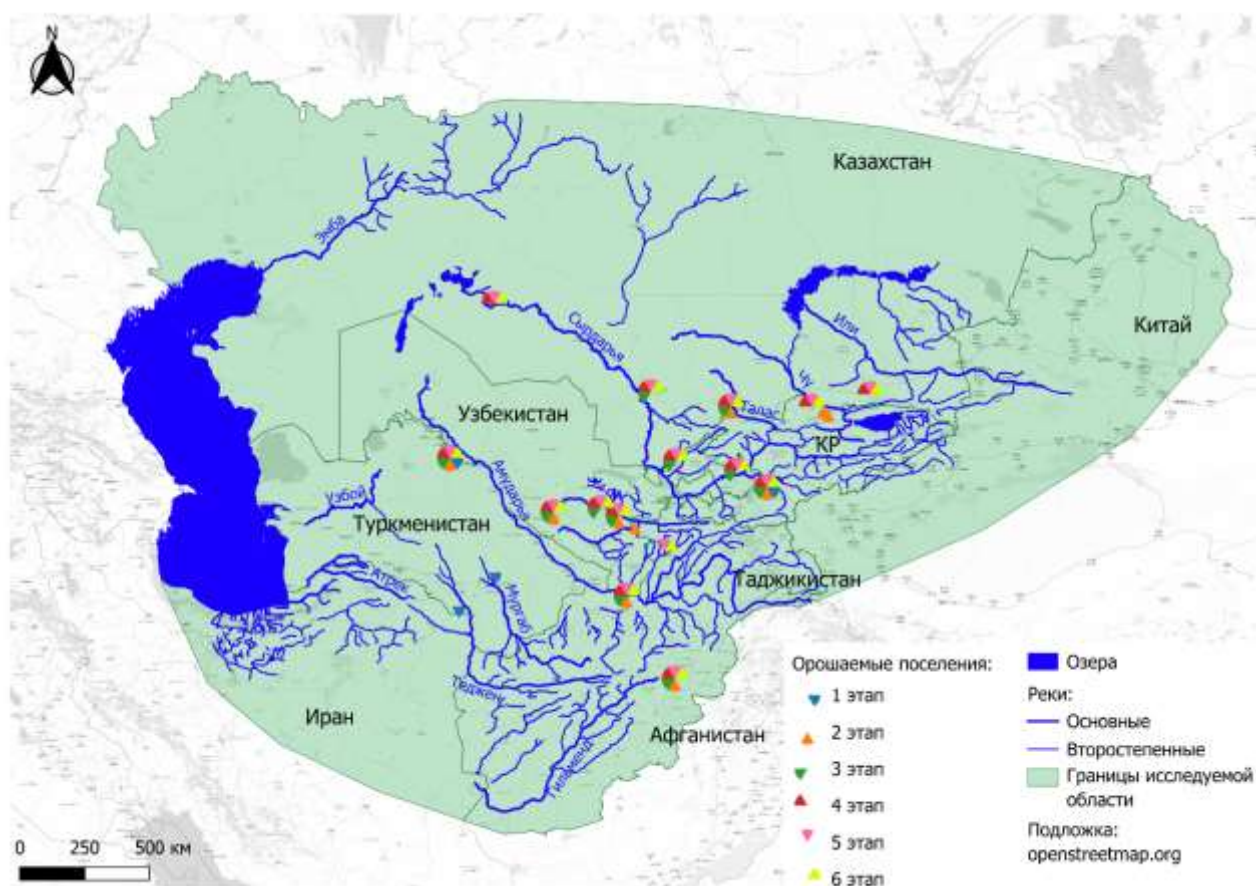


Рис. 1. Географические границы исследования

Городская ирригация этого региона как самостоятельное исследование слабо представлена в литературе. История сельскохозяйственного орошения изучена в мельчайших подробностях [1–4]. Вопросы истории центральноазиатского градостроительства нередко поднимаются в научных исследованиях авторов по всему миру. При этом городская ирригация упоминается вскользь несмотря на то, что жизнь без орошения во многих регионах Центральной Азии невозможна даже в городской среде [5]. Наиболее подробно её рассматривали Исмаилов М.И.,

посвятивший несколько публикаций ландшафтному орошению городов Таджикистана [6, 7], и Кочедамов В.И., описавший архитектуру сардоб и хаузов Самарканда и Бухары, но без выраженной привязки к историческим периодам [8]. Пугаченкова Г.А. в своих трудах по архитектуре времён династии Тимуридов уделила много внимания орошению [9, 10]. Историю гидротехнических изобретений на территории Центральной Азии рассмотрела Мамаджанова С.М., однако в её публикациях нет привязки к периодам развития городской среды [11]. Орошению садов и парков с IX века, в том числе в городской зоне, посвящена диссертация Мухиддиновой Р.К. [12].

Цель настоящей работы — выявление процесса зарождения и развития централизованной городской ирригации и орошаемых городских территорий в Центральной Азии.

Задачи работы: выявить исторические границы этапов развития городской ирригации и орошаемых городских пространств с древних времён до наших дней; определить характерные черты и составить схему орошения города для каждого этапа.

**Материалы и методы.** Объект исследования — городская ирригация. Предмет — взаимовлияние развития городского орошения и формирования общественного пространства в Центральной Азии.

Построение описания этапов развития городской ирригации и орошаемых городских пространств производилось при помощи историческо-логического метода. Для определения границ и характерных черт каждого этапа выполнялся поиск и анализ результатов археологических исследований городищ Центральной Азии, исторических материалов (дневников путешественников, документов), академических публикаций современных и советских авторов (поскольку исторические и археологические исследования некоторых центральноазиатских регионов в основном завершились в 80-х гг. прошлого века). Из указанных источников собраны все упоминания об орошаемых городских территориях и об ирригационных сооружениях, которые могли иметь отношение к орошению городской среды. Аналогично выполнялся поиск информации о градостроительных практиках за соответствующий период. Информация об ирригационных практиках накладывалась на информацию о градостроительных практиках.

По каждому этапу на основании выделенных характерных черт построена схема орошения города.

**Результаты исследования.** Городская ирригация зарождалась одновременно с азиатскими городами и реагировала на каждое изменение структуры. Этапы формирования городской ирригации неразрывно связаны с эволюцией самого города. Анализ исторических свидетельств, археологических отчётов и тематических научных публикаций позволяет выделить шесть этапов развития городской ирригации.

Следует обратить внимание, что границы каждого этапа размыты. Так, одновременно в различных местах могли существовать сценарии 1-го и 2-го этапов, или 2-го и 3-го. Хронографическая прямая развития городской ирригации представлена на рис. 2.

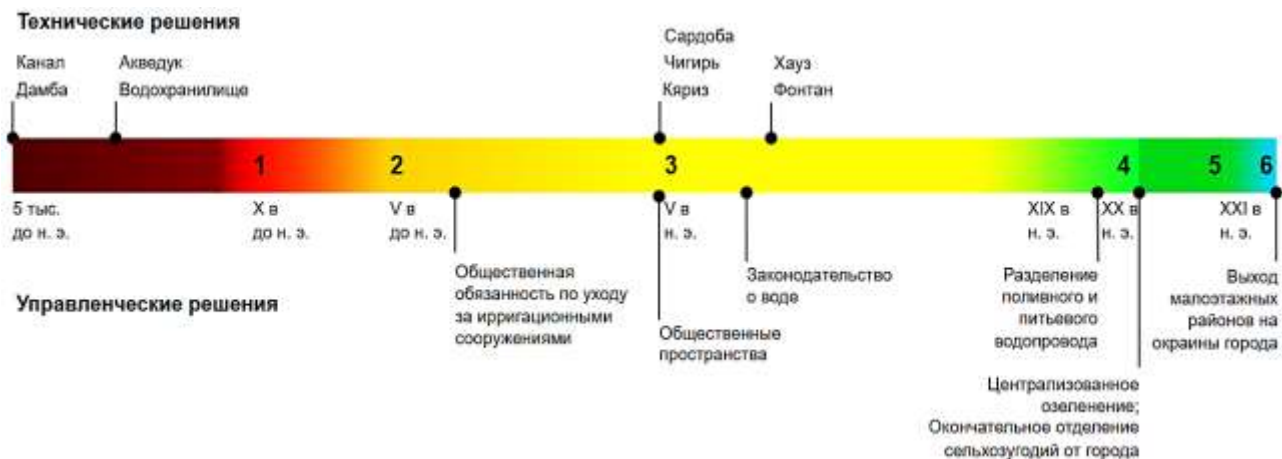


Рис. 2. Хронографическая прямая развития ирригации

*Этап 1: как возникает орошаемый город.*

Первый этап (кон. II тыс. до н. э. — I в. до н. э.) — этап зарождения, когда «город» представляет собой находящиеся на небольшом расстоянии орошаемые сельскохозяйственные угодья.

