

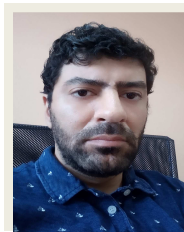
Градостроительные аспекты архитектурной организации инновационных парков

Голамали Каземи Лари

Киевский национальный университет строительства и архитектуры
Воздухофлотский проспект 31, Киев, Украина, 03680
alikalazemilari@gmail.com, orcid.org/0000-0002-4094-073X

Получено 04.06.2019, принято после просмотра 16.06.2019
<https://doi.org/10.31493/tit1909.1902>

Аннотация. Рассмотрены градостроительные аспекты формирования инновационных парков (ИП). На основании проведенного анализа предложены централизованные, павильонные, блочно-концентрированные схемы объёмного решения в зависимости от крупности предприятия. Также рекомендуются концепции формирования ИП в соответствии с градостроительными и топографическими условиями в виде центральной, линейной, спутниковой, свободной и квартальной схем. При этом определены показатели размещения различных функциональных групп в составе ИП, а также организация ИП по виду деятельности в составе городской застройки. Установлены основные методы расположения функциональных зон (концентрационные и конфигурационные) и комбинации данных методов. При этом рекомендованы их более благоприятные сочетания для применения в процессе проектирования ИП. Определены способы расширения ИП за счёт заранее предусмотренных резервных территорий, что позволяют грамотное развитие инновационных предприятий соблюдая модульную систему территориальной и конструктивной организации. Предложены композиционные способы реконструкции и расширения комплексов ИП для создания динамической эстетики. Помимо того, рекомендованы наиболее рациональные схемы для организации внешних и внутренних транспортных путей, а также объёмно-планировочные решения для основных функциональных блоков в инновационных парках. Рассматриваются разные климатические слои городской среде. Проведены рекомендации по созданию микроклимата ИП включая регулирование пропорции зелёных и



Голамали Каземи Лари
аспирант кафедры Архитектурного проектирования гражданских зданий и сооружений

водных зон, грамотное расположение по отношению к селитебной зоне, водным ресурсам и господствующим ветрам, а также правильные конфигурации зданий и сооружений промышленного характера, являющихся источниками вредных побочных продуктов. Рассмотрены требования по организации общественных центров второй (дома культур, библиотеки, кино-театры, клубы, спортивные центры и т.д.), третьей (музеи, выставки, крупные зрелищные залы, административно-хозяйственные здания и т.п.) и четвёртой степени посещаемости (курорты, загородные базы отдыха) на территории и по близости ИП.

Ключевые слова: инновационное предприятие, инновационный парк, научно-исследовательский центр, функциональные блоки, функциональные зоны

ВВЕДЕНИЕ

Поскольку территориальная ограниченность влияет на крупность и вид архитектурного формирования инновационных предприятий, определение схем объёмно-пространственного решения помогает рационально размещать элементы *инновационного парка* (далее ИП). Таким образом, в

соответствии с существующими градостроительными условиями можно применять подходящие заранее предусмотренные стандартные схемы.

К градостроительным факторам следует отнести образование городских агломераций на базе крупных городов, которые являются местами концентрации научных учреждений. Интеграция ИП в городской застройке выявляется такими показателями: плотностью застройки и территориальной возможностью (площадью свободного участка для построения ИП); концентрацией человеческого ресурса (учёные и специалисты); степенью экологичности ИП [5, С.70-82].

Формирование ИП с нуля, в большинстве случаев в крупных проектах экономически рискованно. Организация внегородских инновационных парков оправдывается тогда, когда в регионе существуют успешные инновационные предприятия и города, у которых исчерпаны возможности внутреннего развития, а запросы на технологические нововведения возрастают. Однако, для формирования или расширения научно-производственных центров в качестве основных элементов, составляющих инновационные парки в городской среде и на границе города следует учитывать ландшафтные и санитарно-гигиенические условия территории, резервные участки и возможность трансформации, обеспеченность культурно-бытовыми объектами, транспортные и инженерные сети. Вокруг городов (преимущественно больших) формируются пригородные зоны – загородные территории, необходимые для функционирования и развития городов. Величина пригородных зон увеличивается с ростом городов и составляет, как свидетельствует градостроительная практика, для городов от 100 до 500 тысяч жителей порядка 20...25 км; для городов от 500 тысяч до 1 миллиона жителей – 25...30 км; свыше 1 миллиона жителей – 35...50 км [7, С.23]. Эти мало развитые зоны обладают базовой инфраструктуры, подходящей для размещения инновационных парков. Кроме того, основные направления планировочной организа-

ции природных территорий вызывает соблюдение правил, реализация которых внедряется с помощью аркологических (архитектурно-экологических) концепций инновационных парков. По словам Потаева [7, С.26] эти правила заключаются в:

- концентрации застройки на ограниченных территориях и создание природоохранных территорий с режимами запрещения, и ограничения хозяйственного использования;

- обеспечении территориальной взаимосвязанности всех видов природоохранных территорий путём формирования линейных и линейно-узловых пригородных природно-ландшафтных структур, территориально взаимосвязанных с городскими озеленёнными территориями;

- обеспечении относительно равномерного размещения вокруг города крупных природно-ландшафтных комплексов, выполняющих рекреационные и природоохранные функции;

- обеспечение возможности территориального роста и развития природоохранных территорий по мере роста города.

Соответственно в малых городах и на периферии крупных городов и поселков, благодаря уже образовавшейся инфраструктуре и базе общественного обслуживания с одной стороны и наличию свободных участков с другой, создаются благоприятные условия для формирования ИП. Эти условия способствуют организации первоочередного строительства, сокращению его стоимости и ускорению срок сдачи зданий и сооружений в эксплуатацию [14, С.138]. Несмотря на это необходимо предусмотреть способы территориального расширения инновационного центра за пределами проектных границ. Необходимо предусматривать удобные транспортные связи с разных сторон для повышения стратегического значения инновационного парка, а также взаимоотношения с другими инновационными и связанными с ними предприятиями.

Поскольку инновационные парки крупного масштаба включают в себя мультифункциональное значение (индустрия,

коммерция, жизнь и отдых), практически обладают полноценной городской структурой. В этом отношении ключевой отправной точкой является начало двадцатого века, когда французский архитектор Тони Гарнье разработал новаторское предложение для промышленного города. Он был установлен на регулярной ортогональной сетке и включал принципы функционального разделения (работа, общественная жизнь и жилые помещения), а также строгое разделение движения автотранспорта и пешеходов. Предложение Гарнье было новаторским, послужившим образцом для более поздних разработок (таких как новые пригороды Амстердама) и вдохновляющим на творчество модернистского архитектора Ле Корбюзье. На основе этих опытов можно суммировать идею структурирования города, а, следовательно, инновационного парка квартального и городского масштаба следующим образом: необходимо дифференцировать и разделять различные функции и распределять различные элементы в пропорциях, призванных довести до совершенства новые и улучшить существующие города [18, С.14]. Однако в мировом опыте существует ряд противоречивых мнений у ведущих архитекторов. Ф.Р. Райт был сторонником децентрализации и поддерживал рассредоточенную схему формирования города. Джейн Джекобс утверждает, что четыре условия являются необходимыми для формирования большой городской среды: (а) районы должны служить более чем одной основной функции; (б) кварталы должны быть короткими; (в) они должны содержать здания разного возраста и состояния; и (г) должны быть достаточно плотные скопления людей. Кевин Линч (1960) предположил, что граждане имеют общедоступный образ своего города и что изображения городов можно разделить на пять типов элементов: пути, края, районы, узлы и ориентиры. Эти элементы якобы образуют строительные блоки для архитекторов и городских дизайнеров. Кристофер Александр утверждал, что города и, следовательно, «город» могут считаться изна-

чально непредсказуемыми и, следовательно, не планируемыми. [18, С.15-17].

В поиске альтернативой для вышеупомянутых философий необходимо определить влиятельные факторы в формировании инновационных парков. Одним из этих факторов является дорожная структура. Для инновационных парков с наличием коммерческого производства присутствие железных дорог, а также морского и речного порта является определяющим фактором. В тоже время необходимо соблюдать санитарно-защитные нормы. Предприятия с чисто экологическими деятельностью помогают повышению санитарных качеств городской среды (например, инновационные парки с ботанической или аграрной сферой деятельности, которые располагаются на территориях, предназначенных для выращивания растений). Следует учитывать, что требование к санитарно-защитной зоне увеличивает необходимую площадь для строительства ИП, поэтому не рекомендуется их располагать в центре больших городов, так как из-за нехватки резервных территорий теряется возможность расширения технопарка.

Несмотря на удобство близости однородных производственных объектов, их комбинация со зданиями других назначений создаёт трудность, так как Научно-производственные процессы создают шум, грязь и вибрации, из-за чего требуются переходные зоны (такие как ландшафтно-природные зоны, парковки и транспортные зоны). Другим решением является расположение менее опасных субгрупп научно-производственного назначения (например, склады, бытовые и административные корпуса) на приближённых территориях относительно объектов соседних функциональных зон ИП.

