

## ПРЕДПОСЫЛКИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ

*Волошина Е., гр. А-498.*

*Научный руководитель – асс. Рыжкова Е.Г.*

Мировой рынок требует всё большее количество “открытий” в более короткие сроки, чем когда бы то ни было, а производственные корпорации находятся в тяжелой конкуренции друг с другом за первенство во внедрении последних научных достижений. Промышленность и мировая экономика находятся в огромной зависимости от исследований, которые являются результатом кропотливой работы ученых всего мира, работы, требующей огромных материальных затрат и весьма специализированных условий. Эти условия представлены в высокотехнологических общественных сооружениях, научно-исследовательских лабораториях.

Во-первых, исследовательская лаборатория – это социальное здание, направленное на активное взаимодействие, обмен опытом и командную работу. Во-вторых, очень важным является нахождение золотой середины между количеством “открытых” и “закрытых” лабораторий. В-третьих, активное внедрение инноваций критично для достижения максимальной продуктивности в исследовательской деятельности. В-четвертых, стабильная творческая среда, на поддержание которой предусмотрены значительные материальные и физические затраты.

В некоторых случаях ключевым моментом так же становится возможность будущего расширения лаборатории в комплекс лабораторий, многопрофильный исследовательский центр или даже технопарк.

В данной работе приведены классификации и характеристики исследовательских лабораторий, даны рекомендации по их проектированию с разбором функциональной структуры.

Возникновение и эволюция научно-исследовательских объектов тесно связано с историей экспериментальных исследований в науке. Развитие астрономии, упоминания о которой относятся к VIII в. до н.э., явилось стимулом для строительства первых специальных исследовательских сооружений – обсерваторий.

Одной из первых можно считать обсерваторию Улугбека в Самарканде (XV в.). В Европе первая обсерватория государственного

уровня была построена в 1667 году в Париже, а первой в России можно считать частную обсерваторию А.А.Любимова в Архангельской области (1692 г.).

Важную роль в развитии науки и искусства играли университеты, основанные в XIII веке в крупных городах Европы – Болонье, Салерно, Падуе, Париже, Оксфорде, Кембридже. В XIV – XVI веках зарождается и начинает укрепляться обмен научным опытом между Европой, Востоком и Индией, стали формироваться новые подходы к решению определенных, специфических задач естествознания, прогрессируют точные науки.

В XVII веке появляется первая Академия наук – Национальная академия Деи Линчеи (Рим, 1603 г.), затем образуются Лондонское научное общество (1660 г.) и Французская Академия наук (1666 г.). В 1700 году создается Берлинская Академия наук, в структуру которой входили обсерватория (1709 г.), анатомический театр (1717 г.) и ботанический сад (1718 г.). Таким образом, происходит постепенное соединение различных функциональных структур в единое целое, укрепляются принципы интеграции и многофункциональности научных сообществ.

К XVIII веку в Европе насчитывалось уже более 60 университетов, а организация лабораторий при них становится необходимой частью обеспечения научно-исследовательской деятельности.

В 1799 году в Великобритании в специально построенном здании открылся Королевский институт, в котором находилась лаборатория Деви – Фарадея с примыкающим к ней лекционным залом, мастерской и помещением для моделирования.

К концу XVIII – началу XIX столетий наука становится неотъемлемой частью цивилизованного общества, все активнее влияет на формирование мировоззрения. Благодаря научно-техническому прогрессу появляются возможности внедрения результатов исследований в отдельные сферы жизни в виде современных предметов техники и технологических процессов, новых отдельных зданий.

в начале XX века здания научного назначения становятся объектами архитектурного проектирования. До этого предшествующие им постройки были, как правило, учебными зданиями с помещениями для научных работ.

Постепенно развитие технологий привело к трансформации требований к условиям проведения научных изысканий, что, в свою очередь, оказало большое влияние на изменение принципов архитектурного формирования научно-исследовательских объектов.

Выдвигаются новые технологические требования, создаются дополнительные, хорошо оснащённые помещения для обеспечения нормальных условий труда учёных.

В 1950 – 1960-х годах появляются новые типологические образования исследовательского назначения – научно-исследовательские парки.

Первые, наиболее ранние примеры таких парков – Purdue (шт. Индиана, США) и Triangle (шт. Северная Каролина, США). Научно-исследовательские парки представляют собой комплексы лабораторий, опытных заводов и производственных предприятий промышленных компаний. Их характерная особенность – кооперация с университетами и территориальное сближение с ними. Университеты и вузы в эти годы становятся опорными пунктами развития науки, выступают в качестве связующего элемента научных комплексов и промышленных предприятий. Начало такому взаимодействию, обеспечивающему максимальный научный и экономический эффект, было положено в США в 1950-х годах, когда был организован первый научно-исследовательский парк «Кремниевая долина» Стэндфордского университета (штат Калифорния).

