
УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК [727.3+721.054+628.93+628.84]:378

АНАЛИЗ НАПРАВЛЕНИЙ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ОБЕСПЕЧЕНИЕМ КОМФОРТНОСТИ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗАХ

Ю.М. Брумиштейн, Н.В. Ермолин, Ю.Ю. Аксенова

Показана роль комфортности среды обучения в обеспечении конкурентоспособности вузов. Рассмотрены основные факторы, определяющие комфортность этой среды для сотрудников и студентов. Проанализированы объекты принятия инженерно-технических решений и возможные альтернативы при проектировании с учетом ресурсных ограничений. Предложена математическая модель для оптимизации решений, учитывающая различные типы ограничений, а также необходимость приведения разновременных затрат и положительных эффектов к общему масштабу цен.

Ключевые слова: вузы, комфортность среды обучения, конкурентоспособность вузов, проектирование зданий, реконструкция зданий, факторы комфортности, инженерно-технические решения, эффективность проектных решений.

Key words: universities, training environment comfort, competitiveness of universities, comfort factors, factors management, technical methods, efficiency of management, automation of management.

Уровень комфортности среды обучения в вузах (КСОвВ) – важный фактор их конкурентоспособности в рыночных условиях. Этот уровень влияет на здоровье и эмоционально-психологическое состояние сотрудников и студентов; качество процесса обучения и его результативность; эффективность использования информационных и иных ресурсов. В настоящее время ощущается необходимость комплексного анализа проблематики КСОвВ в рамках проектирования новых и реконструкции существующих зданий вузов. Эти вопросы особенно существенны для региональных вузов (РВ), так как для них улучшение КСОвВ может быть важнейшим способом усиления позиций на региональном, общероссийском и международном уровнях. В данной статье авторы сделали акцент на анализе эффективности инженерно-технических решений, принимаемых при проектировании (ИТРПпП) с учетом ресурсных и иных ограничений, важных для РВ. При этом вопросы обеспечения КСОвВ при эксплуатации зданий, осуществлении учебного процесса и др. предполагается рассмотреть в другой статье.

Среда обучения в вузах определяется несколькими группами факторов. (1) Экономические: уровни оплаты обучения студентами, аспирантами и др.; условия получения образовательных кредитов; размеры и условия получения стипендий и материальной помощи; зарплаты и иные денежные выплаты сотрудникам. (2) Уровень транспортной доступности мест обучения, в том числе при расположении учебных корпусов в различных местах городов и вне их. (3) Временные характеристики среды обучения (график обучения и его удобство для студентов и преподавателей, особенно для работающих студентов и лиц, живущих в отдаленных районах). (4) Факторы физической и физико-химической природы. (5) Факторы биологического и медицинского характера. (6) Факторы, определяющие информационную среду обучения, включая средства массового оповещения, работу библиотек, компьютерных

информационных систем и др. (7) Факторы, формирующие эстетическую и психологическую среду обучения. (8) Криминальные факторы, влияющие на среду обучения, в том числе с учетом субъективности их восприятия сотрудниками и студентами.

Экономические решения по управлению вузом оказывают воздействие, в первую очередь, на 1-ую группу факторов, но также и на факторы групп 5–7. Организационные и административные решения позволяют управлять в основном факторами из групп 2, 3, 6, 8. В то же время ИТРПпП могут обеспечивать управление практически всеми факторами, однако в большей степени – факторами из групп 4, 6–8.

Объектами, для которых принимаются ИТРПпП, могут быть: вузовские здания и иные сооружения; помещения или группы помещений в зданиях; системы инженерного обеспечения функционирования зданий и помещений; системы наблюдения и сигнализации; территории и отдельные объекты вне вузовских зданий; ограждение территорий и пр.

В общем случае ИТРПпП, прямо или косвенно влияющие на КСОВВ, могут приниматься в отношении: элементов проектов зданий и сооружений (включая системы инженерного обеспечения) – для нового строительства, реконструкции, перепрофилирования; устройства подвесных потолков; облицовки стен; выбора материалов для полов и ступеней; организации освещения помещений и территорий; обеспечения теплового режима помещений; средств снижения уровня шума; систем охранно-пожарной сигнализации и оповещения о возникновении чрезвычайных ситуаций; систем внутреннего и наружного видеонаблюдения; спортивных сооружений; автопарковок; объектов озеленения на прилегающих территориях и внутри зданий; ограждающих конструкций по периметру территории; средств ограничения доступа автотранспорта на территорию и др. Выбор решений для элементов из этого перечня часто является взаимосвязанным, в том числе из-за ограничений по допустимым суммарным затратам – как разовым (при строительстве или реконструкции), так и эксплуатационным.

