



УДК 727.64

Бикташев Артур Ильдарович

архитектор

E-mail: archyturk@gmail.com

ООО «Сканинг»

Адрес организации: 420095, Россия, г. Казань, ул. Восстания, д. 100

Коломина Анастасия Игоревна

архитектор

E-mail: nastasiaaelens@gmail.com

Дизайн-студия «MUZA Design»

Адрес организации: 420140, Россия, г. Казань, ул. Юлиуса Фучика, 90А, оф. 832

Краснобаев Иван Васильевич

кандидат архитектуры, доцент

E-mail: tia.kgasu@gmail.com

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

Городские агрофермы, как новый тип общественного пространства: совмещение производственного и средообразующего аспектов

Аннотация

Постановка задачи. Целью исследования стал анализ перспектив внедрения городских ферм в городскую среду, а также расширения функционала таких ферм.

Результаты. Основные результаты исследования состоят в выявлении дополнительных задач городских ферм и их значения для экономического и социокультурного развития городов.

Выводы. Значимость полученных результатов для архитектуры состоит в возможности определения нового типа общественного пространства, базирующегося на городской ферме, отвечающей всем современным экологическим, функциональным, технологичным и эстетическим требованиям.

Ключевые слова: городские фермы, вертикальные фермы, общественный огород, городская среда, общественное пространство, социокультурное программирование.

Введение

Население мира растет, и к 2050 г. нужно будет производить пищи на 60 % больше, чем производится в настоящее время, для того чтобы обеспечить 9,8 млрд. жителей планеты. Однако уже сегодня проблема голода является насущной для 815 млн. жителей Земли. Кроме того, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО, Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAO) прогнозирует замедление темпов роста традиционного сельскохозяйственного производства с текущих 2 % до 1,5 % в год в следующем десятилетии [1]. Это означает, что, при реализации инерционного сценария развития мирового сельского хозяйства, риски для устойчивого развития и обеспечения продовольственной безопасности будут лишь возрастать, а существующие проблемы населения планеты – усугубляться. Кроме того, появляются имитации продуктов. Такие подделки не только не содержат питательных веществ, но и опасны для здоровья.

На важность производственного аспекта при сложившейся тенденции увеличения соотношения динамики роста населения и природных ресурсов нужно обратить пристальное внимание, вопрос обеспечения населения питанием приобретает первостепенную важность, а городские фермы, в таких условиях, станут неотъемлемой частью городов будущего. Агрофермы позволят снабжать горожан свежими и экологически чистыми продуктами, уменьшив логистические расходы. Также важным аспектом «идеального города» будущего является сохранение природного и экологического баланса во взаимодействии с окружающей средой, воплощая необходимые факторы современной архитектуры: функциональность, технологичность, конструктивность и др.

На данный момент наиболее распространенными стали тепличные хозяйства в пригородах, отдельно стоящие или размещенные на крыше производственных объектов. Фермерское хозяйство перестанет быть прерогативой сельской местности – в городах будут строить «вертикальные фермы» – высокотехнологичные агрокомплексы на крышах и внутри зданий [2].

Типология и классификация городских ферм

По способам использования технологий культивации растений, агрогородские объекты можно разделить на три группы: 1. Производственные участки открытого грунта. 2. Одноэтажные производственные объекты закрытого грунта. 3. Многоуровневые производственные объекты закрытого грунта (вертикальные фермы) [1].



По способу внедрения ферм в городскую среду (табл. 1) можно выделить традиционные огороды и теплицы при школах и других общественных учреждениях, подобные же учреждения в составе парков и зеленых рекреаций, фермы в составе зданий, на территориях городских пространств (автостоянок и крыши). Отдельно стоит отметить вертикальные и модульные фермы.

Таблица 1

Классификация ферм по способу внедрения в городскую среду

Тип территории	Описание	Иллюстрации Бикташева А.И.
Территории при общественных учреждениях	Огороды при школах, больницах, университетах или других учреждениях.	
Парки и зеленые рекреации	Часть общественной рекреации, трансформировавшаяся в городскую ферму.	
Городские пространства (автостоянки и крыши)	Пустующие участки, принадлежащие частному владельцу. Эти фермы зачастую используются для производства продуктов непосредственно для обеспечения данной организации.	
Фермы в составе зданий	Такие фермы расположены в зданиях, основной функцией которого растениеводство не выступает (зеленые фасады, атриумы и т.д).	