По функциональной направленности можно выделить два типа парков:

- 1) парки, функции которых ограничены исследованиями и разработками (именно такие парки носят название исследовательских);
- 2) парки, сфера деятельности которых наряду с исследованиями и разработками включает и промышленное производство.

Масштабным явлением в рамках мировой экономики они стали к 1990 годам. Так, во Франции численность парков выросла с 3 (1980 г.) до 20 (1989 г.), в Великобритании за тот же период — с 3 до 36. В Германии до 1980 года подобных парков не существовало вообще, а в 1985 году их было уже 18. В середине 90-х гг. XX века во всем мире насчитывалось уже более 400 научных парков, большая часть которых расположена на территории Северной Америки. К этому же моменту определяются современные архитектурно-типологические черты и понятия «университетский кампус». Он объединяет в своем составе различные типологические зоны: учебная зона, научно-исследовательская зона, зона социальной инфраструктуры, административная зона, жилая зона, экспериментальная зона, рекреационная зона. Важное место здесь отводится научно-исследовательской зоне как связующему элементу образования, науки и производства (промышленности). В состав этой зоны входят

различные типы научных лабораторий, выбор которых зависит от типа проводимых исследований.

На сегодняшний день по всему миру активно развивается система разнообразных научно-исследовательских объектов, в том числе следующих: технопарки, бизнес-инкубаторы, инновационно-технологические центры, инжиниринговые центры, центры трансфера технологий и другие. Наиболее крупным образованием является технопарк – это разновидность свободной экономической зоны, ориентированная на привлечение новых технологий и развитие наукоемких производств. Причиной образования первых технопарков было естественное стремление науки и бизнеса объединиться. В Европе получило распространение создание технопарковых зон с ориентацией на развитие новых инновационных бизнесов.

Следует также отметить, что одной из причин успеха научных парков в Китае стало то, что они были государственными образованиями и располагались в специальных экономических зонах с льготным налоговым режимом.

В конце XX века в различных сферах деятельности появляется термин «кластер». Впервые подробно изучил данное явление М.Портер. Он проанализировал различные по размеру предприятия, их развитие и деятельность в разных странах мира и предложил версию их кооперации в форме кластера – комплекса или агломерации компаний, НИИ, сопутствующих фирм, рост связей между которыми повышает общую динамику и конкурентоспособность всех его членов. В целом различаются три основных вида кластеров: кластеры с локальной формой экономической модели; кластеры с вертикальными связями в определенных сферах деятельности; особые (отраслевые) кластеры в различных видах производства (например, «химический» или «аэрокосмический кластер»). В эпоху глобализации кластерный принцип часто применяется и при формировании научно-исследовательских объединений.

. В ходе эволюции различных отраслей научных исследований эти объекты стали необходимыми элементами основной и смежных технологий.

На сегодняшний день развитию науки и инновационным исследованиям уделяется большое внимание в большинстве развитых стран. Реформы в науке и образовании связаны с инновациями, внедрению которых способствует совершенствование архитектурной типологии научных учреждений.

По принадлежности исследовательские лаборатории делятся на три категории:

- Частные
- Государственные
- Академические

Под частными лабораториями подразумеваются учреждения, управляемые частными корпорациями. Их основная цель – расширить потенциал компании и в конечном итоге увеличить прибыль за счет инновационных исследований. Государственные лаборатории концентрируются на исследованиях, соответствующих государственным и гражданским интересам. Такие лаборатории находятся под управлением и полным спонсированием государственных структур. Академические лаборатории – это прежде всего образовательные учреждения, специфика которых сконцентрирована на создании кадров, повышении квалификации и раскрытии потенциала молодых ученых. Исследования в таких лабораториях зачастую более экспериментальны и смелы.

Особенность академических лабораторий состоит в том, что они одновременно содержат в себе как исследовательские, так и учебные лабораторные помещения. И если первые лаборатории являются схожими с лабораториями государственных и частных исследовательских учреждений, то лаборатории учебные являются уникальной составляющей именно академических исследовательских центров.

Данный вид помещений предназначен исключительно для проведения лекций и образовательной деятельности, проверки знаний, повышения квалификаций и т.д. Проведение экспериментальных опытов недопустимо и исследований недопустимо, т.к. помещения не обладают достаточным уровнем биологической защиты, а также не снабжены специальной техникой и материалами.

По классификации зданий, по назначению лаборатории относятся к гражданским, общественным объектам, научно-исследовательские учреждения. В зданиях данной категории, сравнительно небольшие помещения сочетаются с помещениями, предназначенными для большого количества людей – лекционными аудиториями, выставочными залами и др. Эти помещения требуют применения достаточно сложных конструкций и должны отвечать повышенным архитектурным требованиям организации пространства.