Искусственные ирригационные сооружения (каналы и пруды) на территории Центральной Азии известны с V тысячелетия до н. э. Примерно тогда же на юге Центральной Азии появились первые сельскохозяйственные оазисы [3]. В III тысячелетии до н. э. земледельцы, жившие на территории современных Таджикистана и северного Афганистана, строили дамбы, водораспределители и акведуки [13].

В конце II – начале I тысячелетия до н. э. в Центральной Азии стали появляться сложные ирригационные сооружения и масштабные оросительные системы, на которых возникают крупные укрепленные поселения-оазисы (Яз-Тепе, Аравали-Тепе, Елькен-Тепе и др. — территории современных Туркменистана и севера Афганистана) [14]. Поначалу оазис был совокупностью земледельческих угодий, иногда обнесённых общей крепостной стеной [2, 15]. Возникновение таких поселений на магистральных арыках обусловлено одновременно удобством орошения и необходимостью охранять ключевые гидротехнические сооружения [15]. Таким образом, с самого начала оазисы были пропитаны водой. Но в XI–IV веке до н. э. их ещё рано называть городами в современном понимании [15].

Характерные черты периода:

- обеспеченность каждого участка водой;
- отсутствует разделение водопроводных систем по методам водопользования;
- однообразие орошаемых элементов;
- однообразие способов водопользования;
- изобретение простейших гидротехнических сооружений, которые впоследствии будут использоваться и в городской ирригации: дамба, канал, акведук.

Схема орошаемого поселения-оазиса представлена на рис. 3.

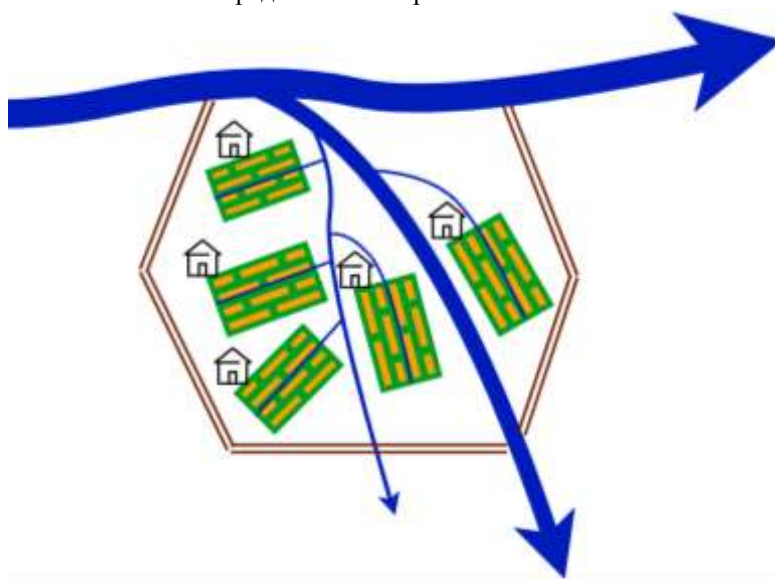


Рис. 3. Схема орошаемого укрепленного оазиса

*Этап 2: город становится городом.*

Второй этап — этап становления городской среды (сер. I тыс. до н. э. – XI в н. э.).

В середине I тысячелетия до н. э. Центральную Азию охватывает волна формирования государств. Они приносят в поселения настоящую городскую структуру: улицы, ремёсла, разделение труда. Отныне не все жители заняты земледелием. В оазисах появляются жилые районы, при которых нет сельскохозяйственных угодий [2].

Так появляется город-оазис и занимает главенствующее место в азиатском градостроительстве на период более тысячи лет, примерно до VIII века [16].

Технологии орошения в городе и за его пределами на этом этапе отличаются мало. Поверхностные воды подводят каналами с водозаборами выше города по течению, если же это невозможно — используются чигири для подъёма воды на высокий берег [3]. Подземные воды подводятся при помощи карызов. Освоены и применяются разнообразные методы проведения водопровода: в каких-то городах довольствуются арыками, в иных — ведут глиняный или даже свинцовый водопровод. Таким образом, изобретено большинство технологий, наиболее широко применяемых в городской ирригации сегодня.

На протяжении почти двух последующих тысячелетий принципиальных изменений в технологиях орошения не происходило. Медленно изменялась структура городской среды. В V–VIII вв. н. э. типичный центральноазиатский город состоял из следующих основных элементов [16]:

- 1) цитадель – укрепление, внутри которого обычно располагались дворцы;
- 2) шахристан — административно-ремесленная часть;
- 3) рабад — торгово-ремесленный пригород с сельскохозяйственными угодьями.

Шахристан наиболее близок в тому, что сегодня мы называем городом [17]. Он обычно имел регулярную планировку и строился планово: разбивалась сетка кварталов, возводились главные здания (религиозные, общественные), выкапывались хаузы, а затем застраивались кварталы, и переносились административные учреждения. Конструктивного разделения питьевого и оросительного водопровода не было, но вода в шахристане использовалась преимущественно для питьевых целей. От водозаборных сооружений на реках шли глиняные водопроводы или арыки, преимущественно в необлицованных каналах. От магистральных каналов или труб разветвлялась сеть по жилым районам. Археологические свидетельства не показывают, что каналы, как сегодня, шли вдоль каждой улицы, однако магистральные и главные улицы шахристанов обычно проходили вдоль каналов. Хаузы в шахристанах возводились в первую очередь для запасов питьевой воды [16].

Здесь же, в шахристане V века, а именно — в городе Пенджикенте, археологами засвидетельствовано первое озеленение общественного пространства — остатки виноградных лоз и пней вдоль арыков на территории храма [18]. Сады при религиозных сооружениях были найдены также в городищах VI–X вв. на территории современного Кыргызстана, в Чуйской долине [19].

Многие города в этот период уже имеют специализированные канализационные сооружения. Но, например, в городах Хорезма и в Бухаре арычная сеть становилась и местом сброса отходов, вследствие чего вода в каналах была непригодной для питья. Поэтому чистую питьевую воду продавали или же давали бесплатно в специальных павильонах [17]. Предположительно, следствием загрязнения арыков стал рост городов вверх по оросительным каналам, так как люди стремились селиться как можно выше по течению. Такая тенденция отмечалась А.М. Беленицким и И.Б. Бентовичем в Термезе, Бухаре и Самарканде.

Рабад на данном этапе — более сельскохозяйственная территория. Там вода в большей степени используется на орошение. Хотя плотность застройки рабада на этом этапе значительно ниже плотности застройки шахристана, сеть каналов рабада могла быть плотнее вследствие большей потребности в воде. Вода требовалась и для ремесленников, в том числе в аспекте преобразования в механическую энергию: например, она приводила в движение мельницы.

Характерные черты этапа:

- специфичность водопользования в зависимости от района города;
- постепенный выход из городской среды крупных сельскохозяйственных угодий;
- изобретение почти всех основных гидротехнических устройств и сооружений, которые будут использоваться в городской ирригации до начала XX века.

Схема орошаемого трёхчастного города представлена на рис. 4.