ИП, активные в промышленных и сельскохозяйственных сферах, главным образом образуются в пределах агломерации города с рассредоточенным размещением. *Научно-исследовательские объекты* (далее НИО) в таких предприятиях имеют различные приёмы расположения относительно производственных предприятий. Если НИО

преимущественно занимается фундаментальными, теоретическими вопросами, тогда он может размещаться независимо от промышленной базы. НИО, занимающиеся непосредственно проблемами промышленности размещаются в составе промышленного района, либо рассредоточено, либо концентрированно. Однако если исследовательская деятельность НИО представляют интерес для широкого круга промышленных предприятий, то ИП образуется на индивидуальной территории, но с ограничением зоны размещения в пределах центрального ядра промышленного ансамбля. Это способствует сокращению продолжительности деловых поездок и создания удобства связей научного коллектива с производственными блоками. В случае, когда исследования направлены на решение узких технических задач, зона возможного размещения научного центра может ограничиваться рамками промышленного района соответствующего профиля [10, С.14-20].

СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ИП В СОСТАВЕ ГОРОДСКОЙ СТРУКТУРЫ

Композиционные решения ИП главным образом формируются разновидностями размещения функциональных зон, которые в зависимости от вида застройки организуются в рамках одного здания, целого комплекса или городка. Определяющими факторами в этом процессе являются топографические особенности, направление развития и транспортные сети. Для ИП в виде здания рекомендуется применение сборных блоков и многофункционального решения помещений. Однако, основной задачей градостроительного плана является размещение крупных комплексов в составе городской структуры. На этом основании рекомендуются следующие композиционные решения (Рис.1):

- центрическая – самое компактное решение для применения в малых и средних технопарках, при территориальном ограничении;

- линейная схема является самой рациональной, позволяет следовать конкретным модульным и конструктивным системам. Однако функциональные блоки парка могут самостоятельно развиваться по своим линейным направлениям и могут образоваться полулинейная-полурадиальная схема;

- радиальная схема, при которой развитие технопарка идёт по различным направлениям. Реализуется при отсутствии территориальной ограниченности и развитие происходит постепенно вокруг важного научного или инновационного центра;

- свободная схема, которая совершенно спонтанная и рождается в регионах с высоким потенциалом формирования ИП. Причиной являются территориальные, инфраструктурные, топографические и экономические ограничения;

- квартальная схема формируется на не застроенных территориях в отсутствие сложного рельефа и территориальных ограничений. Такая ситуация даёт возможность структурированной композиции.

С целью рационального структурирования ИП следует обращать внимание на основу их происхождения. ИП преимущественно формируются на базе ВУЗов и промышленных сетей [4, С.64]. Для ИП, формирующихся на основе промышленных предприятий рекомендуется линейная схема, так как производственные процессы и территориальное развитие подобных объектов не должны сталкиваться с ответвлением и кривизной пути. В зависимости от территориальных возможностей следует вести несколько параллельных линий по одному направлению, чтобы разделить производственные и исследовательские процессы. Если ИП формируется на базе ВУЗов и Академгородка рекомендуется квартальное решение, что способствует размещению однородных объектов в отдельных кварталах, а также организации связанных друг с другом зданий в соседних кварталах. Исходя из этих же соображений свободная и радиальная схемы не рекомендуются. Центрическое решение следует применить для малых и средних ИП

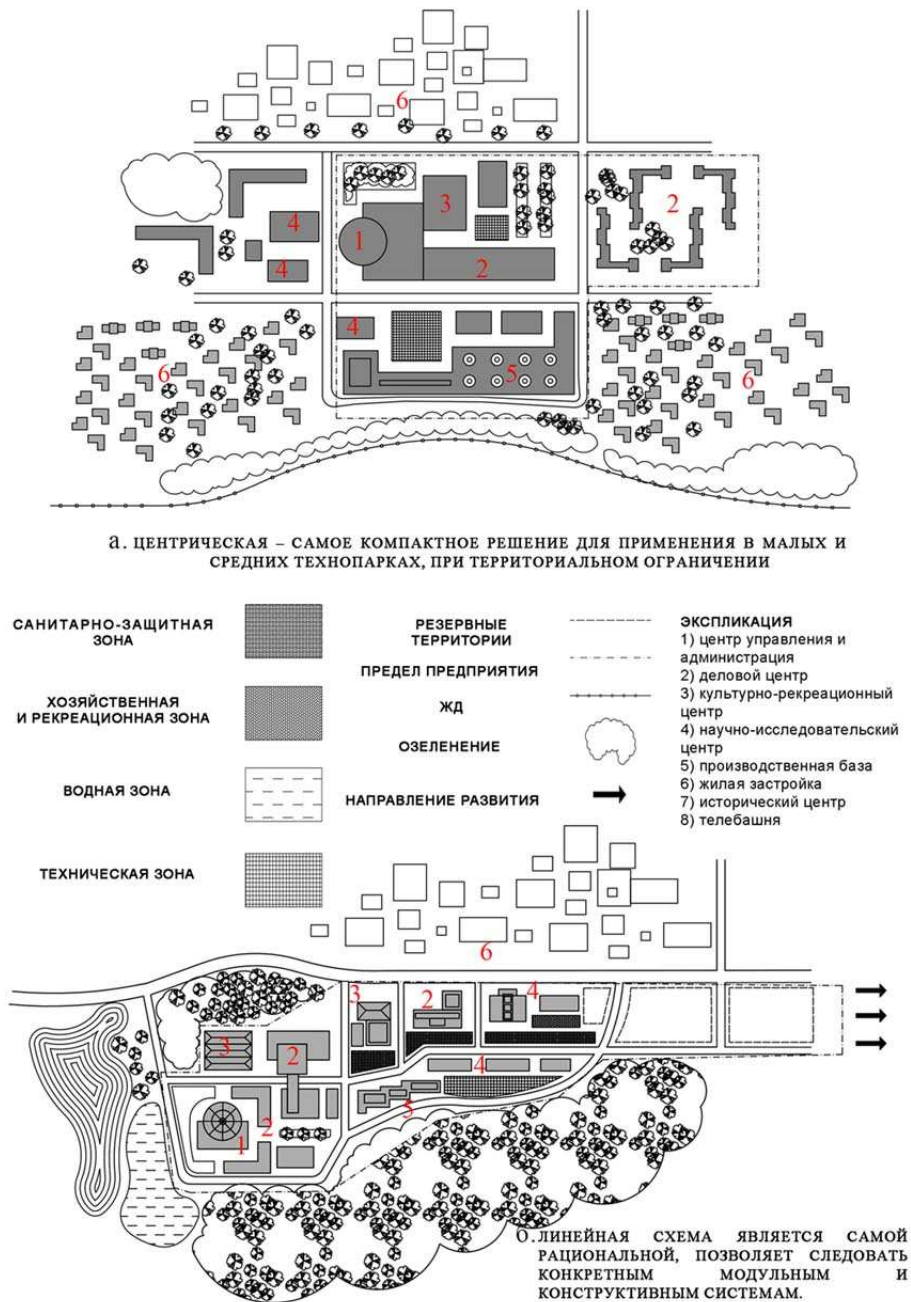


Рис.1 (начало). Предложения по градостроительным схемам формирования ИП
Fig. 1 (beginning). Propositions of urban planning schemes for the IE's formation

городского типа, где развита система услуг и инфраструктура, а также из-за плотной застройки и высокой стоимости земли не целесообразны линейная и квартальная схемы.

ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН

Проектирование ИП, как сложного многофункционального объекта, рекомендуется вести по 3 этапам. Первый этап – определение функциональных зон (далее ФЗ), второй – определение элементов ФЗ, третий – выявление застроенных и незастроенных участков (газоны, спортплощадки, автостоянки и пр.).