Продолжение таблицы 1

Вертикальные фермы	Территории, которые не используются или используются не полностью из-за засоления почвы.	
Модульные/передвижные фермы	Ферма в сельскохозяйственной зоне в черте города.	

Первая коммерческая вертикальная ферма появилась в Сингапуре в 2012 году, а в настоящее время создание агробоскребов планируется в Южной Корее, Китае, ОАЭ, США, Франции и других странах. Городские фермы на крышах многоэтажек уже давно популярны в Америке, но в России это направление еще не получили распространения.

Рассмотрим несколько примеров, принадлежащих к наиболее распространенным типам ферм из вышеперечисленных.

Ферма в составе парков и зеленых рекреаций

В последнее время набирает популярность такой вид городских ферм, как общественные огороды. Сейчас экономическая эффективность таких огородов невысокая, их поддерживают скорее для обеспечения разнообразия отдыха, в отличие от времени, когда это было вынужденной мерой: в блокадном Ленинграде пришлось разбить огороды на улицах, что позволило снабдить жителей города овощами на зиму [4]. Предшественниками современных общественных огородов и городских ферм в России можно назвать круглогодичные теплицы, например, «Аптекарский огород» – ботанический сад МГУ, а в новом прочтении одними из первых проектов были «Зеленая школа» в парке Горького и общественные огороды в Новой Голландии в Санкт-Петербурге¹.

Городская ферма на ВДНХ – уникальный проект, позволяющий жителям шумного мегаполиса оказаться далеко от городской суеты, не покидая пределов Москвы. Помимо развлекательной функции, ферма выполняет и образовательную функцию: знакомит детей с домашними животными и птицами, учит ухаживать за ними на тематических мастер-классах. Бюро WOWHAUS, работавшее над проектом городской фермы на ВДНХ получило за него премию «Дом года», став победителем в номинации Best small building [4].

«Заповедное посольство» в «Зарядье» – это комплекс, состоящий из нескольких аудиторий, конференц-зала и трех лабораторий, где любой желающий (школьник, студент или взрослый) сможет провести научные эксперименты, например, вырастить двудольные растения в пробирке. Этот опыт проводится под контролем научных работников и длится в течение полугода. А после окончания эксперимента каждый его участник сможет забрать свое растение домой. Подобного научно-познавательного центра в России еще не было. «Заповедное посольство» – это не образовательное учреждение в чистом виде, это место, где переплетается теория и практика. Слушатели курсов смогут узнать не только о том, какие науки будут востребованы в будущем, зачем растениям генетический паспорт, что такое аэропоника, но и провести различные эксперименты, например, с ДНК [5].

¹Огород в центре Петербурга / <https://lavkagazeta.com>: интернет-изд. 2013. URL: <https://lavkagazeta.com/otvetstvennost/obshchestvo-gorodskih-ogorodnikov-ogorod-v-centre-goroda> (дата обращения: 04.12.2018).

В июне текущего года в Казани стартовал проект «Общественный огород» в парке «Горкинско-Ометьевский лес». Любой желающий, решивший попробовать себя в роли садовода, мог получить именную грядку напротив экоцентра «Дом»: выбрать понравившийся участок, в течение месяца высаживать на нем пряные травы, овощи, цветы и ухаживать за ними. Также в течение всего лета опытные садоводы и эксперты, в том числе ветераны из клуба «Жизнелюб», давали участникам мастер-классы и выступали с лекциями. В сентябре участники проекта собрали урожай и приняли участие в закрытии сезона, а лучшие садоводы были награждены подарками. Подобные инициативы имеют скорее развлекательную и образовательную направленность, а не производственную функцию [6].

На примере Европы и США можно наблюдать выраженную тенденцию развития коллективного огородничества или соседского огородничества в общественных пространствах. Во многом инициатива исходит от самих горожан и локальных сообществ, они объединяются общим интересом ухода за растениями и выращиванием, они озабочены судьбой заброшенных территорий в городе и будущим последующих поколений. Такие инициативы активно поддерживает муниципалитет, так как это положительно сказывается на социальной обстановке в городе и в целом на городские территории.