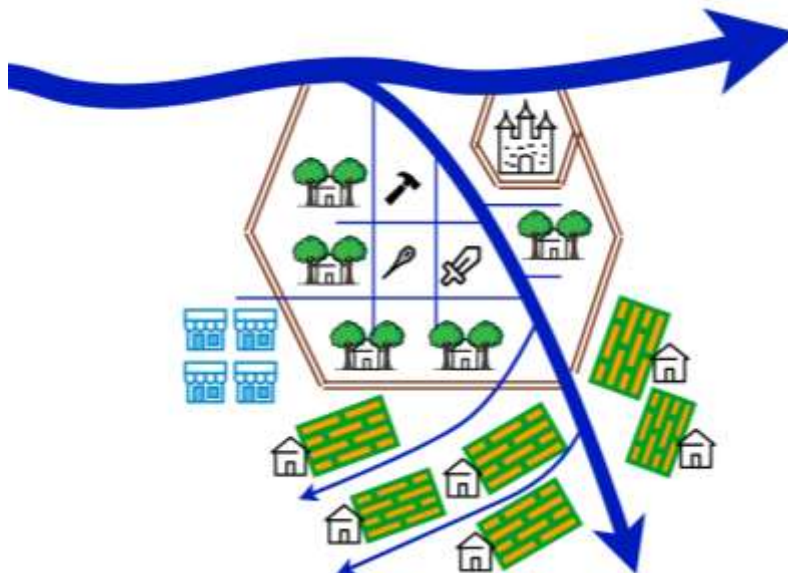


Рис. 4. Схема трёхчастного орошаемого города: цитадель, шахристан, рабад (рисунок автора, по материалам [16])

*Этап 3: общественное и частное.*

Третий этап (VIII — нач. XIX в.) наступает с расцветом общественного пространства — парка, общественного сада.

С VIII–IX века в Центральной Азии формируется типичный феодальный город. Рабад получает развитие — в нём сосредотачивается хозяйственная жизнь города [6, 20]. Постепенно рабад поглощает шахристаны, а сельскохозяйственные угодья образуют посёлки-спутники — рустаки [17, 19].

Мусульманская культура приводит к развитию идеи общественного здания и общественного пространства. Важным таким пространством является территория мечети: особенности мусульманских богослужений делали мечеть самым посещаемым общественным пространством. Во дворах мечетей часто устраивались хаузы, а сами дворы хорошо озеленялись и орошались [21].

Уже в золотоордынский период появились фонтаны и хаузы — водоёмы для накопления воды. В некоторых городах питьевая вода добывалась из подземных источников при помощи колодцев и карызов, тогда как техническая (поливная) поставлялась по арыкам [22]. Излишки воды могли собираться в водохранилища в нижней части города. Для канализации стараются возводить обособленные от источников воды сооружения.

Настоящий бум развития благоустройства и орошения центральноазиатский город переживает в эпоху Тимуридов с XIV по XVI вв. [7, 9]. Вопреки легендам, войска Тимуридов разрушали далеко не все города на своём пути. Многие захваченные города должны были служить свидетельством славы династии: в них разбивались сады, проводились арыки, строились общественные хаузы и сардобы — закрытые большие резервуары для накопления воды<sup>1</sup>. Хаузы также были призваны обеспечить прохладу [9]. Их берега обсаживались деревьями [8].

Город эпохи Тимуридов — уже полностью ремесленный и торговый [9]. Даже пригороды выполняют более рекреационную функцию, нежели сельскохозяйственную [6, 10]. Разбиваются пышные загородные сады, предназначенные для спокойного отдыха и прогулок, и деревья для них подбираются скорее с декоративной целью; организуются пруды и обильное арычное орошение [10]. Хорошо известны в истории сады, разбитые Тимуром и его потомками в Самарканде, Туркестане, Кабуле<sup>2</sup>; последний был реконструирован в 2007 году. Стоит уточнить, что загородные сады Тимуридов трудно было назвать общественным пространством, так как вход туда обычно был закрыт для простых горожан [3]. Отчасти хозяйственная функция садов пока сохраняется — наряду с декоративными выращиваются и плодовые культуры, в прудах разводится рыба [23]. Тем не менее, основные сельскохозяйственные угодья отделились от города.

Технологии строительства парков, скверов, ирригационных систем, методы благоустройства переносились от города к городу и применялись по всей территории, освоенной Тимуридами. Мастеров, владеющих искусством орошения, садоводства, зодчества, строительства принудительно собирали со всех покорённых территорий, чтобы использовать их знания и опыт [9].

С конца XVII века с упадком династии Тимуридов пришло время смуты и узбекских завоеваний. Города приходили в упадок, противостояние беков и ханов в вопросах владения водой приводило к расстройству ирригационных систем [7]. Некоторые крупные города были полностью заброшены, сельскохозяйственные угодья покинуты. Эта участь не миновала даже Самарканд, который в начале XVIII века не имел жителей в течение 7 лет [24]. Говорить о развитии или даже поддержании ирригационных сооружений в тот период не приходится — дошедшая до нас литература упоминает лишь стагнацию тех времён. И только к концу XVIII века установилась относительно прочная власть узбекских завоевателей в Хивинском, Бухарском и Кокандском ханствах [7]. Города начинают вновь расцветать и возрождаться.

Характерные черты этапа:

- разнообразие орошаемых элементов: их площади, орошаемых культур, методов их орошения;
- практически полное отделение от города сельскохозяйственных угодий;
- намечающееся разделение питьевого и оросительного водоснабжения;
- организация накопления воды;
- рекреационная функция водоёмов.

Схема орошения города эпохи Тимуридов представлена на рис. 5.

*Этап 4. Российская империя: город рядом с городом.*

4-й этап пришёл благодаря российским инженерам. В XIX веке Российская империя активно осваивает Туркестан. Часто русские города вырастали не на месте, а рядом с туземными, по образу и подобию российских уездных городов [25]. Такое явление можно было отметить в Ташкенте, Самарканде, Намангане, Катта-Кургане [26]. Российские планировщики привносят европейский стиль в структуру озеленения города и увеличивают разнообразие озеленённых территорий: появляются бульвары, скверы, аллеи [23]. Сады и парки становятся общественным достоянием [26].

<sup>1</sup> Де Клавихо Р.Г. *Дневник путешествия в Самарканд ко двору Тимура (1403-1406)*. Москва: Наука; 1990. <https://www.klex.ru/z5g> (дата обращения: 19.03.2026).

<sup>2</sup> Захир ад-Дин Муххамад Бабур. *Бабур-Наме. Записки Бабур (1483-1530)*. Ташкент: ЦК Компартии Узбекистана; 1958.

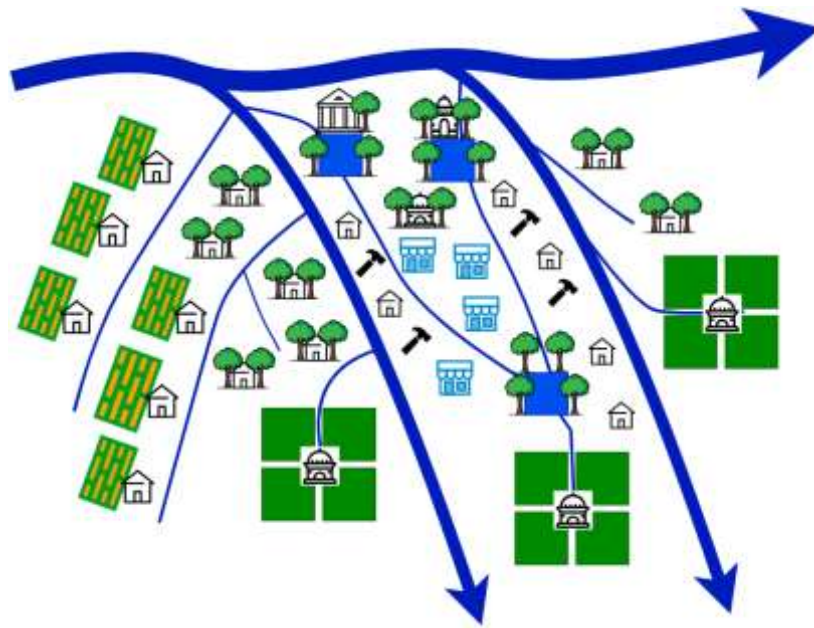


Рис. 5. Схема орошения города при Тимуридах с хаузами и водохранилищем для излишков воды

Русские переселенцы экспериментируют с породами растений: ищут засухоустойчивые; завозят издалека тополь, берёзу, сирень. Технологии орошения же перенимаются у местных жителей: вдоль аллей и бульваров прокладываются арыки [25], для подъёма воды на крутой берег применяются чигири [27]. Ирригационные сети и озеленение интегрируются в облик города на этапе генерального плана [26].