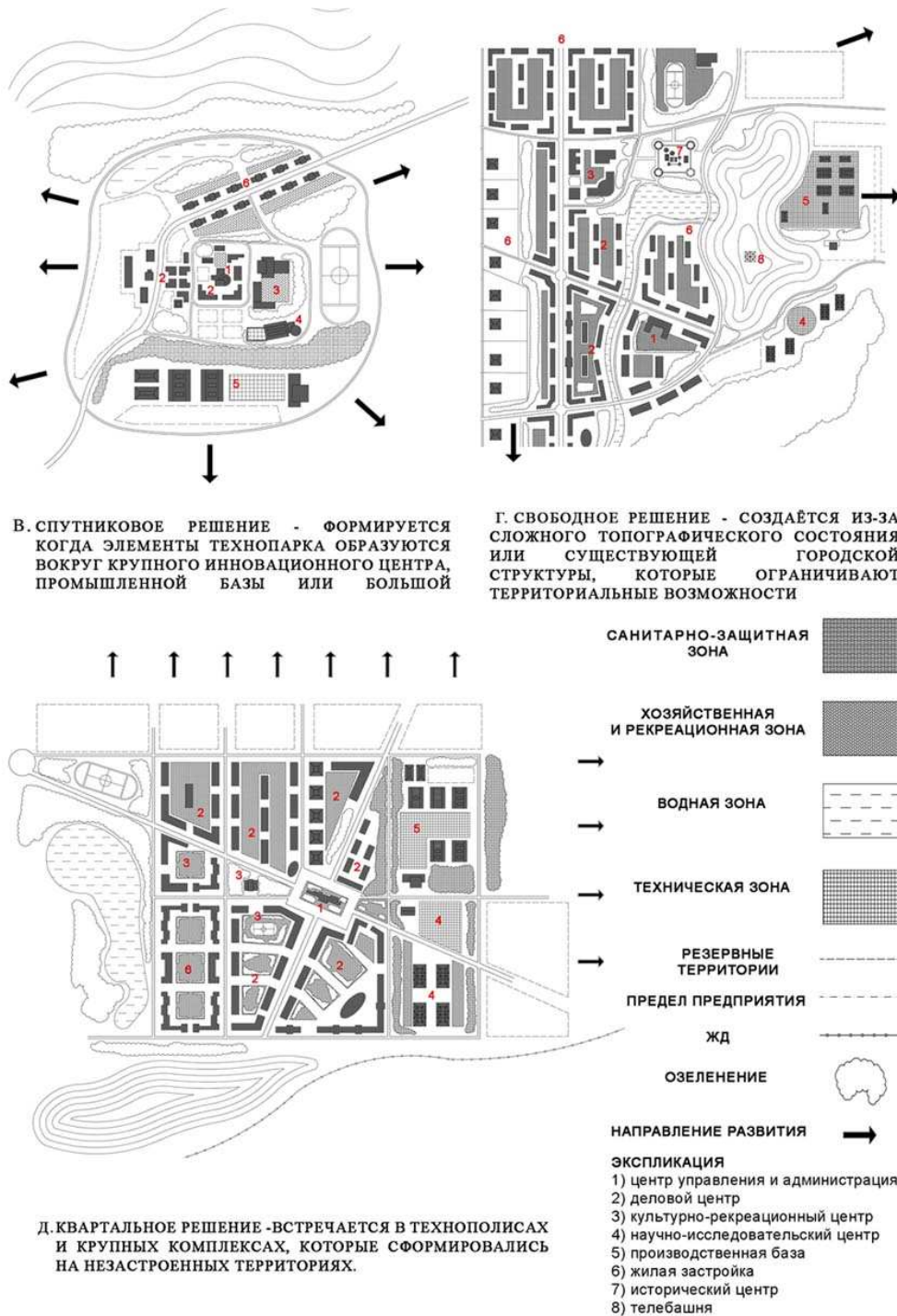


Рис.1 (окончание). Предложения по градостроительным схемам формирования ИП
Fig. 1 (completion). Propositions of urban planning schemes for the IE's formation

Зонирование состоит из: научно-производственной; селитебной; офисной; коммунально-складской; внешнего транспорта; и санитарно-защитной зоны [10, С.51]. Функциональное зонирование ИП формируются по следующим особенно-

стям: взаимного расположения элементов; развития (прогресс и регрессии); трансформации.

Первая особенность носит пространственный характер, а вторая и третья связаны со временем. Акцент ИП на разработку но-

вых технологий (нововведений) является причиной постоянного изменения, так как технология требует нового оборудования и новой организации пространства. Это больше всего влияет на формирование элементов научно-исследовательских и производственных кластеров, учитывая развитие технологии и изменение процессов производства. Общее развитие ИП влияет и на другие кластеры, что приводит к смене сферы деятельности, или просто один объект заменяется другим. Также объекты одного кластера могут реконструироваться для эксплуатации в качестве объектов другого кластера. Таким образом функциональное зонирование находится под влиянием территориальных, технических и технологических особенностей, а также перспективного развития ИП.

Взаимное расположение ФЗ определяется топографическими, конфигурационными и стратегическими особенностями участка, а также характеристиками соседних объектов. Развитие подразумевает габариты оборудования и их требуемые рабочие площадки перед ними, инфраструктуру, подсобные площадки, помещения, здания и сооружения, организацию внутренних и внешних дорожных связей, близость и отдалённость от других объектов по санитарно-защитным и техническим правилам. Перспективное развитие ИП в свою очередь требует запасных площадок и способов развития в отношении с этими площадками.

ФЗ могут располагаться разными способами. Однако все эти способы происходят из сочетания двух групп комбинации: зависящие от конфигурации; зависящие от концентрации (рис.2). В первую группу входят продольное, гребенчатое и централизованное, а вторая группа включает в себя концентрированное, блочное и рассредоточенное развитие. Каждое из этих решений имеет свои преимущества и недостатки. По-

этому при выборе планировочного решения следует их учитывать в соответствии с целью проекта.

Продольное развитие удобное для равномерного распределения транспортных связей и движения вдоль одной оси. Также для расширения можно добавить параллельные линии, состоящие из самостоятельных блоков. Однако, неравномерный рост ФЗ мешает соблюдению равномерного развития комплексов в рамках прямолинейного направления. Таким образом в процессе расширения ИП, продольную схему предлагается применять для расположения здания с более стабильным процессом развития (офисные и обще социальные). Для расположения зданий с неравномерным темпом развития (производственные и научно-исследовательские) рекомендуется применение модульного решения.

Централизованное решение обеспечивает удобную связь разных компонентов с главным ядром структуры (в данном случае

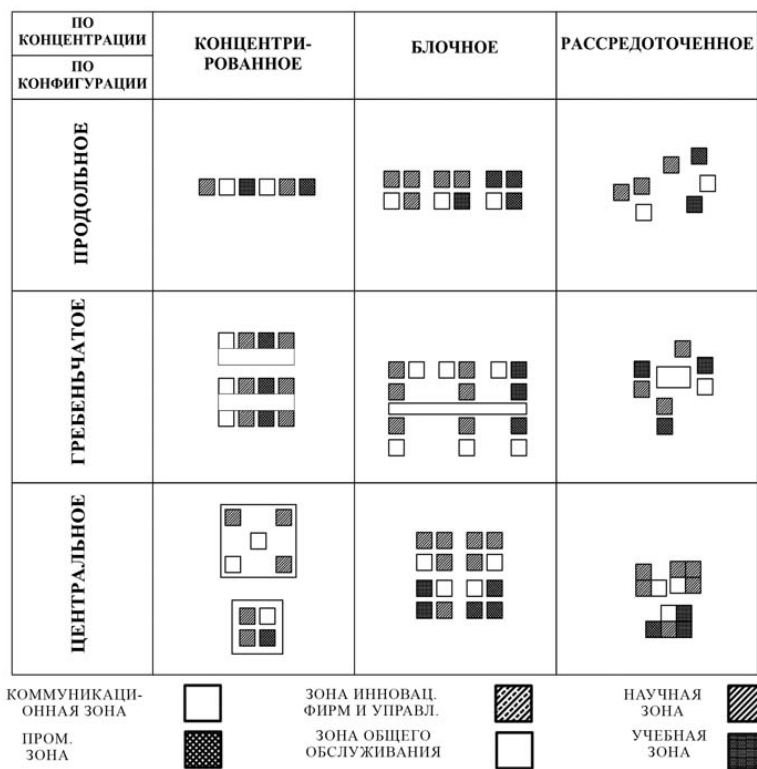


Рис.2. Приёмы организации функциональных зон на территории ИП

Fig. 2. Methods for organizing functional zones in the IE

с центром управления всей ИП). С точки зрения планировочной целесообразности это решение гармонично следует иерархии ФЗ, т.е. с центра к сторонам и образует спутниковую схему. Недостаток этой схемы заключается в развитии ИП по всем направлениям, что может вести к хаотичной планировке. Кроме того, в центральной зоне ограничена возможность расширения, а по этой причине придётся на ранних этапах проектирования организовывать специальную резервную зону. Другая проблема централизованной системы – это нарушение плотности транспортных дорог в периферийных зонах. Таким образом эта схема не рекомендуется.

Гребенчатое развитие является комбинацией предыдущих схем. В этом случае основное развитие ФЗ создаётся при помощи продольной схемы, а вокруг оси развития формируются локальные централизованные пункты. Эту схему можно принимать как альтернативой для предыдущих.

В концентрированном решении, ФЗ располагаются в минимальных необходимых расстояниях друг от друга. Кроме того, крытые и открытых пространства более приближённые. Такое территориальное

распределение обеспечивает удобство связей между отдельными зданиями и сооружениями на всех этапах развития, позволяет концентрированно разместить здания и сооружения с однородными санитарно-гигиеническими характеристиками и сокращать размеры необходимого санитарного разрыва между источниками вредных выделений и селитебными территориями.

В рассредоточенном решении, ФЗ распределяются по всей территории. Такие зоны представляют собой скопление плохо связанных между собой подразделений, размещение которых носит случайный характер.