Так, к примеру, пустующие участки в опустевшем Детройте (США) были превращены в огороды, небольшое явления стало новым направлением развития и новым «дыханием» бывшего промышленного города. Подобные огороды обеспечивают определенное количество граждан качественной сельскохозяйственной продукцией, становится элементов воспитания и образования для новых поколений. В Нью-Йорке большое количество свободных крыш были превращены в общественные и полуообщественные огороды. Для города это возможность стать более зеленым и благоприятным.

Ферма в составе здания (зеленые фасады, атриумы)

Штаб-квартира японской рекрутинговой компании Pasona Group занимает девятиэтажное корпоративное здание общей площадью около 20 тыс. м² в деловом центре Токио. Когда встал вопрос о новом офисе, было решено не возводить его с нуля, а сохранить и отреставрировать существующее здание, построенное пятьдесят лет назад. Проект, разработанный Kono Designs, включает двойной зеленый фасад, офисы, конференц-зал, кафетерии, сад на крыше и самое главное – городское фермерское хозяйство, интегрированное в здание [7]. Ферма занимает почти 4 тыс. м² площадей, где выращивается 200 наименований сельскохозяйственных культур, включая фрукты, овощи и даже рис, которые собирают, готовят и подают в кафетериях в этом же здании. Это крупнейшее агропредприятие, и самый прямой путь доставки продуктов прямо на стол, из когда-либо созданных в офисном здании в Японии. Но, для коммерческого здания, это существенная потеря арендных площадей. Однако в компании Pasona уверены в преимуществах городского фермерского хозяйства и зеленых пространств, которые привлекают публику и создают благоприятные условия для работы сотрудников. Фасад здания тоже зеленый – на балконах высажены апельсиновые деревья и сезонные цветы. На стенах сконструирована сетчатая конструкция, благодаря чему появилась дополнительная глубина (около 1 м) и объем для устройства зеленой стены. Поскольку растения лишь частично зависят от внешних климатических условий, они практически круглогодично оживляют стены, которые стали отличительной чертой штаб-квартиры Pasona [8].

В итальянском Турине в 2015 г. по проекту архитектора Ренцо Пиано построен эко-небоскреб «Grattacielo Intesa Sanpaolo» (38 этажей, 166,3 м), получивший сертификат LEED Platinum Italia. Здание расположено на краю исторического центра города, недалеко от железнодорожной станции. Проект можно назвать настоящей экологической и социальной лабораторией. Это результат передовых исследований, целью которых является применение возобновляемых природных источников энергии (вода, воздух, солнечный свет). Грунтовые воды используются в системе кондиционирования офисов. Фотоэлектрические панели покрывают весь южный фасад башни. Двухслойный стеклянный фасад позволяет ограничить потери тепла зимой и регулируется через систему отверстий и управляемых жалюзи, которые контролируют инсоляцию и

освещение в офисах. На последних трех этажах здания расположена теплица с деревьями и множеством других видов растений [9].

Практически любое сооружение можно приспособить под агрофермы, будь то историческое здание, заброшенное промышленное или даже подземное пространство. Так, в Лондоне на глубине 33 метра в старом бункере времен мировой войны выращивают зелень, для вегетации которой достаточно освещения лампами и соблюдения температурно-влажностного режима².

Вертикальные фермы

Вертикальная ферма «Plantagon». Проект вертикальной фермы сферической формы со спиралевидной вращающейся рампой внутри. Для получения максимального количества солнечного света на верхней площадке рампы высаживается рассада, затем, медленно опускаясь по вращающейся спирали, растения постепенно созревают и завершающие этапы их жизненного цикла проходят на первых этажах фермы. Реализуется проект в городе Линчепинг (Швеция) в центре мегаполиса. В предприятии используются новейшие приемы экономии энергетических и водных ресурсов (утилизация метана, выделяемого растительными отходами, переработка технической воды и ее испарений и др.) [11].

Проект многофункционального небоскреба международной компании T.R. Hamzah & Yeang International. Принцип работы ферм в структуре таких небоскребов основан на личном или общественном пользовании. Выращивание продуктов питания рядом со сферой потребления требует меньше первоначальных инвестиций, чем герметичномассовое ведение сельского хозяйства. Открытые зеленые террасы здания формируют его фасады. Одной из главных композиционных идей проекта является плавный переход окружающего ландшафта в вертикальную плоскость. Этот эффект, в том числе, поддерживают широкие благоустроенные пандусы, установленные до шестого этажа. В здании используются системы сбора дождя и повторного использования воды, гелиоустановки, а также гибридные системы вентиляции, способные сократить бытовые расходы [10].