Адаптируя технологии, российские уездные чиновники приняли важное направление: избавление от болезней стоячей воды [26]. Тиф, лихорадка, паразитарные заболевания были проблемой многих городов Туркестана [8], и, по воспоминаниям путешественников, каждый город мог похвастаться локальным возбудителем. По этой причине началось совершенствование сетей, пересмотр уклонов арыков, но самое главное — в некоторых городах стали устраивать централизованный питьевой водопровод, отдельный от оросительного. По мнению М.И. Исмаилова, это усугубило санитарное состояние оросительного водопровода, очистке которого теперь уделялось меньше внимания [7].

Также весьма важным шагом для российских администраций некоторых городов стало примирение арычной сети и проезжей части; проблему наведения мостов через городские арыки осветил археолог А. Мирбабаев [28].

Таким образом, этап ознаменовался:

- разделением городской среды на «переселенческую» и «туземную»;
- увеличением разнообразия видов орошаемых территорий в «переселенческой» части при неизменности ландшафтной организации «туземной» части;
- развитием новых озеленённых общественных пространств по европейскому образцу, вследствие засушливости климата орошаемых по азиатским технологиям;
- активизацией разделения питьевого и оросительного водопровода.

Схема орошения двухчастного города имперского Туркестана представлена на рис. 6.

*Этап 5. Советский период: город орошается по плану.*

5-й этап охарактеризовался сочетанием советского планового градостроительства и автоматизации.

Советские градостроители перехватили эстафетную палочку уличного орошения и озеленения. Вновь активно используется регулярная сетка улиц, благоприятствующая строительству арычной сети. Арычная сеть закладывается вместе с новыми улицами и становится их неотъемлемой частью.

Однако не все традиционные элементы советские градостроители взяли на заметку. Так, несмотря на усилия историка М.Е. Массона по изучению и популяризации сардоб [29], сардобы более не применялись. Вскоре они были полностью забыты как элемент инженерной инфраструктуры. Карызы с восхождением новых технологий добычи подземных вод утратили актуальность.

Если до этого в настоящей статье «типичные» города каждой эпохи можно было принимать лишь с оговорками, так как параллельно существовало множество вариантов планировки, то советская стандартизация позволяет нам говорить о полноправной типовой ситуации. В пределах советской части Центральной Азии города целенаправленно становились всё более похожими друг на друга.

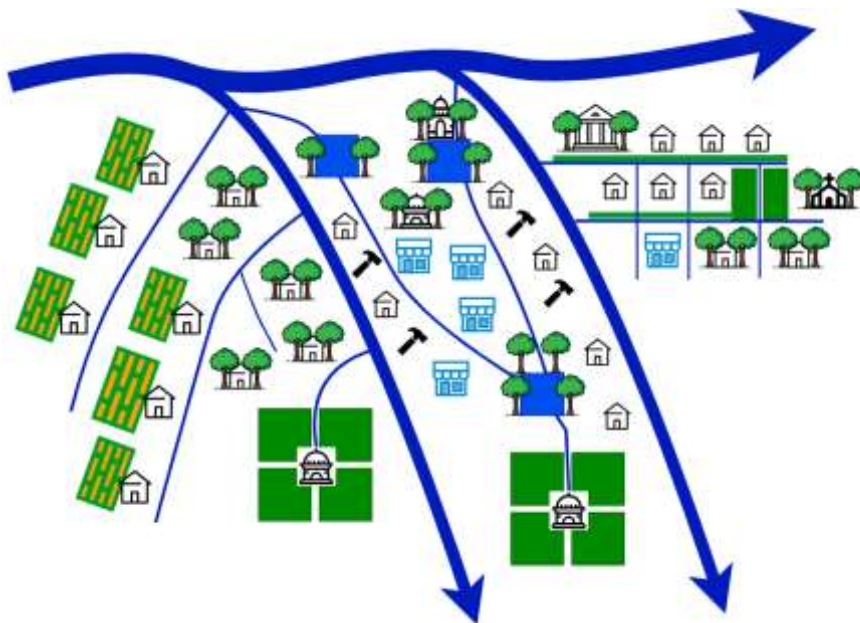


Рис. 6. «Город рядом с городом» середины XIX века

Советский город поглощал союз туземного и уездного городов. Уравнивались условия жизни. Продолжилась, и даже радикализировалась, санитарная борьба, в ходе которой уничтожались хаузы как «рассадники заразы». Так, в Бухаре в рамках борьбы с паразитарными заболеваниями были разобраны 114 хаузов, а восстановить после этого удалось всего три; аналогичная ситуация наблюдалась и в Самарканде [7, 8]. В результате ликвидации резервуаров пострадала и питавшаяся от них арычная сеть [7].

Разделение поливной и питьевой систем охватывало всё больше населённых пунктов, причём для питьевой применялись закрытые трубопроводы, а для полива предпочтение отдавалось арычной сети. Разделение происходит и на уровне городских служб: теперь питьевым водопроводом занимаются «горводоканалы», а арычной сетью — предприятия, в обязанности которых входит озеленение города. Питьевое и бытовое водопользование получают централизованную систему бытовой канализации, тогда как арычная поливная сеть сама по себе остаётся канализацией для ливневых и других поверхностных сточных вод.

В 60-х годах началась микрорайонная застройка. Микрорайоны стали наиболее озеленёнными территориями городов. Арычная сеть прокладывалась вдоль всех проездов. Здесь же, в микрорайонах, в 70-х годах возродилось определённое подобие хаузов — теперь это были небольшие бассейны во дворах. Питьевая функция у таких бассейнов отсутствует: они предназначены для купания в жаркую погоду и улучшения микроклимата внутридворовых территорий [30].

В городах, где была необходимость накопления воды, начали возводить бассейны суточного и декадного регулирования (БСР, БДР). Это были крупные необлицованные водоёмы, которые могли иметь и рекреационную функцию. Бассейны включались в ирригационную сеть и регулярно подвергались очистке [5].

Во второй половине XX в. (70 — нач. 90-х гг.) появился интерес к проектам комплексного озеленения и обводнения, и в 80-х годах в документы территориального планирования входит «городской природный каркас» [31]. Эту идею центральноазиатские государства постарались сохранить и позднее: генеральный план Бишкека от 2005 года наследовал «городской природный каркас» из генерального плана Фрунзе от 1970-го года.

В конце 80-х в крупных городах началась автоматизация городских систем полива. Предполагалась централизованная диспетчеризация. Заслонки на каналах снабжались электроприводами. Технические новинки были внедрены в Алма-Ате и Фрунзе.

К концу XX века города выглядели привычным для современного жителя образом: арык на каждой улице, питьевая вода от центрального водопровода в каждой квартире, выделенная подземная канализационная сеть, разнообразие зелёных насаждений и обширные озеленённые пространства.

Обобщим характерные черты пятого этапа:

- нормативное и конструктивное обособление городской ирригации от прочих видов водопользования;
- охват ирригационной сетью всей площади города;
- применение технологий диспетчеризации и автоматизации в управлении поливом.
- почти полная утрата сардоб и хаузов.

Схема орошения советского города представлена на рис. 7.

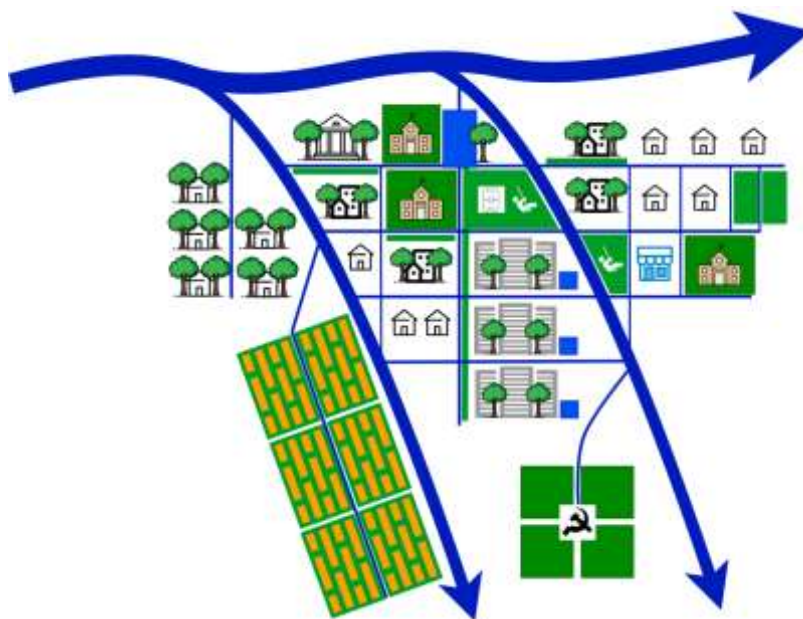


Рис. 7. Ортогональная сеть каналов с БСР и бассейнами-купальнями

*Этап 6: Современный этап*

Последний, современный этап, набирает силу с обретением независимости стран Центральной Азии. В нём сочетается влияние современных градостроительных тенденций и экономических реалий молодых республик.