Этажность зависит от объема участка и прилегающей застройки; в основном, это либо малоэтажные (1-3 этажа), либо средней этажности (4-9 этажей) здания.

По способу возведения могут использоваться мелкогабаритные элементы (кирпичи, камни, блоки), крупногабаритные элементы

(панели, плиты, объёмные блоки), или же здание может быть монолитнобетонным (из монолитного и сборно-монолитного бетона и железобетона).

При разработке планировочной схемы, прежде всего стоит определиться с материалом возведения, что это будет: металл или бетон. Для научных исследовательских центров эти материалы являются наиболее предпочтительными.

- Металл (преимущественно сталь, реже алюминий). Применяется главным образом для несущих конструкций большепролётных покрытий и каркасов зданий. Основным преимуществом использования металла является его устойчивость в сейсмически опасных зонах. Один из основных недостатков металла является его необходимость в огнезащитных мероприятиях.

- Монолитный бетон и железобетон. Обладает высокими показателями долговечности, прочности, огнестойкости и индустриальности.

Вид вертикальных несущих конструкций служит основным признаком классификации конструктивных систем.

В практике строительства используются комбинированные конструктивные системы, основанные на применении двух или трех видов вертикальных несущих конструкций. В комбинированных конструктивных системах, помимо перечисленных видов жестких вертикальных несущих конструкций можно использовать гибкие стержневые конструкции в виде подвесок, работающих на растяжение. Их применяют в каркасно-подвесной и в ствольно-подвесной конструктивных системах.

Использование различных систем для разных частей здания (отдельные этажи, отдельные объёмы) называется смешанной конструктивной системой.

В результате предыдущих изысканий, определяется комплексная характеристика конструктивного решения здания, включающая вид вертикальных несущих конструкций, их материал (дерево, металл, камень, бетон) и способ возведения (традиционный или индустриальный) – строительная система.

Решение функциональных, объёмно-планировочных и архитектурно-художественных задач при проектировании иногда приводит к необходимости сочетания разных по высоте или в плане здания конструктивных систем и, соответственно, разных материалов и способов возведения. В этих случаях применяются комбинированные строительные системы.

Многомодульные здания различаются по составу исследовательского центра (назначению), функционально-планировочной структуре, этажности и по ряду других объемно-планировочных параметров.

По составу многомодульные здания делятся на:

- однопрофильные - для комплексов, близких по виду деятельности - офисные («бизнес-центры», «офисно-деловые» центры), для инновационной деятельности («техноцентры», «технопарки», «технологические деревни»), производственные («многофабричные здания», «промышленные гостиницы», «вертикальные (многоярусные) промышленные зоны»), складские, торговые (специализированные «центры», «комплексы»), для бытового обслуживания («Дома быта»);
- многопрофильные - для размещения функционально различных групп - офисно-торговые, офисно-рекреационные (офисно-оздоровительные), торгово-бытовые, производственно-торговые, производственно-бытовые, инновационно-производственные и др.

Профилизация многомодульных зданий в ряде случаев обязательна, например, для высококласных офисных зданий. Размещение в многомодульном здании предприятий по производству продуктов питания полностью исключает размещение в нем каких-либо иных предприятий. Существуют и другие причины профилизации состава МП, например, целесообразность установления кооперационных и технологических цепочек между лабораториями, усиление торговой гравитации (что, например, наблюдается в создании специализированных центров по торговле строительными материалами, одеждой, бытовой техникой). В однопрофильных зданиях полнее учитываются функционально-технологические требования, легче решаются вопросы инженерного оборудования, обеспечивается более эффективная организация служб бизнес-сервиса.

Для повышения интенсивности использования территории многомодульных торговых зданий (обычная этажность - 2-3 этажа) при соответствующих технических решениях и градостроительном обосновании возможны «надстройки» (в т.ч. повышенной этажности) в виде многомодульных площадей офисного или производственного назначения.

Пространственная организация инфраструктурного обеспечения, прежде всего с его коммуникационно-транспортной составляющей.

Различаются два типа функционально-планировочных структур многомодульных зданий:

- «ламинарная», т.е. из нескольких функционально обособленных, инфраструктурно обеспеченных частей, с самостоятельными коммуникационными системами (входными группами, лифтами, лестницами, коридорами, грузовыми рампами или подъездами);

При «ламинарной» структуре в зависимости от компоновки составляющих частей - по горизонтали или по вертикали - здания делятся на секционные и блок-этажные (ярусные). При размещении предприятий по блок-этажам функциональные процессы независимо от этажности здания (обычно 2-3 этажа) организуются в одной плоскости, а сами предприятия могут быть полностью изолированы друг от друга. Блок-этажные структуры делятся по способу вертикальных транспортных связей на рамповые и лифтовые.

- «интегральная», когда здание представляют собой одно функционально-планировочное целое с единой системой внутренних коммуникаций (лифтов, лестниц, коридоров) и вспомогательных помещений.