Малозэтажные и модульные фермы

Проект малоэтажной фермы от компании Larssen Ltd в городе Джексон (штат Вайоминг, США). Общая площадь теплицы на трех уровнях составляет 1250 м². Производительность фермы – 45 тонн овощей в год (такая урожайность равна производительности двух гектаров земли при традиционной земледелии и благоприятных климатических условиях). Технология выращивания – гидропоника. Город расположен в районе с суровым климатом (субарктический), в горной местности с большими суточными колебаниями температуры [10].

Проект органической фермы от Arch Studio. Объект построен на сельскохозяйственных угодьях района Гуй, Таншань. Земельный участок прямоугольной формы располагается на равнине. Площадь участка составляет 6000 м². Основная функция здания действует как цех по обработке органических продуктов. Все здание состоит из четырех закрытых относительно независимых домов, в том числе склада для хранения материалов, цеха по прессованию масла и упаковки. Вокруг внутреннего двора создана удобная линия рабочего цикла. Центральный двор формирует пространство, которое удовлетворяет требованиям естественной вентиляции и освещения, при этом связывает внешнее и внутренне пространства. Для экономии бюджета строительства в проекте использован легкий деревянный каркас. Стены сделаны из прозрачных ПВХ-панелей, благодаря которым солнечный свет свободно проникает внутрь рабочих помещений. Здания фермы приподняты на 60 сантиметров над землей для защиты деревянной конструкции от воздействия влаги [1].

² Подземная ферма: выращивание растений на глубине 33 метров/ Крестьянские ведомости. Газета агро-бизнеса: еженд. интернет-изд. 2017. URL: <http://kvedomosti.ru/news/podzemnaya-ferma-vyrashhivanie-rastenij-na-glubine-33-metrov.html> (дата обращения: 02.12.2018).

Ферма в качестве общественного пространства

Вышеперечисленные проекты объединяет то, что их функция не ограничивается производством продовольствия, то есть они мультифункциональные. Совокупность функций, присущих городским фермам, делает их точками притяжения жителей и новыми общественными пространствами. Рассмотрим основные признаки правильных общественных пространств – объектов с качественным социокультурным программированием. Социокультурное программирование общественных пространств – это комплекс мер, направленных на стимулирование социальной активности в городских пространствах и содействие развитию в них различных форм досуга. Рекомендации учитывают мировой опыт программирования – на его основе сформулированы принципы успешной активации общественных пространств разных типов.

Во-первых, такой объект должен быть динамичным, то есть сезонным, использоваться в различных режимах в течение дня, постоянно обновляться. Эти качества позволяют наладить круглогодичное использование и приток новых посетителей. Кроме того, такое пространство имеет миссию – четкое назначение и обоснование, связано с локальной историей и наследием, что усиливает чувство патриотизма среди жителей.

Немаловажно и наличие пространственных связей, что подразумевает правильное расположение элементов благоустройства, качественную навигацию и доступность, все это позволит повысить посещаемость объекта. Очевидно, что на посещаемость положительно влияет и привлекательность пространства, которая складывается из безопасности, качественной инфраструктуры, комфорта, просветительской пользы и доступности для людей с ограниченными возможностями.

И, наконец, стоит отметить важность социальной направленности объекта, то есть, участие местных жителей в преобразовании и связи со сложившимися культурными, социальными особенностями, что повышает сплоченность жителей и развивает чувство локальной идентичности [11].

Целевое программирование, учитывающее демографические характеристики, привлечет новые аудитории. Важно понимать, на кого программирование рассчитано, на кого оно не распространяется и как это можно исправить. Успех общественного пространства зависит от грамотного выделения целевых групп пользователей. Ключевые целевые группы пользователей выделяются по возрастному принципу, а также по наличию у них особых потребностей. Представители этих групп проводят в общественных пространствах разное количество времени, по-разному до них добираются и по-разному их используют. Программирование пространства должно это учитывать. Всего можно выделить пять основных категорий горожан: – взрослые (21-60 лет), одни или в компании; – подростки и молодежь (16-21 год); – семьи: взрослые с детьми до 16 лет; – учителя со школьниками; – пожилые люди (старше 60 лет) и люди с особыми потребностями.