Последствия ИТРПпП, принятых в рамках архитектурно-строительного проектирования (АСП), имеют длительный характер – от нескольких лет до многих десятилетий. Обычно в рамках АСП проектировщики учитывают требования как руководства вузов, так и комплекс ограничений, в том числе возможных объемов финансирования строительства/реконструкции, нормативные требования в сфере строительства [2, 3], а также требования «архитектурной сочетаемости» с другими сооружениями внутри и вне территорий вузов. Проектирование студенческих городков «с нуля» сейчас редко. Обычные направления АСП [1]: разработка проектов новых зданий; открытых спортивных сооружений; спорткомплексов; обустройство прилегающих территорий; реконструкция существующих сооружений; перепрофилирование передаваемых вузам зданий и др.

При АСП новых зданий учебного и офисного назначения сейчас широко используется технология строительства с применением «монолитного железобетона» и решение внешнего вида фасадов в виде сплошного остекления стеклопакетами тонированного стекла с облицовкой нижней части зданий до уровня 1–1,5 метра крупноформатными керамогранитными плитами, природным камнем и т.п. Такие стеклопакеты эстетичны; хорошо устойчивы к атмосферным воздействиям (что снижает эксплуатационные расходы); позволяют повысить комфортность помещений за счет отражения избыточной солнечной радиации, снижения шума и др.

Альтернатива сплошному остеклению фасадов – облицовка зданий декоративным кирпичом, в том числе с применением многоцветных решений. Для зданий старой постройки используется покрытие штукатурки и бетонных поверхностей специальными термовлагодостойчивыми красками и сайдинг – облицовка цветными декоративными панелями из металла или пластика. Для крыш зданий (а иногда и элементов ограждающих конструкций) все чаще используется цветная металлочерепица и металлопрофиль, обладающие большими сроками

УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

службы и позволяющие разнообразить архитектурные решения внешнего вида сооружений. Для «козырьков» над входами в здания начал применяться сотовый поликарбонат.

Для вузов снос старых зданий и строительство на их месте новых является редким. Значительный дефицит площадей под застройку в городских условиях (особенно на территориях студгородков) приводит к проектированию и строительству многоэтажных зданий с использованием лифтов. Для снижения нагрузки они могут применяться в основном для обслуживания верхних этажей. При этом ограничение количества лиц, имеющих возможность пользования лифтами, может быть организовано с применением «электронных ключей», магнитных карточек и др. Однако это малопривлекательно с точки зрения использования при чрезвычайных ситуациях (пожары, задымление и др.). Большую, чем лифты, пропускную способность имеют межэтажные эскалаторы, однако они требуют значительно больших площадей в зданиях и расхода электроэнергии, неприменимы как средство аварийной эвакуации при чрезвычайных ситуациях. Патерностеры обладают высокой пропускной способностью при малом использовании внутренних объемов зданий, но они нежелательны с точки зрения техники безопасности.

Закрытые переходы между зданиями с позиций КСОВВ обеспечивают возможности: в холодное время года избежать скачков температуры при перемещениях людей через открытые пространства; снизить теплопотери на входах-выходах в зданиях. Эффективно применение переходов, поднятых на колоннах до стандартного уровня (обычно 4,5 метра от поверхности земли до нижних выступающих конструкций), так как наземные переходы могут усложнять перемещение транспорта и пешеходов по территориям вузов. Подземные переходы не применяются из-за дороговизны строительства; необходимости использования дренажей при эксплуатации; возможности появления барражных эффектов.

Для обеспечения КСОВВ существенно использование ступеней лестниц в зданиях из мраморных, керамических, керамогранитных и т.п. плит (ранее применялись также «наливные полы/ступени» в виде бетона с мраморной крошкой). Аналогичные материалы используются для фойе и части коридоров (с той разницей, что керамогранитные и другие типы плит применяются более крупных размеров). По сравнению с чисто бетонными ступенями/полами такие решения обеспечивают большую долговечность конструкций; облегчают влажную уборку; исключают появление бетонной пыли. Недостатки таких поверхностей – они более дорогие и более скользкие (особенно во влажном состоянии), что потенциально повышает вероятность травм. Поэтому для них (особенно для лестничных ступеней) применяются специальные канавки, насечки, накладки.

В 90-х гг. прошлого века, в процессе перехода вузов к рыночным условиям, очень актуальными были проблемы перепрофилирования общежитий под учебные корпуса. Это определялось стремлением вузов обучать максимально возможное количество «коммерческих» студентов в условиях предельных нормативов площадей на одного студента, установленных Минвузом. К настоящему времени процесс такого перепрофилирования в основном завершился. Однако достаточно актуальным и сложным является АСП при перепрофилировании передаваемых вузам зданий, которые ранее имели неучебное назначение. При этом приходится учитывать: необходимость сохранения несущих конструкций (стен, колонн); ограничения на установку дополнительных разделительных перегородок [1]; эстетические требования к собственно помещениям, коридорам; пропускной способности лестниц, туалетов; высоте потолков [2, 3] и пр.