Здания, имеющие «интегральную» структуру, компактнее в плане и объеме, имеют меньшее количество лестниц и лифтов на единицу площади даже при повышенной этажности (производственные здания, как правило, до 8-10 этажей, офисные - до 20-30 этажей и выше). Единая коммуникационная система позволяет создать развитую систему инфраструктурного обеспечения, однако приводит к взаимозависимости предприятий по расположению, коммуникационно-транспортному обслуживанию, инженерному оборудованию, бытовым помещениям.

Типы функционально-планировочных структур многомодульных зданий:

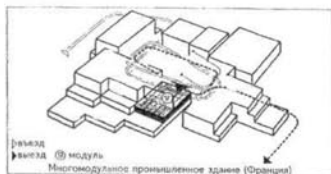
Рекомендуемые типы структур многомодульных зданий:

- «ламинарная» - при размещении с особыми требованиями к санитарному режиму, объемно-планировочным и конструктивным решениям, инженерному обеспечению. При этом, секционные здания целесообразны при вытянутой форме земельных участков и при условии строительства зданий очередями; блок-этажные здания - при размещении функционально несовместимых групп МП в целях повышения эффективности использования территории;

- «интегральная» - при размещении, не предъявляющих жестких требований к автономности функционирования, нуждающихся в расширенной бизнес-сервисной поддержке.



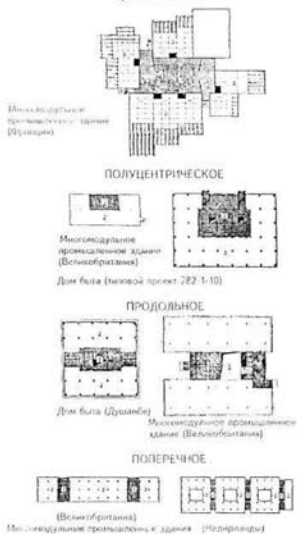
«ИНТЕГРАЛЬНАЯ»



«ЛАМИНАРНАЯ»



ЦЕНТРИЧЕСКОЕ



Схемы размещения коммуникационно-вспомогательных блоков: 1- коммуникационно-вспомогательные блоки; 2 - помещения модулей.

Общеобъектные помещения целесообразно располагать на нижних и верхних этажах:

- в подземных уровнях - помещения, не требующие естественного освещения (автостоянки, помещения инженерного оборудования);
- на первом этаже - помещения бизнес-сервиса, входные группы, погрузочно-разгрузочные площадки;
- на верхних этажах - помещения обслуживания, службы эксплуатации и инженерного оборудования.

В ходе эволюции различных сфер жизнедеятельности общества научно-исследовательские объекты стали неотъемлемыми компонентами современной жизни. Они являются элементами инновационной инфраструктуры. При создании научно-исследовательских объектов особое внимание должно уделяться градостроительным и объемно-пространственным проблемам.

На сегодняшний день успехи экономики развитых стран напрямую связаны с развитием науки и улучшением условий проведения исследований. Для выявления путей совершенствования архитектурной типологии научно-исследовательских центров и

лабораторий необходимо опираться на исторический опыт их проектирования и строительства.

Как вывод стоит еще раз подчеркнуть важность и социальную необходимость развития данной области на территории Украины, использование зарубежного опыта проектирования для улучшения качества научной деятельности местных ученых, подготовки будущих специалистов и совершения инновационных открытий в научной сфере.

### **Литература**

1. Электронный источник: <http://www.labmanager.com/laboratory-technology/2017/11/the-lab-of-tomorrow>
2. L.Mayer. Design and Planning of Research and Clinical Laboratory Facilities. New York, NY: John Wiley & Sons, 1995, 536 p.
3. E.Dittrich. The Sustainable Laboratory Handbook: Design, Equipment, and Operation. New York, NY: Wiley-VSH, 2015, 592 p.

**УДК 658.5.338.3**

## **РАСЧЕТ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ОТКАЗА ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЖИЛОГО ДОМА**

**Гандабура И.И.,** *гр. ЗПГС-606м.*

*Научный руководитель – к.т.н., доц. Беспалова А.В.*

**Исследованы факторы, влияющие на возникновение отказов. Дана классификация отказов. Приведена схема определения организационного отказа при возведении жилого дома.**

Основной задачей теории надежности на этапе реализации проекта поточного строительства объектов годовой программы строительного подразделения является оперативное планирование производства строительно-монтажных работ и управление им, обеспечивающее предупреждение возникновения отказов; ликвидация отказов и их последствий; расчет и создание страховых запасов ресурсов; сбор статистических данных о причинах, продолжительности и последствиях отказов и их анализ; разработка организационно-технических мероприятий по повышению надежности с оценкой целесообразности их реализации.