Блочное решение представляет собой отдельные группы функциональных зон с самостоятельными функциональными процессами. Поскольку структурирование территории с помощью этого решения обеспечивается лучше, чем предыдущие, преимущественно рекомендуется.

Сочетание методов расположения ФЗ по концентрации и комбинации определяет территориальный характер ИП. Таким образом можно перечислить такие сочетания как линейно-концентрированное, продольно-блочное, блочно-гребенчатое, централь-

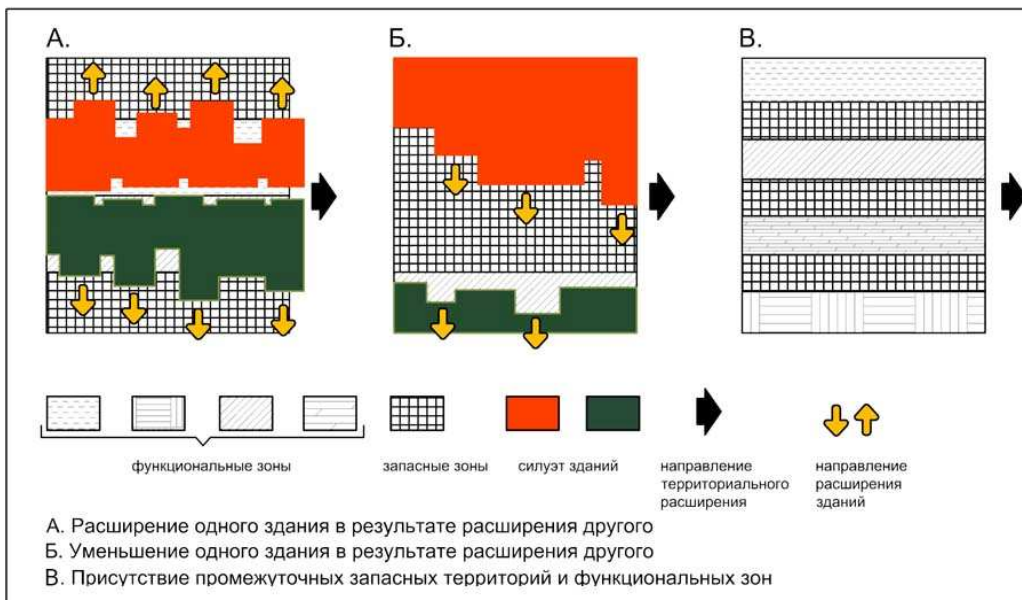


Рис.3. Виды территориального расширения ИП за счёт резервных зон
Fig. 3. Types of territorial expansion of IE by using reserve zones

но блочное и т.д. Оптимальными рекомендуемыми сочетаниями ФЗ для ИП являются концентрированно- и блочно-продольные, и гребенчатые, при которых поддерживается целенаправленное и структурное развитие предприятия (Рис.2).

Функциональные зоны ИП расширяются за счёт резервных участков. Эти участки служат в качестве площадок для маневрирования и их можно подразделить на свободные и зависящие. Свободные запасные зоны находятся вне направления оси расширения объектов технопарка и на них можно построить новые объекты. Зависящими являются зоны, которые окружают объекты и дают свободу действия в плане выступа и отступа существующих зданий. Следует отметить что расширение одной функциональной зоны может влиять на другую. Например, расширение зоны бизнес-инкубаторов несёт за собой расширение зоны социального обслуживания, в то время как может стать причиной сокращения селитебной зоны. Для повышения эффективности процесса расширения необходимо предусмотреть промежуточные резервные территории между функциональными зонами (Рис.3).

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ВНЕШНИХ И ВНУТРЕННИХ ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ

Дифференциация транспортных путей играет особую роль для комфортности и эффективности происходящих процессов (организация грузопотоков и автомобильного движения). Организация внешних транспортных путей во многом зависит от топографии территории, существующих транспортных магистралей и требований санитарных норм.

На основании проведенных анализов выявлены следующие типы организации внешних транспорт-

ных путей (Рис.4):

- веточный, где дорога подходит к технопарку и там же направление движения меняется в обратную сторону. Этот тип рекомендуется для применения на местности со сложным рельефом, а также для ТС, деятельность которых требует секретности;
- береговой, который развивается вдоль магистралей или располагается перпендикулярно к ним;
- островной тип предлагается располагать с двух сторон территории, окруженной дорогами, которые развиваются в противоположных направлениях. Поскольку ТС

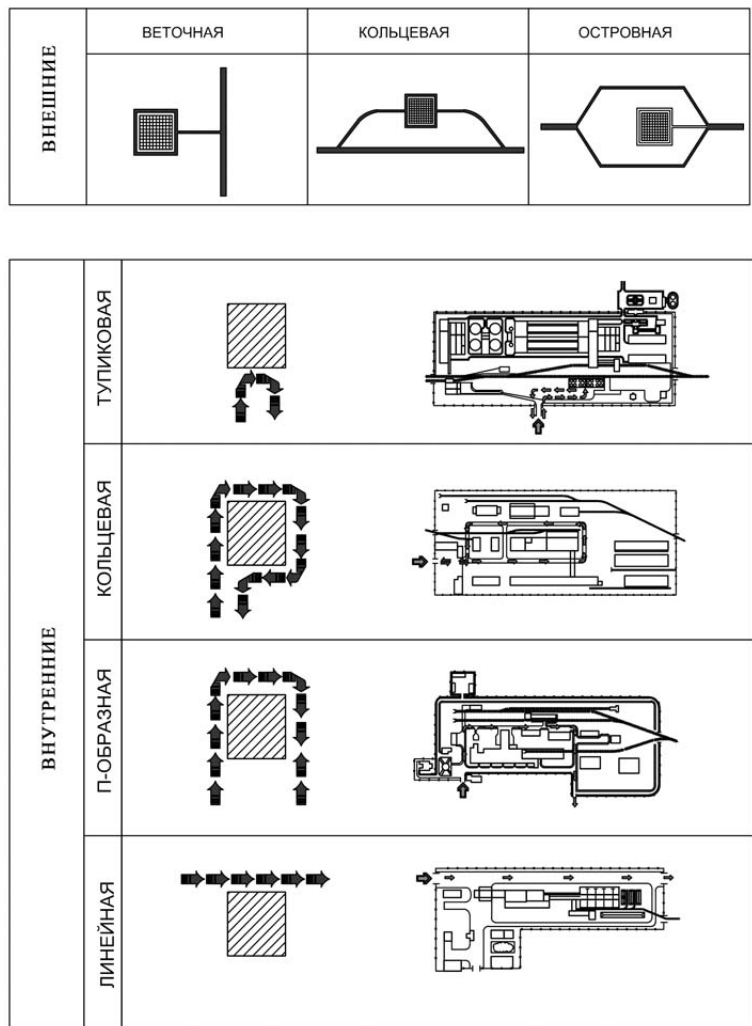


Рис.4. Дифференциация внешних и внутренних транспортных путей на территории ИП (по [6] в интерпретации автора)

Fig.4. Differentiation of external and internal transport roads on the territory of the IE. (According [6] interpreted by the author)

таким образом ограничивается двумя полосами, она может развиваться в двух направлениях;

- кольцевой тип ТС окружается со всех сторон автодорогами, которые создают кольцо вокруг него, а въезд и выезд организуются с разных сторон. Такой тип применяется при территориальном ограничении рельефом или радиальном развитии путём добавления новых колец. Карманный тип является сокращённым вариантом кольцевого.

Организация движения внутренних транспортных путей должна соответствовать принятому режиму работы и обеспечивать беспрепятственное движение грузевых и порожних составов, максимальную, но безопасную скорость и полное использование подвижного состава. Параллельно с расширением селитебных зон технополисов интенсивность пассажиропотоков между жильем и производством повышается.

Для организации внутреннего автомобильного движения рекомендуются следующие планировочные решения:

- тупиковое, которое следует применять для компактных предприятий, а также для обеспечения доступности к компактному отдельно стоящему зданию, к комплексу с высокой степенью секретности;

- кольцевое, которое создаёт проезд через необходимые внутренние участки и применяется для транспортировки людей и грузов. В этом типе, как и в предыдущем въезд и выезд находятся в одном месте;

- П-образная планировка подобна кольцевой, но отличается тем, что выезд и въезд

удалены друг от друга, а иногда движение в этом типе организуется вокруг комплекса или группы зданий без внутреннего доступа;

- линейная планировка применяется для отделения транспортной зоны от других зон.

ОБЪЁМНО-ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНЫХ ИП

Поскольку внешность зданий влияет на градостроительный облик в этом разделе



Рис.5. Объёмные решения инновационных парков с учётом территориальных особенностей

Fig. 5. Volumetric solutions of Innovation Parks with regard to territorial features

рассматриваем объёмно-пространственную структуру комплексных ИП. При проектировании ИП необходимо учитывать технические и эстетические параметры, составляющие удобную связь между функциональными зонами и организации последовательности пространств. На этом основании предлагаются такие планировочные схемы: централизованные, павильонные, блочно-концентрированные (Рис.5).