Качественное программирование расширяет функции общественных пространств (парков, площадей, набережных). Если грамотно наполнять пространства инфраструктурой и разнообразить событиями, пребывание в них улучшит физическое и душевное здоровье горожан.

Общественное пространство с фермой может войти в узел социальной активности, реконструируя и дополняя устойчивые во времени элементы социальной инфраструктуры развивающегося города [12].

Учитывая вышеперечисленные факторы, можно проанализировать возможные функции, присущие городским фермам, с точки зрения формирования общественного пространства и его целевой аудитории посетителей, обобщив данные в табл. 2.

Таблица 2

**Соотношение функций городской фермы
с признаками качественного общественного пространства и его целевой аудиторией**

 Функции городских ферм	Критерий общ-го пр-ва					Категории горожан				
	Динамичность	Наличие миссии	Пространственные связи	Привлекательность пр-ва	Социальная направленность	Взрослые (21-60 лет)	Подростки и молодежь (16-21)	Семьи-взрослые с детьми до 16	Учителя со школьниками	Пожилые и с особыми потребностями люди
Экскурсии по производству	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Мастер-классы для детей	+	+		+	+			+	+	
Возможность арендовать грядку для выращивания	+	+		+	+	+	+	+	+	+
Кафе при ферме	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Магазины органических продуктов	+	+	+	+		+	+	+		+
Офисы и коворкинги	+		+	+		+	+			
Лаборатория	+			+		+	+		+	
Парк при ферме, оранжерея	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Экспозиции, инсталляции	+	+		+	+	+	+	+	+	+

Заключение

Подытоживая вышесказанное, можно отметить, что городские агрофермы, как показывает зарубежный опыт, уже в настоящее время составляют альтернативу традиционному сельскому хозяйству, а в ближайшем будущем могут способствовать решению мировой проблемы нехватки продовольствия, позволяя экономить площади и логистические расходы. Кроме производственной функции у городских ферм также может быть и ряд общественных функций, что делает такую ферму не утилитарно промышленным объектом, а социальным узлом, точкой притяжения жителей города, которую удобно располагать в структуре селитебных территорий. Доступность с нескольких магистралей, близость остановок общественного транспорта, в т.ч. железнодорожного, а также развитая система благоустройства, отвечающая высоким требованиям к экологии, сделает такой узел успешным общественным пространством. В крупных городах России есть необходимые предпосылки для развития городского фермерства и связанного с этим нового типа общественных пространств.

Список библиографических ссылок

1. Dickson Despommier. Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century. L. : Picador, 2011. 336 p.
2. SPUR report Public Harvest. Expandig the Use of Public Land for Urban Agricultural in San Francisco : SPUR. 2012. № 4. 36 p.
3. Ленинград, 23 декабря 1943 : Огороды на городских улицах обеспечили жителей овощами на зиму // tass.ru : ежедн. интернет-изд. 2013. URL: <https://tass.ru/spb-news/850628> (дата обращения: 23.12.18).
4. Размышления на городской ферме // <https://archi.ru> : ежедн. интернет-изд. 2015. URL: <https://archi.ru/russia/64821/razmyshleniya-na-gorodskoi-ferme> (дата обращения: 18.12.18).

5. В новом парке «Зарядье» появится не имеющий аналогов в России научно-познавательный центр // zaryadyepark.ru : сайт. 2017. URL: <https://www.zaryadyepark.ru/upload/iblock/330/330ae6824a16b74434077781627771a4.pdf> (дата обращения: 19.12.18).
6. Бери лопатку, айда на грядку!.. В Казани появился общественный огород // evening-kazan.ru : ежедн. интернет-изд. 2018. URL: <http://www.evening-kazan.ru/articles/berilopatku-ayda-na-gryadku-v-kazani-poyavilsya-obschestvennyy-ogorod.html> (дата обращения 19.12.18).
7. Денисенко Е. В. Биологические критерии и биоподходы в архитектуре XXI века // Вестник ВолгГАСУ. 2013. № 33 (52). С. 173–177.
8. Andrew Tuck. The Monocle Guide to Building Better Cities. Berlin : Gestalten, 2018. 320 p.
9. Wood Antony, Henry Steven. Best Tall Buildings: A Global Overview of 2016 Skyscrapers. Melbourne : Images Publishing Dist Ac, 2016. 280 p.
10. Султанова А. Инновационные технологии и их влияние на архитектуру предприятий растениеводства // Architecture and Modern Information Technologies. 2018. № 1 (42). С. 163–177.
11. Социокультурное программирование. Методические рекомендации по реализации проектов повышения качества среды моногородов // моногорода.рф : сайт. 2018. URL: https://моногорода.рф/uploads/knowledge_file/content/29/170512_Monotowns_Report_17.4_Soc.Programming.pdf (дата обращения 19.12.18).
12. Бычкова А. С. Узлы социальной активности // Architecture and Modern Information Technologies. 2016. № 3 (36). С. 1–18.