На сегодняшний день в крупных городах Кыргызстана и Таджикистана нарастает процесс выхода зон усадебной застройки за пределы городской черты. Это происходит под влиянием двух факторов: сноса под многоэтажную застройку в черте города и самозахвата земель на окраинах вследствие внутренней миграции [32]. Таким образом, современный город постепенно вновь получает своеобразный «рабад» с однородным видом водопотребителя — приусадебным участком, огородом. При этом в городской черте доля общественных территорий, орошаемых городской централизованной системой ирригации, продолжает расти. Поскольку в большинстве своём общественные пространства подотчётны муниципалитету, растёт возможность рационализации водопотребления.

Тем временем рационализация водопотребления становится всё актуальнее с изменением климата. Уже сегодня по всей территории Центральной Азии наблюдается рост количества тепловых волн [33], внутригодовое перераспределение количества осадков и объёма стока рек [34, 35]. Указанные факторы неизбежно повлияют на методы водопользования [5].

При этом в настоящее время в городской ирригации практически не используются современные методы орошения. Хотя сельскохозяйственная ирригация во всех странах Центральной Азии использует широкий спектр методов орошения, включая спринклерное и капельное, города продолжают использовать преимущественно арычное орошение. Капельное орошение можно найти лишь на экспериментальных городских площадках. В Алматы и Бишкеке в отдельных частях города используется централизованное спринклерное орошение, но его доля в общем оросительном водопотреблении невелика [5].

В то же время молодые республики Центральной Азии всё больше уделяют внимания айдентике, поиску собственного культурного пути. Они находятся в поиске собственной истории, вырабатывают самоидентификацию и стремятся отразить это в архитектурно-планировочных решениях [36, 37]. В этом свете традиционные методы орошения становятся элементом городской айдентики. Ирригацию как элемент культурно-исторического наследия рассматривают в Самарканде [38, 39]. В Навои предлагается реставрация сардоб в качестве объекта культурно-исторического наследия [40], а в Бухаре каналы, водохранилища и сардобы уже зарегистрированы и поддерживаются как объекты культурного наследия [41]. В Оше восстанавливают чигирное орошение для сохранения исторической среды памятника Всемирного Наследия Сулайман-Тоо [42].

Характерными чертами современного этапа становятся:

- постепенный выход приусадебных хозяйств из городской черты и, как следствие, тенденция к исключению приусадебного орошения из системы городского полива;
- попытки рационализации водопотребления, поиск новых методов орошения;
- тенденция к откату в технологиях автоматизации и диспетчеризации в управлении городской ирригационной сетью;
- поиск новой айдентики в арычном орошении.

Современный этап нельзя считать завершённым — его характерные черты находятся в процессе формирования, и поэтому его актуальная схема пока приближена к схеме пятого этапа (рис. 7).

В результате работы были выделены исторические границы этапов развития городской ирригации и орошаемых городских пространств со времён зарождения земледельческих поселений в Центральной Азии. Для каждого этапа определены характерные черты. Для всех этапов, кроме современного, составлены схемы орошения города.

**Обсуждение и заключение.** Хотя современные методы орошения зелёных насаждений в городах Центральной Азии очень похожи на методы, применявшиеся две тысячи лет назад, сфера их применения изменилась кардинально. Технологии разведения сетей, водораспределения и полива принципиально не менялись веками, однако менялась структура городской ткани и вместе с ней — основные абоненты. В результате исследования мы можем выделить базис, в котором развивалась городская ирригация:

- 1) от орошения для получения урожая к орошению для целей благоустройства;
- 2) от полифункциональности городских водопроводных систем к разделению на обособленные монофункциональные системы;
- 3) от орошения для личных целей к орошению для общественных нужд.

Последний процесс продолжается и сегодня, как продолжается и эволюция городской среды.

Пройдя многовековой путь развития в симбиозе с городской средой, арычные сети остаются неотъемлемой частью образа города и претендуют на право называться культурно-историческим наследием оседлых народов Центральной Азии.

Однако, чтобы сохранить их функциональность с учётом изменяющегося климата, необходимы значительные адаптационные мероприятия, позволяющие учесть изменение стока рек и его последствия. В этом аспекте целесообразно вернуться к технологиям накопления и сбережения воды в открытых и закрытых городских водохранилищах (хаузах и сардобах) с применением современных методов предотвращения избыточной фильтрации и развития болезнетворных организмов.

Наиболее активное развитие городских орошаемых пространств происходило в периоды сильных межкультурных взаимодействий: арабские завоевания (VIII век), эпоха Тимуридов (XIV–XVI вв.) и период Российской империи (вторая половина XIX в.), что указывает на важность культурного обмена для распространения технологий. Вероятно, при разработке адаптационных мер следует обратиться к опыту территорий с исторически похожим климатом: Аравийский полуостров, Калифорния, север Индии, центральная часть Китая. К опыту Центральной Азии, в свою очередь, могут обратиться и города из регионов, в которых климат изменяется в сторону засушливого. Вероятно, централизованное городское орошение может стать мерой адаптации там, где ранее оно не применялось.

### Список литературы/References

1. Грошев В.А. *Ирригация Южного Казахстана в Средние века*. Алма-Ата: Наука; 1985. 156 с. URL: <https://archo-lib.kz/personali/g/groshev-viktor/irrigacziya-yuzhnogo-kazaxstana-v-srednie-veka.html> (дата обращения: 19.03.2026).

Groshev VA *Irrigation of Southern Kazakhstan in the Middle Ages*. Alma-Ata: Nauka; 1985. 156 p. (In Russ.) URL: <https://archo-lib.kz/personali/g/groshev-viktor/irrigacziya-yuzhnogo-kazaxstana-v-srednie-veka.html> (accessed: 19.03.2026)

2. Грошев В.А. *Древняя ирригация Юга Казахстана*. Алматы; 1996. URL: <http://www.cawater-info.net/library/rus/hist/groshev.pdf> (дата обращения: 19.03.2026).

Groshev VA *Ancient Irrigation in Southern Kazakhstan*. Almaty; 1996. (In Russ.). URL: <http://www.cawater-info.net/library/rus/hist/groshev.pdf> (accessed: 19.03.2026)

3. Камолитдин Ш.С. *Земледелие и садоводство у древних тюрков*. Ташкент: Extremum press; 2015. 496 с. URL: [https://www.academia.edu/89042219/Земледелие\\_и\\_садоводство\\_у\\_древних\\_тюрков\\_Монография\\_Ташкент\\_Extremum\\_Press\\_2015\\_496\\_стр](https://www.academia.edu/89042219/Земледелие_и_садоводство_у_древних_тюрков_Монография_Ташкент_Extremum_Press_2015_496_стр) (дата обращения: 19.03.2026).