В централизованном решении все пространства компактно собраны в одном большом здании. Важным элементом этого решения является функциональное зонирование, которое можно вести горизонтально (как, например, в производственных зданиях), вертикально (как, в совместном размещении инкубатора бизнеса, управления и администрации, учебных и лабораторных помещений в одном здании) или комбинировать по вертикали и горизонтали.

Компактное решение для городских технопарков, формирующихся в ткани плотной застройки, при которой комплекс состоит из нескольких многоэтажных примыкающих корпусов. Помещения общественного обслуживания (конференц-залы, переговорные, общественное питание, выставочные залы) вместе с административными и офисными помещениями располагаются в одном блоке. Научно-производственные помещения группируются вместе. Однако, при наличии производства крупного габарита допускается организация производственного цеха высотой до 12-и метров.

Применение блочно-концентрической схемы предусматривает выделение проникающих, примыкающих или присоединённых галереями с проходными залами или внутренними дворами функциональных блоков. Такое решение следует применять,

когда объекты ИП развиваются самостоятельно, но со временем между ними появляется гармоничная связь. Эти типы объёмно-пространственных решений могут комбинироваться.

Павильонное решение по необходимости организации пространства, близкого или связанного с функциональными процессами ИП может группироваться в разных корпусах. Это способствует обеспечению, с одной стороны, объединение помещений в отдельные функциональные группы, с другой – децентрализации различных специализированных зон. Преимущества этого решения наиболее ярко проявляются в случаях, когда проектная программа обуславливает необходимость изоляции помещений для проведения разноплановых научных исследований, а также когда появляются различные требования к габаритам помещений, их высоте, нагрузкам и условиям микроклимата.

При проектировании ИП следует рассматривать возможные способы дальнейшего развития путём планировочного расширения и реконструкции. Основой планировочного расширения является архитектурное решение существующей компоновки. Выявлено 4 вида приёмов компоновки: симметричная; асимметричная; ритмическая; свободная. При этом существуют два способа реконструкции: пассивная и активная. Если реконструкция реализована путём добавки, прибавки, перемещения, расширения, сужения, увеличения и уменьшения элементов поддерживая существующую планировочную структуру до реконструкции, то она пассивная, а если наоборот, нарушена система существующей структуры, - то она активная (Рис.6).

	СУЩЕСТВУЮЩАЯ ЗАСТРОЙКА	ПАССИВНАЯ КОМПОЗИЦИЯ	АКТИВНАЯ КОМПОЗИЦИЯ
СИММЕТРИЧНО-ОСЕВАЯ			
АСИММЕТРИЧНАЯ			
НЕЙТРАЛЬНАЯ (РИТМИЧЕСКАЯ)			
СВОБОДНАЯ			

Рис.6. Композиционные решения при реконструкции и расширении [по 13]
Fig. 6. Compositional solutions during reconstruction and expansion [according to 13]

При реконструкции симметрично-осевая структура может становиться с перемещением оси симметрии асимметричной или оставаться без изменений. Асимметричная обычно не изменяется либо преобразуется в симметрично-осевую. Для нейтральной композиции, образованной последовательным повторением архитектурных объемов, возможно продолжение ритма или переход на осевое построение. Свободная композиционная схема, образованная разнохарактерными архитектурными объемами, технологическим оборудованием, инженерными сооружениями, как тип фронтальной застройки при реконструкции обычно сохраняется, но в результате модернизации может упрощаться или усложняться.

Проводя реконструкцию застройки промышленных зданий не должно происходить изменений её типа. При квартально-панельном типе застройки изменяются габариты зданий внутри квартала или осуществляется строительство новых кварталов из панелей. Блочная застройка расширяется за счет смежных площадок, а секционная предусматривает увеличение плотности на существующей территории. При реконструкции сплошной застройки из-за ее значительных габаритов и отсутствия территориальных резервов развития предусматривается, как правило, изменение лишь отдельных фрагментов [13, С.55, 56].

СОЗДАНИЕ МИКРОКЛИМАТА ПУТЁМ РЕГУЛИРОВАНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ, КОНФИГУРАЦИИ И ВЫСОТ ЗДАНИЙ И СОБЛЮДЕНИЯ ПРОПОРЦИИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Промышленные предприятия в зависимости от их мощности и особенностей технологического процесса подразделяются в разные классы. Таким образом промышленная база ИП не только может произвести локальное загрязнение, но и распространяется через ветер и воду. Учитывая это, расположение ИП в топографическом ткани региона имеет особое значение.

При расположении зданий относительно господствующих ветров, расположение ИП с наличием промышленного кластера с высокой и средней степенью вредности по направлению господствующих ветров в сторону селитебных зон не допускается. В проектировании производственных блоков ИП рекомендуется их размещать таким образом, чтобы их более вытянутый фронт располагался перпендикулярно к направлению ветра. Таким образом здание само по себе служит в качестве защитного экрана от распространения грязи ветром. При расположении зданий и сооружений также следует исключить возможность задержки газов, пыли и дыма во внутренних дворах или

выступах цехов. Наиболее рациональной с этой точки зрения конфигурацией зданий является прямоугольная форма без выступающих частей, которая является наиболее оправданной конструкцией и в экономическом отношении. При устройстве зданий со сложной конфигурацией в плане (П-, или Ш-образная застройка) необходимо продольную ось вытянутых полузамкнутых дворов размещать параллельно или под углом в 45° к направлению господствующих ветров. Часть двора, свободную от застройки, следует размещать с подветренной стороны, с устройством в замыкающей части двора ворот для сквозного проветривания. Условия противозвушной обороны рассматриваются в специальных инструкциях.

Если промышленная зона находится вблизи водных пространств, нельзя их размещать вверху течения воды, так как отходы через воду приходят на селитебную зону. Чтобы избежать загрязнения воды, для промышленных предприятий, вынуждающих в применении значительного количества воды, следует строить специальные бассейны с тщательной системой дренажа, а также отдельный канал, ответвляющийся от реки с люком для контролей течения. Что касается выделения выбросов в воздух, их эффект можно снизить путём установления бассейнов и фонтанов, а также необходимо создавать фронт из зеленых насаждений и деревьев. Также размещение промышленного кластера в окружении холмов и гористых рельефов создаёт естественную защиту от ветров. Промышленные здания, производящие вредные выбросы следует построить таким образом, чтобы их длинный фронт не обращался

к селитебной зоне. Размещение здания промышленного характера на территории ИП следует организовывать таким образом, чтобы более высокие объекты располагались дальше от направления господствующих ветров (Рис.7). В комплексных промышленных базах и промышленных городках необходимо создавать 2-3 территориальных фаз квартального типа и вредные цеха размещать в более углублённых участках. Предприятия изолируют друг от друга санитарно-защитными зонами. Не следу-

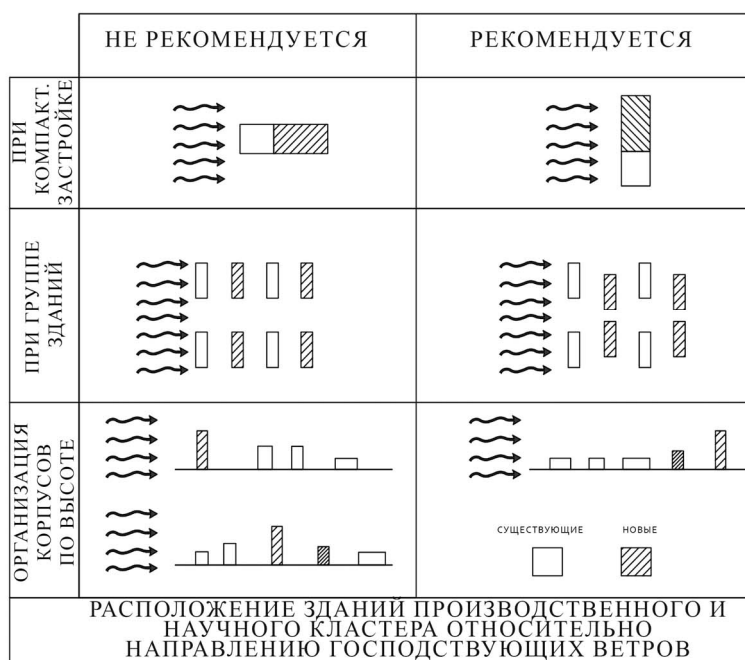
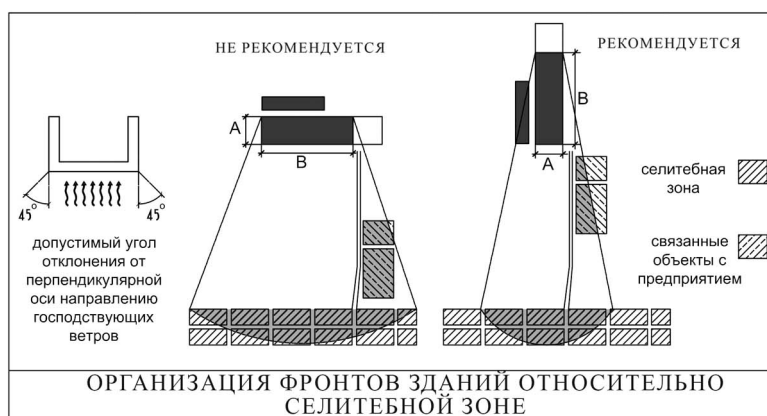


Рис.7. Экологические требования по расположению ИП, преобладающих промышленного кластера с учётом направления господствующих ветров [по 13]

Fig. 7. Environmental requirements for the location of the IE with the industrial cluster, taking into account the prevailing wind direction [according to 13]

ет размещать рядом предприятия, при взаимодействии выбросов, которых образуются особо токсичные соединения (например, азотно-туковый и нефтеперерабатывающий заводы). Разрывы между зданиями принимают в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями, учетом климатического района, освещенности или способов защиты от солнечных лучей, проветриваемое или защиты от излишнего продувания, от снежных заносов, пыли, шума, а также по условиям рельефа.