Biktashev Artur Ildarovich

architect

E-mail: archytur@gmail.com**LLC «Scaning»**

The organization address: 420095, Russia, Kazan, Vosstania st., 100

Kolomina Anastasia Igorevna

architect

E-mail: nastasiaaelens@gmail.com**Design studio «MUZA Design»**

The organization address: 420140, Russia, Kazan, Julius Fucik st., 90A, of. 832

Krasnobaev Ivan Vasilievich

candidate of architecture, associate professor

E-mail: tia.kgasu@gmail.com**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

**Urban agricultural farms as a new type of public space:
combination of manufacturing and environmental aspects****Abstract**

Problem statement. The purpose of the article was to analyze the prospects for the introduction of urban farms in the urban environment, as well as expanding the functionality of urban farms, which will lead to their separation into a new type of public space.

Results. The main results of the research are to identify additional tasks of urban farms and their implications for economic and socio-cultural development cities.

Conclusions. The significance of the results for the architecture consists in the possibility of separating a new type of public space based on the urban farm, which meet current environmental, functional, technological and aesthetic requirements.

Keywords: urban farms, vertical farms, community garden, urban environment, public space, sociocultural programming.

References

1. Dickson Despommier. Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century. L. : Picador, 2011. 336 p.
2. SPUR report Public Harvest. Expanding the Use of Public Land for Urban Agricultural in San Francisco.: SPUR. 2012. № 4. 36 p.
3. Leningrad, December 23, 1943: Gardens on the city streets provided residents with vegetables for the winter // tass.ru: daily. internet-edit. 2013. URL: <https://tass.ru/spb-news/850628> (reference date: 23.12.18).
4. Reflections on the urban farm // <https://archi.ru>: daily. internet-edit. 2015. URL: <https://archi.ru/russia/64821/razmyshleniya-na-gorodskoi-ferme> (reference date: 18.12.18).
5. In the Zaryadye Park, an unparalleled analogue research and education center in Russia will appear. // zaryadyepark.ru : site. 2017. URL: <https://www.zaryadyepark.ru/upload/iblock/330/330ae6824a16b74434077781627771a4.pdf> (reference date: 19.12.18).
6. Take the shovel, let's go to the garden!.. In Kazan, a community garden appeared // evening-kazan.ru : daily. internet-edit. 2018. URL: <http://www.evening-kazan.ru/articles/beri-lopalku-ayda-na-gryadku-v-kazani-poyavilsya-obshchestvennyy-ogorod.html> (reference date: 19.12.18).
7. Denisenko E. V. Biological criteria and bio approaches in architecture of XXI century // Vestnik VolgGASU. 2013. № 33 (52). P. 173–177.
8. Andrew Tuck. The Monocle Guide to Building Better Cities. B. : Gestalten, 2018. 320 p.
9. Wood Antony, Henry Steven. Best Tall Building s: A Global Overview of 2016 Skyscrapers. Melbourne: Images Publishing Dist Ac, 2016. 280 p.
10. Sultanova A. Innovative technologies and their influence on the architecture of plant-growing enterprises // Architecture and Modern Information Technologies. 2018. № 1 (42). P. 163–177.
11. Socio-cultural programming. Guidelines for the implementation of projects to improve the quality of single-industry cities // моногорода.рф : site. 2018. URL: https://моногорода.рф/uploads/knowledge_file/content/29/170512_Monotowns_Report_17.4_Soc.Programming.pdf (reference date: 19.12.18).
12. Bychkova A. S. The social activity nodes // Architecture and Modern Information Technologies. 2016. № 3 (36). P. 1–18.