Kamoliddin Sh *Agriculture and Gardening among the Ancient Turks*. Tashkent: Extremum-Press; 2015. 496 p. (In Russ.) URL: [https://www.academia.edu/89042219/Земледелие\\_и\\_садоводство\\_у\\_древних\\_тюрков\\_Монография\\_Ташкент\\_Extremum\\_Press\\_2015\\_496\\_стр](https://www.academia.edu/89042219/Земледелие_и_садоводство_у_древних_тюрков_Монография_Ташкент_Extremum_Press_2015_496_стр) (accessed: 19.03.2026)

4. Хидиров М.М. История развития водоснабжения в Центральной Азии. *Вестник Томского государственного университета*. 2024;509:197–203. <http://doi.org/10.17223/15617793/509/21>

Khidirov MM History of Water Supply Development in Central Asia. *Bulletin of Tomsk State University*. 2024;509:197–203. (In Russ.) <http://doi.org/10.17223/15617793/509/21>

5. Спирова А.Ю. Проблемы водопотребления для орошения зеленых насаждений города Бишкек. *Экология урбанизированных территорий*. 2024;2:83–91. <http://doi.org/10.24412/1816-1863-2024-2-83-91>

Spirova AYu Problems of Water Consumption for Irrigation of Green Spaces in Bishkek City. *Ecology of Urban Areas*. 2024;2:83–91. (In Russ.) <http://doi.org/10.24412/1816-1863-2024-2-83-91>

6. Исмаилов М.И. Ландшафтная организация на территории исторического Таджикистана в средние века и новое время. *Вестник Таджикского национального университета*. 2018;8:79–84. URL: <https://g.vestnik-tnu.com/vestnik/2018/Vestnik-2018-8.pdf#page=79> (дата обращения: 19.03.2026).

Ismailov MI Landscape Arrangement of the Territory of Historical Tajikistan in the Middle Ages and the New Time. *Bulletin of the Tajik National University*. 2018;8:79–84. (In Russ.) URL: <https://g.vestnik-tnu.com/vestnik/2018/Vestnik-2018-8.pdf#page=79> (accessed: 19.03.2026)

7. Исмаилов М.И. Некоторые вопросы ландшафтной организации и благоустройства в историческом развитии городов Средней Азии (на примере города Душанбе). *Политехнический вестник*. 2019;1(45):238–244. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_41214220\\_54332253.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_41214220_54332253.pdf) (дата обращения: 19.03.2026).

Ismailov MI Some of the Issues of Landscape Organization and Improvement in the Historical Development of Cities of Central Asia (on Example of Dushanbe). *The Polytechnical Bulletin*. 2019;1(45):238–244. (In Russ.) URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_41214220\\_54332253.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_41214220_54332253.pdf) (accessed: 19.03.2026)

8. Кочедамов В.И. Городские водоёмы Бухары и Самарканда. *Архитектурное наследие*. 1957;8:165–186. URL: <https://abashin.org/2024/08/19/kochedamov-v-i-gorodskie-vodoyomy-buhary-i-samarkanda/> (дата обращения: 19.03.2026).

Kochedamov VI Urban Reservoirs of Bukhara and Samarkand. *The Architectural Heritage*. 1957;8:165–186. (In Russ.) URL: <https://abashin.org/2024/08/19/kochedamov-v-i-gorodskie-vodoyomy-buhary-i-samarkanda/> (accessed: 19.03.2026)

9. Пугаченкова Г. *Зодчество Центральной Азии XV век*. Ташкент: Издательство литературы и искусства им. Гафура Гуляма; 1976. 117 с. URL: <https://abashin.org/wp-content/uploads/2024/11/pugachenkova1.pdf> (дата обращения: 19.03.2026).

Pugachenkova GA *Architecture of Central Asia in the 15th Century*. Tashkent: Gafur Gulyam Publishing House of Literature and Art. 1976. 117 p. (In Russ.) URL: <https://abashin.org/wp-content/uploads/2024/11/pugachenkova1.pdf> (accessed: 19.03.2026)

10. Пугаченкова Г.А. Садово-парковое искусство Средней Азии в эпоху Тимура и Тимуридов. *Труды Среднеазиатского государственного университета*. 1951;4(23):143–168. URL: <https://abashin.org/2024/06/18/pugachenkova-g-a-sadovo-parkovoe-iskusstvo-srednej-azii-v-epohu-timura/> (дата обращения: 19.03.2026).

Pugachenkova GA Garden and Park Art of Central Asia during the Era of Timur and the Timurids. *Proceedings of the Central Asian State University*. 1951;4(23):143–168. (In Russ.) URL: <https://abashin.org/2024/06/18/pugachenkova-g-a-sadovo-parkovoe-iskusstvo-srednej-azii-v-epohu-timura/> (accessed: 19.03.2026)

11. Мамаджанова С.М. О системе водоснабжения и о некоторых инженерных и производственных сооружениях XIX–XX вв. на территории Таджикистана. *Вестник ТГУПБП*. 2017;4:5–17. URL: <http://www.hum.vestnik.tj/ru/arhiv/arhiv2017/item/o-sisteme-vodosnabzheniya-i-o-nekotorykh-inzhenernykh-i-proizvodstvennykh-sooruzheniyakh-khikh-khkh-vv-na-territorii-tadzhikistana.html> (дата обращения: 19.03.2026).

Mamajanova SM On Water Supply System and some Engineering and Manufacturing Erections of the XIX-th – the XX-th Centuries on the Territory of Tajikistan. *Bulletin of TSU LBP. Series of Humanitarian Sciences*. 2017;4:5–17. (In Russ.) URL: <http://www.hum.vestnik.tj/ru/arhiv/arhiv2017/item/o-sisteme-vodosnabzheniya-i-o-nekotorykh-inzhenernykh-i-proizvodstvennykh-sooruzheniyakh-khikh-khkh-vv-na-territorii-tadzhikistana.html> (accessed: 19.03.2026)

12. Мухиддинова Р.К. *Формирование и развитие садово-паркового искусства на территории Таджикистана во второй половине XIX — начале XXI века*. Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Душанбе: Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими; 2024. URL: [https://web.ttu.tj/uploads/disertats/80/dis\\_text.pdf](https://web.ttu.tj/uploads/disertats/80/dis_text.pdf) (дата обращения: 19.03.2026).

Mukhiddinova RK *Formation and Development of Landscape Gardening in Tajikistan in the Second Half of the XIXth – Early XXIst Centuries*. Dissertation for the degree of Candidate of Architecture. Dushanbe: Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi; 2024. (In Russ.) URL: [https://web.ttu.tj/uploads/disertats/80/dis\\_text.pdf](https://web.ttu.tj/uploads/disertats/80/dis_text.pdf) (accessed: 19.03.2026)

13. Ниязов Дж. Традиционные ирригационные сооружения Центральной Азии (на примере Таджикистана). *Земледелец*. 2013;2:73–75. URL: <https://www.cawater-info.net/zeravshan/pdf/niyazov.pdf> (дата обращения: 19.03.2026).

Niyazov J Traditional Irrigation in Central Asia, Tajikistan Study. *Zemledelets*. 2013;2:73–75. (In Russ.) URL: <https://www.cawater-info.net/zeravshan/pdf/niyazov.pdf> (accessed: 19.03.2026)

14. Gafurov B.G. Kushan civilisation and world culture. In: *Proceedings of the international conference on the history, archaeology and culture of Central Asia in the Kushan period*. Dushanbe; 1968. Pp. 71–80. [https://www.academia.edu/81278719/Центральная\\_Азия\\_в\\_кушанскую\\_эпоху\\_Т\\_И\\_М\\_1974?uc-g-sw=6038782](https://www.academia.edu/81278719/Центральная_Азия_в_кушанскую_эпоху_Т_И_М_1974?uc-g-sw=6038782) (дата обращения: 19.03.2026).

Gafurov BG Kushan Civilisation and World Culture. *Proceedings of the International Conference on the History, Archaeology and Culture of Central Asia in the Kushan Period*. Dushanbe; 1968. Pp. 71–80. (In Russ.)

URL: [https://www.academia.edu/81278719/Центральная\\_Азия\\_в\\_кушанскую\\_эпоху\\_Т\\_I\\_M\\_1974?uc-g-sw=6038782](https://www.academia.edu/81278719/Центральная_Азия_в_кушанскую_эпоху_Т_I_M_1974?uc-g-sw=6038782) (accessed: 19.03.2026)

15. Омельченко А.В. К характеристике расселения жителей Кеша в кон. IV в. до н. э. — IV в. н. э. *Археология и история Центральной Азии*. 2004;118–121. URL: [https://n.ziyouz.com/books/uzbeklib\\_ru/literary\\_po\\_istorii\\_tjurkskih\\_narodov/Arheologiya%20i%20istorija%20Sentralnoj%20Azii.pdf](https://n.ziyouz.com/books/uzbeklib_ru/literary_po_istorii_tjurkskih_narodov/Arheologiya%20i%20istorija%20Sentralnoj%20Azii.pdf) (дата обращения: 19.03.2026).