Признано, что города имеют свой собственный микроклимат и, как правило, теплее, чем окружающие сельские районы. Каждая городская среда формирует так называемый тепловой остров вокруг себя, что приводит к ряду явлений от изменения свойств поверхностей, приводящего к повышению поглощения солнечной радиации, до снижения конвективного охлаждения и скорости испарения воды. Города

обычно содержат меньше растительности и водоемов, чем сельские районы, и существующие зеленые и водные ресурсы часто находятся под угрозой из-за увеличения плотности населения.

При наличии резкого перепада высот городов создаются различные структуры или «слои» в городской атмосфере. Микроклимат города создается с помощью трёх атмосферных слоев: естественная поверхность незастроенных участков (ЕПН), где атмосфера воздействует непосредственно; высотные границы застроенных участков (ВГЗ); и слой затенённых участков (ЗУ), расположенных под вторым слоем (Рис.8). Затенённые участки, создают зоны человеческой жизнедеятельности. Величина и перенос охлаждения в этом слое зависит от размера, распространения и геометрии зеленых насаждений. Зеленая зона увеличивает шероховатость поверхности и, тем самым, повышает эффективность конвек-

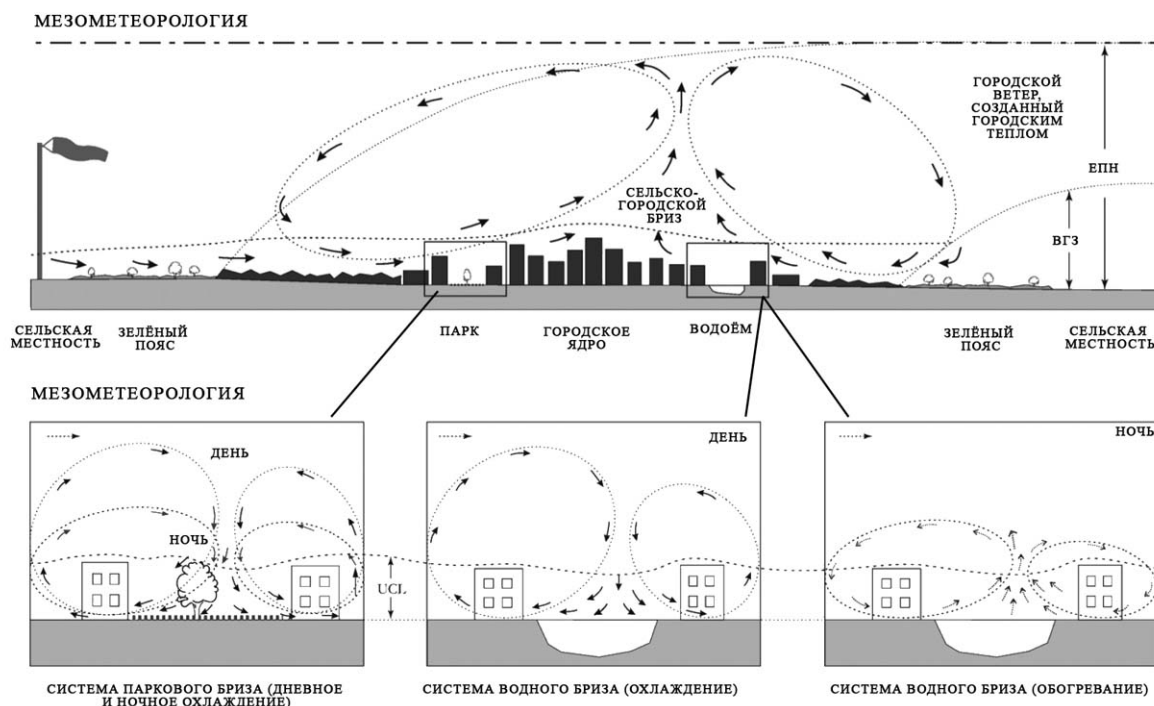


Рис.8. Формирование потока теплового острова или так называемый сельско-городского бриза и схемы взаимодействия зелёного насаждения и водоёмов с городским микроклиматом (мезометеорология – раздел метеорологии, рассматривающий атмосферные процессы промежуточного размера) [по 19]

Fig. 8. The formation of a thermal island's flow (rural-urban breeze) and patterns of interaction between green space and water bodies with urban microclimate [according to 19]

ции (подъём тёплого менее плотного и осадка холодного, плотного воздуха). Водные источники обеспечивают испарение. Когда обе функции используются вместе, создается ряд синергетических преимуществ экосистемы, включая охлаждение. Пути, которыми зеленая и синяя инфраструктура применяется в будущих стратегиях роста городов, особенно в странах, где ожидается быстрая урбанизация, требует особого внимания в политике городского планирования, чтобы смягчить неблагоприятные последствия теплового острова и повысить устойчивость к изменению климата [19, С.1040-1041].

Необходимо учитывать, что зеленый пояс обеспечивает благоприятное охлаждение на 3...3,5 км вокруг себя. Таким образом зеленые и застроенные зоны должны чередоваться с соблюдением этого расстояния. Также разъясняется необходимость сохранения зеленого пояса вокруг города. С другой стороны, конвекция усиливается при компактной застройке города, так как перепад высоты от незастроенных или низкозастроенных территории к высокозастроенным создаёт движение потоков воздуха [19, С.1042-1043]. Если речь идёт об инновационных парках, формирующихся на основе существующей инфраструктуры, возникает вопрос о необходимости модернизации зеленых зон. В этом отношении рекомендуются следующие приёмы: снос заводов или их реконструкция для создания парков или зданий с чистым процессом и большими пропорциями зелёных насаждений; модернизация зелёных насаждений вдоль ранее ветхих каналов, основных дорог и железнодорожных линий и под ними, а также массовую посадку деревьев по длине городских улиц [20, С.237]. Также можно трансформировать переулки в зеленую инфраструктуру для пешеходных и велосипедных прогулок, активного отдыха и физических упражнений, места для социального общения. Эти зеленые пространства вряд ли будут обеспечивать организованные рекреационные зоны, но они могут быть оснащены тренажерами, которые, как

показывает практика, увеличивают физическую активность населения [20, С.239].

Традиционно принято считать, что водоёмы играют особую роль в охлаждении окружающей среды. Однако последние исследования показывают, что водные источники меньше чем зеленые зоны участвуют в процессе охлаждения города. В целом дневное охлаждение водяных источников охватывает 2,5 км вокруг себя. Несмотря на этот факт эффект водных источников неравнозначен в дневное и ночное время, так как днём охлаждает воздух, а ночью подогревает. Также необходимо учитывать, что в целом большие водоёмы усиливают парниковый эффект и повышают температуру в ночном периоде. Повышенная влажность может препятствовать терморегуляции человека, снижая скорость испарения пота, а также изменяя влияние окружающего воздуха на него, приводя к большему поглощению, повторному излучению и улавливанию тепла на уровне улицы. Таким образом следует ограничить присутствие водоёмов в городской среде [19, С.1047-1049]. Подземные и крытые резервуары могут стать альтернативой для традиционных водоёмов (см. Рис.8).

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ КУЛЬТУРНО-ИНФОРМАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА

Важнейшим аспектом в проектировании ИП является связь между общественным и деловым сектором для обеспечения пространств, служащих для организации неофициальных встреч. Часть обмена информации происходит вне рабочего места, в ресторанах, кафе, клубах и т.д. Поэтому высокий уровень образования и культуры, интенсивный обмен профессиональной и обще-интеллектуальной информацией обуславливают появление в составе общественного центра специализированных культурно-просветительных учреждений: домов ученых, конференц-залов, домов творческих союзов, различных выставочных центров, различных клубов, концерт-

ных залов, театров, музеев и центров современного искусства, торгово-развлекательных центров и т. п. (в этот список не входят общественные центры первой степени, такие как дошкольные и общеобразовательные школьные организации, магазины продуктов питания, банковские отделения и т.п.).

В зависимости от размера ИП, место расположения общественных центров в отношении к научным и промышленным предприятиям радиус обслуживания составляет от 300...400 м до 2500...3500 м [10, С.76]. Для крупных ИП городского масштаба следует организовывать несколько общественных центров. Впрочем, общественные центры культурно-информационного типа с периодической посещаемостью (дома культуры, клубы, кинотеатры, библиотеки, торговые центры, рестораны, учреждения связи, спортивные центры) должны быть доступны пешеходным пользователям за 10...15 мин., что реализуется в пределах 1000...1500 м. Общественные центры эпизодического посещения (Двор-

цы культуры, музеи, выставки, театры, цирки, концертные залы, крупные кинотеатры, городские спортивные центры, городские торговые центры) посещаются средством транспорта, что позволяет увеличить радиус обслуживания до 2500...3500 м. Смежное размещение основных функциональных зон научной и селитебно-общественной, характерное для ряда научных центров открывает возможности создания единого кооперированного центра, обслуживающего кадры научных учреждений и население прилегающих к ним кварталов [10, С.74-76].

Исходя из выше упомянутых условий, при расстоянии свыше 2500 м. между основными функциональными зонами или от ближайшего общественного центра вне состава ИП, наряду с главным общественным центром, расположенным в селитебной зоне, организуется самостоятельный административно-деловой центр научно-производственной зоны, связанный с ним транспортными магистралями. Следует отметить, что создание единого общест-

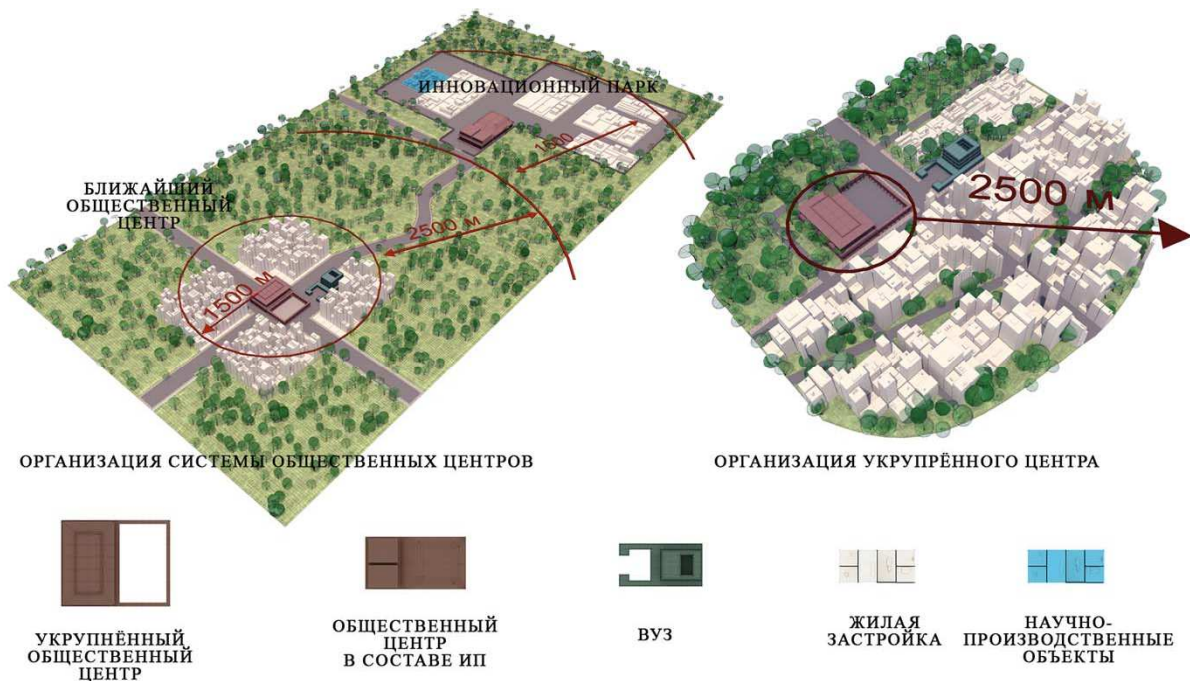


Рис.9. Организация общественных центров при различном размещении функциональных зон инновационного парка (по [10] в интерпретации автора)

Fig. 9. Organization of public centers with different locations of the innovation park's functional areas [according to 10, interpreted by the author]

венного центра целесообразно лишь в небольших ИП, поскольку с увеличением размеров их территории радиус доступности культурно-бытовых учреждений возрастает. Но для больших ИП требуется наличие нескольких объектов общественного обслуживания с организацией ступенчатой системой обслуживания (Рис.9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Градостроительные аспекты формирования ИП требуют соблюдения иерархического порядка проектирования. Первым этапом в реализации этого процесса является определение места расположения ИП в городской структуре с учётом социально-экономических особенностей региона, территориальных условий, крупности планируемого предприятия и его вида деятельности. На втором этапе необходимо определить функциональные зоны, на основе которых планируются функциональные блоки. Третий этап включает в себя организацию транспортных сетей. Четвёртый этап посвящается определению объёмно-планировочных решений различных функциональных групп.

Для архитектурной организации и территориального распределения ФЗ в составе ИП существуют два способа развития: по концентрации и конфигурации. Оптимальными рекомендуемыми сочетаниями ФЗ для ИП являются концентрированно- и блочно-продольные и гребенчатые, при которых поддерживается целенаправленное и структурное развитие предприятия.

Во избежание хаотического формирования следует регулировать развитие ИП с помощью заранее предусмотренных резервных зон. Для обеспечения удобного маневрирования в плане расширения предприятий рекомендуется расположение промежуточных резервных зон.

Объёмное решение ИП влияет на градостроительную структуру меняя её облик. С целью сохранения структурного объёмного решения ИП следует в соответствии с территориальной величины предприятия (малый, средний, большой-крупный ИП) при-

менить по иерархии компактное, блочное и павильонное решение. В больших и крупных ИП рекомендуется павильонное решение, чтобы обеспечить возможность разделения функциональных кластеров. В городских ИП важнее эффективное использование территории, что требует более компактных решений. В случае присутствия разных кластеров в городских ИП, следует их размещать в отдельных, но связанных с помощью галерей и примыкания.

Для обеспечения санитарной безопасности необходимо размещать ИП с наличием источников вредителей (научно-производственный кластер) таким образом, чтобы выбросы и загрязнение не приходили в селитебную зону. Расположение научно-производственного кластера в окружении естественного рельефа, отказаться от территорий, располагающихся вверху течения водных источников и по направлению господствующих ветров, а также организация минимального фронта, обращаемого в сторону селитебной зоны являются необходимыми архитектурными приёмами в соблюдении санитарных правил.

Создание оптимального микроклимата и охлаждение городской среды имеет особое место в проектировании ИП. На основе исследования установлено, что зелёное насаждение играет более важную роль в охлаждении микроклимата чем водоёмы. Таким образом в процессе проектирования городской структуры следует повышать долю озеленения и снижать процент открытых водоёмов. Компактная застройка, повышение доли зеленых насаждений по сравнению с водоёмов помогает избежать перегрева городской среды. Зеленые и застроенные зоны должны чередоваться каждый 3...3,5 км.

Для организации общественных центров рекомендуются следующие способы их размещения: для ИП, располагающихся вблизи селитебной зоны единый укрупненный общественный центр, а при наличии ИП с разрывами между функциональными зонами – сеть общественных центров культурно-информативного характера с расстоянием не более 2,5 км.

Источники иллюстраций:

Рис.4 – по [6] в интерпретации автора;
 Рис.6 – по [13];
 Рис.7 – по [13];
 Рис.8 – по [19] в интерпретации автора;
 Рис.9 – по [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. **Димитриева А.О., 2019.** Принципы объемно-планировочной организации новейших производственных объектов. АМІТ № 2 (47), 12 [электронный ресурс], Режим доступа: https://marhi.ru/AMIT/2019/2kvart19/PDF/09_dmitrieva.pdf (дата обращения: 08.07.2019),
2. **Ежов В.И., Ежов С.В., Ежов Д.В. 2006.** Архитектура общественных зданий и комплексов. Киев, Вистка, 380.
3. **Емельянова О.И, Мироненко Н.И., 2014.** Аркология – современная градостроительная концепция архитектуры. Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури, Вип.2(106), 5.
4. **Лилуева О.В., 2011.** Архитектурное формирование технопарков на базе наукогородов. Дис.... канд. арх. Нижний Новгород, 332.
5. **Негинский М.С., 1965.** Основы проектирования цементных заводов. Москва, Промстройиздат, 320.
6. **Потаев Г.А., 2015.** Современные тенденции развития архитектуры, градостроительства и дизайна. Учебно-методическое пособие по специальности I-698101 – градостроительство для магистратуры, БНТУ, Минск, 57.
7. **Рубан Л. 2016.** Підводна урбаністика: питання та відповіді сучасності. Підводні технології, Вип.03, 12.
8. **Румянцев А.А., 2006.** Архитектурная организация инновационного процесса в технопарковых структурах: дис.... канд. арх. Екатеринбург, УрГАХУ, 157.
9. **Рыков К.Н., 2010.** Особенности архитектурной организации структур технопарков. Архитектон, Известия вузов, Вип. 31, 12.
10. **Савельев Б.А., Белявский А.В., Бочаров Ю.П. и др., 1979.** Научные комплексы в зарубежных странах. Издательство Наука, Москва, 172.
11. **Савельев Б.А., Белявский А.В., Бочаров, Ю.П. и др., 1977.** Научный центр, модели развития. Москва, Издательство Наука, 109.
12. **Сергеев К.И., Кулешова Г.И., 2007.** Территориально-градостроительные аспекты организации технопарковых структур. Вестник Российской Академии Наук, Том 77, Вип.12, 7.
13. **Сысоева О.И. 2005.** Реконструкция промышленных объектов: учеб. пособ. Минск, БНТУ, 136.
14. **Хрусталеv Д.А., 2011.** Архитектурное формирование научно-производственных зданий инновационного направления. Дис...д-ра арх., Москва, МАРХИ, 300.
15. **Весна А.В. 2018.** Глобальні концепції як фактор розвитку сучасної архітектури. Автореферат дис.канд.арх, Харків, 20.
16. **Куцевич В.В., Бридня Л.Ю., Рогожников А.Е., 2016.** Нормативно-методичні основи архітектурного проектування громадських будівель. Під ред. В.В. Куцевича. Київ, КНУБА, 112.
17. **Birch E.L. 2015.** From science parks to innovation districts, research facility development in legacy cities on the northeast corridor. Pennsylvania, PennIUR, 37.
18. **Iossifova D., 2017.** Architecture and Urban Design: Leaving behind the notion of the city. The University of Manchester, UK, 33.
19. **Gunawardena K.R., Wells M.J., Kershawa T., 2017.** Utilizing green and blue space to mitigate urban heat island intensity. Elsevier, Amsterdam, Science of the Total Environment, Iss.584-585, 16 [электронный ресурс], Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717301754> (дата обращения: 17.10.2019).
20. **Jennifer R. Wolch, Byrne J., Newell J.P., 2014.** Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities just green enough. Elsevier, Amsterdam, Landscape and Urban Planning, No.125, 11 <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204614000310> (дата обращения: 17.10.2019).
21. **Urban Design for Architects: Space, Place, and Urban Infrastructure, 2016.** PDH Academy, Wisconsin, 46.
22. **Olexij Pryimachenko, 2017.** Model for effectiveness evaluation of planning measures for protection of areas surrounding main roads from the influence of environmental pressures of the Kyiv main road network. Підводні технології, Вип.05, 7.

REFERENCES

1. **Dimitrieva A.O., 2019.** Principles of space-planning organization of the recent production facilities. AMIT, Iss. 2 (47), 12. Available at: https://marhi.ru/AMIT/2019/2kvart19/PDF/09_dimitrieva.pdf.
2. **Yezhov V.I., 2006.** Arhitektura obshestvennih zdaniya i kompleksov [The architecture of public buildings and complexes]. Kyiv, Vistka, 380 (in Russian).
3. **Emilyanova O.I., 2014.** Arkologija – sovremennaja gradostroitel'naja konsepsija arhitekturi [Arcology: a modern town-planning concept of architecture]. Visnyk - Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture's newsletter, 2 edition (106), 5 (in Russian).
4. **Lilueva O.V., 2011.** Arhitekturnoe formirovanije tehnoparkov na baze naukogorodov [Architectural organization of Science Parks on the base of Technopoles]. Nizhnij Novgorod, 332 (in Russian).
5. **Neginsky M.S., 1965.** Osnovi projectirovaniya sementnih zavodov [Basics of cement plants' designing]. Moscow, Promstroyizdat, 320 (in Russian).
6. **Potayev G.A., 2010.** Sovremennije tendensii razvitiya arhitekturi, gradostroitelstva i disajna [Modern trends in the development of architecture, urban planning and design]. Teaching manual for the master degree of urban specialty, BNTU, Minsk, 57 (in Russian).
7. **Ruban L., 2016.** Underwater urban studies: modern issues and trends, 03, 12 (in Ukrainian).
8. **Rumyantsev AA, 2006.** Arhitekturnoe formirovanije nauchno-proizvodstvennyh zdaniy innovacionnogo napravlenija [Architectural organization of innovative process in science parks]. Thesis in architecture, Ekaterinburg, 157 (in Russian).
9. **Rykov K.N. 2010.** Osobennosti arhitekturnoi organizatsii struktur tehnoparkov [Features of the architectural organization of Science Parks' structures]. Architecton: news of universities, Iss.31, 12 (in Russian).
10. **Saveliev B.A., 1979.** Nauchnije kompleksi v zarubejnih stranah [Scientific complexes in foreign countries] Moscow, 172 (in Russian).
11. **Saveliev, B.A. 1979.** Nauchni centr modeli razvitiya [Scientific center, models of development] Moscow, 109 (in Russian).
12. **Sergeev K.I., 2007.** Territorialno-gradostroitel'nije aspekti organizatsii tehnoparkovyh struktur [Territorial-town-planning aspects of the organization of science park structures]. Bulletin of the Russian Academy of Sciences, Vol. 77, No.12, 7 (in Russian).
13. **Sysoeva O.I. 2005.** Rekonstrukcija promyshlennyh ob'ektov [Reconstruction of industrial facilities]. Minsk, 136. (in Russian).
14. **Khrustalev D.A. 2011.** Arhitekturnaija oganizatsija innovacijonnogo processa v tehnoparkovyh struktur [Architectural formation of scientific and industrial buildings with innovation direction]. Thesis in architecture, Moscow, 300 (in Russian).
15. **Vesna A.V. 2018.** Globalnije koncepcii kak faktor razvitiya sovremennoi arhitekturi [Global concepts as a factor in the development of modern architecture]. The thesis author's abstract, Kharkov, 20 (in Russian).
16. **Kutsevych V.V., Bridnija L.Y., Rogojnikova A.E., 2016.** Normaivno-metodichni osnovi arhitekturnoho projektuvannya hromadskih budivel (The normative-methodical bases of architectural design for public buildings). Kiev: KNUCA, 112 (in Ukrainian).
17. **Birch E.L. 2015.** From science parks to innovation districts, research facility development in legacy cities on the northeast corridor, Pennsylvania, PennIUR, 37.
18. **Iossifova D., 2017.** Architecture and Urban Design: Leaving behind the notion of the city. The University of Manchester, UK, 33.
19. **Gunawardena K.R. Wells M.J., Kershawa T., 2017.** Utilising green and bluespace to mitigate urban heat island intensity. Gunawardena K.R., Elsevier, Amsterdam, Science of the Total Environment № 584-585, 16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717301754> (date of visit: 17.10.2019).
20. **Jennifer R. Wolch, Byrne J., Newell J.P., 2014.** Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities just green enough. Elsevier, Amsterdam, Landscape and Urban Planning № 125, 11. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204614000310> (date of visit: 17.10.2019).
21. **Urban Design for Architects: Space, Place and Urban Infrastructure, 2016.** PDH Academy, Wisconsin, 46.
22. **Olexij Pryimachenko, 2017.** Model for effectiveness evaluation of planning measures for protection of areas surrounding main roads from the influence of environmental pressures

of the Kyiv main road network, Підводні технології, Vol.05, 7.

Urban-planning aspects of the architectural organization of innovative parks

Gholamali Kazemi Lary

Abstract. This article deals with the urban-planning aspects of science parks' (SP) formation. Based on the conducted analysis, centralized, pavilion, block-concentrated schemes of a volumetric solution are proposed depending on the size of the enterprise. The concept of SP formation in accordance with urban planning and topographical conditions in the form of centric, linear, satellite, free and quarterly schemes are recommended. Furthermore, the indicators of the placement of various functional groups within the SP, as well as the organization of the IE by type of activity in the structure of urban development, are determined. In addition, the most rational schemes for the organization of external and internal transport routes and space-planning solutions for the main functional blocks in science parks are recommended. Different climatic layers of the urban environment are considered. Recommendations are based on creating an IE microclimate, including the proportional regulation of green and water zones, a competent location of industrial buildings in relation to the residential zone, water resources and prevailing winds, as well as the correct configurations of industrial buildings and structures, which are sources of harmful by-products. The requirements for the organization of public centers of the second (houses of cultural tours, libraries, cinemas, clubs, sports centers, etc.) and the third (museums, exhibitions, large spectacular halls, administrative buildings, etc.) are considered) and the fourth degree of attendance (resorts, suburban recreation centers) on the territory and in the vicinity of individual entrepreneurs.

Keywords: innovative enterprise (IE), Science Park (SP), research center, functional blocks, functional zones.