Omelchenko AV On the Characterisation of the Settlement of the Inhabitants of Kesh in the Late IVth Century BC – IVth Century AD. *Archaeology and History of Central Asia*. 2004;118–121. (In Russ.) URL: [https://n.ziyouz.com/books/uzbeklib\\_ru/literary\\_po\\_istorii\\_tjurkskih\\_narodov/Arheologiya%20i%20istorija%20Sentralnoj%20Azii.pdf](https://n.ziyouz.com/books/uzbeklib_ru/literary_po_istorii_tjurkskih_narodov/Arheologiya%20i%20istorija%20Sentralnoj%20Azii.pdf) (accessed: 19.03.2026)

16. Воличенко О.В., Кариев Б.С. Парадигма градостроительства Центральной Азии доисламского периода. *Современное промышленное и гражданское строительство*. 2021;17(3):135–145. URL: [https://donnasa.ru/publish\\_house/journals/spgs/2021-3/01\\_volichenko\\_kariev.pdf](https://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/2021-3/01_volichenko_kariev.pdf) (дата обращения: 19.03.2026).

Volichenko OV, Kariev BS The Paradigm of Urban Planning in Central Asia of the Pre-Islamic Period. *Modern Industrial and Civil Construction*. 2021;17(3):135–145. (In Russ.) URL: [https://donnasa.ru/publish\\_house/journals/spgs/2021-3/01\\_volichenko\\_kariev.pdf](https://donnasa.ru/publish_house/journals/spgs/2021-3/01_volichenko_kariev.pdf) (accessed: 19.03.2026)

17. Беленицкий А.М., Бентович И.Б., Большаков О.Г. *Средневековый город Средней Азии*. Ленинград: Наука; 1973. 393 с.

Belenitsky AM, Bentovich IB, Bolshakov OG *Medieval City in Central Asia*. Leningrad: Nauka; 1973. 393 p. (In Russ.)

18. Анарбаев А. *Благоустройство средневекового города Средней Азии (V—начало XIII в.)*. Ташкент: Фан; 1981. 120 с. URL: <https://abashin.org/2025/06/27/anarbaev-a-blagoustrojstvo-srednevekovogo-goroda-srednej-azii> (дата обращения: 19.03.2026).

Anarbaev A *Improvement of the Medieval City in Central Asia (Vth–Early XIIIth Century)*. Tashkent: Fan; 1981. 120 c. (In Russ.) URL: <https://abashin.org/2025/06/27/anarbaev-a-blagoustrojstvo-srednevekovogo-goroda-srednej-azii> (accessed: 19.03.2026)

19. Нарбаев К. Раннесредневековая модель города. *Известия вузов (Кыргызстан)*. 2013;5:39–43. URL: <http://www.science-journal.kg/en/journal/2/archive/3591> (дата обращения: 19.03.2026).

Narbaev K Early Medieval Model of the City. *Bulletin of the Universities (Kyrgyzstan)*. 2013;5:39–43. (In Russ.) URL: <http://www.science-journal.kg/en/journal/2/archive/3591> (accessed: 19.03.2026)

20. Калилова Н.Н. Краткий обзор сложения мусульманской архитектуры в Средней Азии в средние века. *Вестник БГУ*. 2011;1(18):8–10. URL: <https://bhu.kg/ru/arhiv-vestnika-bgu/> (дата обращения: 19.03.2026).

Kalilova NN A Brief Overview of the Development of Muslim Architecture in Central Asia in the Middle Ages. *Bulletin of BSU*. 2011;1(18):8–10. (In Russ.) URL: <https://bhu.kg/ru/arhiv-vestnika-bgu/> (accessed: 19.03.2026)

21. Рахимов К.Д., Файзуллаева Н.Н. Ландшафтное зодчество Мавераннахра в эпоху Амира Темура. *Вестник МИЦАИ*. 2017;25(1):77–107. URL: <https://iicas.int/ru/book/67> (дата обращения: 19.03.2026).

Rakhimov KD, Fayzullaeva NN The Landscape Architecture of Maverannahr in the Epoch of Amir Temur. *Bulletin of IICAS*. 2017;25(1):77–107. (In Russ.) URL: <https://iicas.int/ru/book/67> (accessed: 19.03.2026)

22. Зиливинская Э.Д. Благоустройство и санитария в золотоордынских городах. *АЕС*. 2022;3:196–203. <http://doi.org/10.24852/2587-6112.2022.3.196.203>

Zilivinskaya ED Amenities and Sanitation in Golden Horde Cities. *AEC*. 2022;3:196–203. (In Russ.) <http://doi.org/10.24852/2587-6112.2022.3.196.203>

23. Мукимова С.Р., Мухиддинова Р. К. История развития благоустройства Средней Азии во второй половине XIX — начале XX-го века. *Инженерный вестник Дона*. 2022;5:1–12. URL: <https://www.ivdon.ru/magazine/archive/n5y2022/7659> (дата обращения: 19.03.2026).

Mukimova SR, Mukhiddinova RK History of the Development of Improvement in Central Asia in the Second Half of the XIXth - Early XXth Centuries. *Engineering Bulletin of the Don*. 2022;5:1–12. (In Russ.) URL: <https://www.ivdon.ru/magazine/archive/n5y2022/7659> (accessed: 19.03.2026)

24. Бартольд В.В. К истории орошения Туркестана. В сб.: *Работы по исторической географии*. Москва: Восточная литература РАН; 2002. с. 95–233.

Bartold VV On the History of Irrigation in Turkestan. *Works on Historical Geography*. Moscow: Oriental Literature of the RAS. 2002. pp. 95–233 (In Russ.)

25. Струк К.А. Архитектура Средней Азии на фотографиях конца XIX века (по материалам фонда редких и ценных изданий ДВГНБ). *Культура и наука Дальнего Востока*. 2024;2(37):101–111. URL: <http://www.kulturanaukadv.ru/pdf/37/101-111.pdf> (дата обращения: 19.03.2026).

- Struk KA Architecture of Central Asia in Photographs of the Late 19th Century (Based on Materials from the Collection of Rare and Valuable Publications of the FESSL). *Culture and Science of the Far East*. 2024;2(37):101–111. (In Russ.) URL: <http://www.kulturanaukadv.ru/pdf/37/101-111.pdf> (accessed: 19.03.2026)
26. Шацкая Т.В. Обводнение новых городов Центральной Азии второй половины XIX века. *Эпоха науки*. 2025;41:368–373. <http://doi.org/10.24412/2409-3203-2025-41-268-273>
- Shatskaya TV The Flooding of New Cities in Central Asia in the Second Half of the XIXth Century. *The Age of Science*. 2025;41:368–373. (In Russ.) <http://doi.org/10.24412/2409-3203-2025-41-268-273>
27. Дингельштедт Н.А. Опыт изучения ирригации Туркестанского края. Сыр-Дарьинская область. Санкт-Петербург: Типография Министерства Путей Сообщения; 1893. 518 с.
- Dingelstedt NA *Experience in Studying Irrigation in the Turkestan Region. Syr-Darya Region*. St. Petersburg: Printing House of the Ministry of Railways; 1893. 518 p. (In Russ.)
28. Мирбабаев А.К. Историческое наследие Худжанда. Душанбе: Ирфон; 1995. 160 с.
- Mirbabaev AK *Historical Heritage of Khujand*. Dushanbe: Irfon; 1995. 160 p. (In Russ.)
29. Массон М.Е. Проблема изучения цистерн-сардоба. Ташкент: Комитет наук при СНК УзССР; 1935. 45 с. URL: <http://www.cawater-info.net/library/rus/masson-sardoba.pdf> (дата обращения: 19.03.2026).
- Masson ME *The Problem of Studying Sardoba Cisterns*. Tashkent: Committee of Sciences at the Council of People's Commissars of the Uzbek SSR; 1935. 45 c. (In Russ.) URL: <http://www.cawater-info.net/library/rus/masson-sardoba.pdf> (accessed: 19.03.2026)
30. Римша А.Н. Градостроительство в условиях жаркого климата. Москва: Стройиздат; 1979. 312 с.
- Rimsha AN *Urban Development in Hot Climates*. Moscow: Stroyizdat; 1979. 312 p. (In Russ.)
31. Жильцова О.К. Современное понятие «Городской природный каркас». Его развитие и осмысление. *Инновации и инвестиции*. 2023;2:150–154. URL: <https://innovazia.ru/archive/37902/> (дата обращения: 19.03.2026).
- Zhiltsova OK Modern Concept "Urban Natural Framework". Its Development and Comprehension. *Innovations and Investments*. 2023;2:150–154. (In Russ.) URL: <https://innovazia.ru/archive/37902/> (accessed: 19.03.2026)
32. Исмаилов М. Особенности ландшафтной организации и благоустройства территорий городов в особых условиях республики Таджикистан (традиции и современность). Диссертация на соискание ученой степени кандидата архитектуры. Душанбе: Таджикский технический университет им. академика М.С. Осими; 2024. URL: [https://web.ttu.tj/uploads/disertats/75/dis\\_text.pdf](https://web.ttu.tj/uploads/disertats/75/dis_text.pdf) (дата обращения: 19.03.2026).
- Ismailov MI *Features of Landscape Organization and Improvement of Urban Territories in the Special Conditions of the Republic of Tajikistan (Traditions and Modernity)*. Dissertation for the Degree of Candidate of Science in Architecture. Dushanbe: Tajik Technical University named after Academician M. S. Osimi; 2024. (In Russ.) URL: [https://web.ttu.tj/uploads/disertats/75/dis\\_text.pdf](https://web.ttu.tj/uploads/disertats/75/dis_text.pdf) (accessed: 19.03.2026)
33. Белов Г.В., Касымова Р.О., Железняк А.У. Заболеваемость и смертность жителей г. Бишкек и г. Ош от болезней сердца и сосудов во время жарких дней и резких смен погоды. *Медицина Кыргызстана*. 2015;3:15–18.
- Belov GV, Kasymova RO, Zheleznyak AU Morbidity and Mortality of Inhabitants of Bishkek and Osh from Heart Disease and Vessels during the Hot Days and a Sharp Change of Weather. *The Medicine of Kyrgyzstan*. 2015;(3):15–18 pp. (In Russ.)
34. Стрижанцева О.М. Оценка климатических параметров, влияющих на сток рек Кыргызстана. *Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана*. 2022;9:43–50. <http://doi.org/10.26104/NNTIK.2023.38.83.009>
- Strizhantseva OM Assessment of Climatic Parameters Affecting the Flow of Kyrgyz Rivers. *Science, New Technologies and Innovations in Kyrgyzstan*. 2022;9:43–50. (In Russ.) <http://doi.org/10.26104/NNTIK.2023.38.83.009>
35. Haag I, Jones PD, Samimi C Central Asia's Changing Climate: How Temperature and Precipitation Have Changed across Time, Space, and Altitude. *Climate*. 2019;7(10):1–19. <http://doi.org/10.3390/cli7100123>
36. Воличенко О.В. Тенденция развития архитектуры Центральной Азии. *Региональные архитектурно-художественные школы*. 2015;1:116–123. URL: [https://nsuada.ru/files/reg\\_arh\\_hud\\_shkoly/SBORNIK\\_2015\\_v1.pdf](https://nsuada.ru/files/reg_arh_hud_shkoly/SBORNIK_2015_v1.pdf) (дата обращения: 19.03.2026).
- Volichenko OV Trends in the Development of Architecture in Central Asia. *Regional Architectural and Artistic Schools*. 2015;1:116–123. (In Russ.) URL: [https://nsuada.ru/files/reg\\_arh\\_hud\\_shkoly/SBORNIK\\_2015\\_v1.pdf](https://nsuada.ru/files/reg_arh_hud_shkoly/SBORNIK_2015_v1.pdf) (accessed: 19.03.2026)
37. Маматкулов Д.Д., Шарипова Х.А. К проблеме преемственности традиций в архитектуре и градостроительстве Узбекистана. В: *Материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ «Новые идеи нового века»*. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет; 2016. с. 219–222. URL: <https://togudv.ru/nionc/pub/articles/854/> (дата обращения: 19.03.2026).

Mamatkulov DD, Sharipova HA On the Problem of Continuity of Traditions in Architecture and Urban Development of Uzbekistan. *New Ideas of the New Century: Proceedings of the International Scientific Conference of the Pacific National University*. Khabarovsk: Pacific National University; 2016. p. 219–222. (In Russ.) URL: <https://togudv.ru/nionc/pub/articles/854/> (accessed: 19.03.2026)

38. Каюмов Х.И. Проблемы сохранения архитектуры исторической среды древнего города и развитие туризма. *Интернаука*. 2021;1(196):6–10. URL: <https://www.internauka.org/journal/science/internauka/196> (дата обращения: 19.03.2026).

Kayumov HI Problems of Preserving the Architecture of the Historical Environment of the Ancient City and the Development of Tourism. *Internauka*. 2021;1(196):6–10. (In Russ.) URL: <https://www.internauka.org/journal/science/internauka/196> (accessed: 19.03.2026)

39. Fozilova Z.Q. Irrigation System of Samarkand City. *Journal of Engineering, Mechanics and Modern Architecture*. 2023;2(2):64–68. URL: <https://jemma.innovascience.uz/index.php/jemma/article/view/28> (дата обращения: 19.03.2026).

40. Хайдаров О.З. Современное состояние историко-архитектурных памятников в Навоийской области. *Journal of marketing, business, and management*. 2025;4(1):53–59. URL: <https://goo.su/qn6YHMW> (дата обращения: 19.03.2026).

41. Khaidarov OZ Current State of Historical and Architectural Monuments in the Navoi Region. *Journal of Marketing, Business and Management*. 2025;4(1):53–59. (In Russ.) URL: <https://goo.su/qn6YHMW> (accessed: 19.03.2026)

42. Kilichov M, Dávid LD Tourism-Oriented Spatial Analysis of Tangible Cultural Heritage in Bukhara (Uzbekistan). *For Geo*. 2025;39(2):268–291. <http://doi.org/10.23917/forgeo.v39i2.10235>

#### **Об авторах:**

**Спирова Антонина Юрьевна**, соискатель Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин) (630008, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113) [ORCID](#), [nspiry@gmail.com](mailto:nspiry@gmail.com)

**Карелин Дмитрий Викторович**, кандидат архитектуры, доцент, заведующий кафедрой градостроительства и городского хозяйства Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин) (630008, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, 113), [ORCID](#), [d.karelin@sibstrin.ru](mailto:d.karelin@sibstrin.ru)

#### **Заявленный вклад соавторов:**

**А.Ю. Спирова:** формирование основной концепции, цели и задачи исследования, поиск и анализ источников, составление схем и картографического материала, подготовка текста, формирование выводов.

**Д.В. Карелин:** научное руководство, анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка терминологии.

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.**

#### **About the Authors:**

**Antonina Yu. Spirova**, PhD Candidate of the Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin) (113 Leningradskaya Str., Novosibirsk, 630008, Russian Federation) [ORCID](#), [nspiry@gmail.com](mailto:nspiry@gmail.com)

**Dmitriy V. Karelin**, Cand.Sci. (Architecture), Associate Professor, Head of the Department of Urban Planning and Urban Economy, Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin) (113 Leningradskaya Str., Novosibirsk, 630008, Russian Federation), [ORCID](#), [d.karelin@sibstrin.ru](mailto:d.karelin@sibstrin.ru)

#### **Claimed contributorship:**

**AYu Spirova:** formation of the basic concept, aims of the study, search and analysis of the sources, drawing up the diagrams and cartographic material, preparing the manuscript, making the conclusions.

**DV Karelin:** scientific supervision, analysis of the research results, revision of the manuscript, correction of the terminology.

**Conflict of interest statement:** the authors do not have any conflict of interest.

**All authors have read and approved the final version of manuscript.**

**Поступила в редакцию / Received** 19.03.2026

**Поступила после рецензирования / Reviewed** 22.03.2026

**Принята к публикации / Accepted** 08.04.2026