Актуальны и задачи проектирования спортивных сооружений вне зданий, включая беговые дорожки, площадки для «большого тенниса» и др. Для них часто применяются покрытия из мало изнашиваемых синтетических материалов (рекортан, мастерфайбр и др.) вместо традиционных «гаревых» дорожек. При этом приходится учитывать невозможность размещения многих видов деревьев вблизи таких дорожек/площадок, так как корни могут достигать покрытий и приводить к их вспучиванию. Для футбольных полей традиционным явля-

ПРИКАСПИЙСКИЙ ЖУРНАЛ:

управление и высокие технологии № 4 (8) 2009

ется травяной покров (и, как следствие, необходимость регулярного полива). При этом для снижения поступления жидкости в грунтовые воды под газоном может размещаться слой крупнозернистого песка, дополненный дренажными трубами. Нагнетание через такие трубы теплого воздуха позволяет обеспечить: быстрое подсушивание мокрого газона (вентиляционный дренаж); локальный подогрев травяного покрова в условиях отрицательных температур воздушной среды. Это дает возможность расширить временные рамки проведения соревнований и тренировок на таких полях.

Обустройство территорий вузов включает в себя также их озеленение, установку фонтанов, использование малых архитектурных форм и пр. Для полива зеленых насаждений обычно применяются «разбрызгиватели жидкости» или «орошение по борозде». Помимо значительного расхода поливной воды, это может приводить к локальным подъемам грунтовых вод и подтоплению заглубленных частей зданий вузов, особенно при отсутствии дренажей. В то же время системы капельного и подпочвенного орошения в практике менеджмента зеленых насаждений вузов пока почти не применяются и обычно не проектируются.

Вопросы парковки личного автотранспорта сотрудников и студентов вузов становятся все более актуальными. С позиций КСОВВ, необходимость оставлять личный автомобиль на длительное время вне территории вуза без охраны, оказывает психологическое давление на человека. Возможное решение – устройство платных парковок, оборудованных системами освещения и видеонаблюдения, по периметру территорий вузов. Как паллиативный вариант могут использоваться парковки только для ограниченного круга сотрудников вуза на его территории. Многоуровневые парковки возможны с применением пандусного въезда или (что дороже, но позволяет эффективнее использовать территорию) автоподъемников. Для провинциальных российских городов такие парковки (особенно с автоподъемниками) не характерны. Подземные парковки (в том числе под зданиями) дороги и часто неприемлемы – из-за высоких уровней грунтовых вод, возникновения барражных эффектов, по соображениям безопасности и др.

Отметим еще, что пропуск внутрь вузовских территорий большого количества автотранспорта нежелателен, в том числе и из-за роста загазованности воздуха, не устранимой большинством систем кондиционирования.

К основным типам помещений вузов можно отнести: лекционные аудитории, в том числе оборудованные мультимедийными средствами; комнаты для проведения семинарских занятий; компьютерные классы; комнаты с лабораторным оборудованием; коридоры; лестницы и лестничные площадки; библиотеки; спортивные залы; помещения, для размещения административно-управленческого персонала; столовые/буфеты; туалеты; гардеробные; помещения медпунктов; жилые помещения и др. Требования к разным типам помещений – различны. Колористические решения стен/потолков/полов помещений (коридоров) носят среднесрочный характер и принимаются централизованно – для обеспечения единообразного стиливого оформления. Такие решения могут приниматься как при АСП, так и в процессе эксплуатации зданий, в том числе при косметическом и иных видах ремонта. При этом светлые тона могут уменьшать потребности в искусственном освещении, снижать энергопотребление в вузовских зданиях.

Из решений в рамках АСП, связанных с формированием эстетической среды внутри зданий, отметим: маленькие фонтаны с замкнутым циклом водоснабжения; в фойе – небольшие бассейны с декоративными рыбками, которые могут оказывать и успокаивающее воздействие.

Решения, связанные с информатизацией зданий вузов (включая прокладку кабельных сетей и обеспечение беспроводного доступа по технологии Wi-Fi) обычно принимаются вне рамок АСП. Однако сейчас в проекты строительства/реконструкции зданий часто включается прокладка инженерных коммуникаций в коробах структурированных кабельных сетей.

УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

Для связи территориально удаленных корпусов (зданий) вузов целесообразно применение кабелей оптоволоконной связи (КОС), так как объемы трафика могут быть весьма значительными. Охват такими сетями общежитий вузов пока носит редкий характер. Решения по КОС и прокладке кабелей локальных вычислительных сетей в зданиях могут приниматься как при АСП, так и в процессе эксплуатации зданий.

Рассмотрим теперь некоторые частные вопросы ИТРПП, связанные с КСОВВ. Для обогрева помещений в проектах зданий обычно закладываются батареи центрального отопления. При этом в проекты не включаются регуляторы теплоотдачи батарей в отдельных помещениях (в целом по зданию регулирование подачи тепла обычно возможно); централизованные системы контроля температуры воздуха в помещениях. Отметим еще, что технологии типа «теплых полов» для вузов, как правило, неэффективны, кроме, может быть, комнат в общежитиях.

Для снижения теплопотерь на входах-выходах в зданиях в проекты нередко включаются «тепловые завесы». Использование «тамбурного входа», «многосекционных вертушек» или «автоматически открываемых раздвижных дверей» при больших потоках людей малоэффективно.

Охлаждение воздуха в жаркое время года особенно актуально для РВ в южных регионах. До недавнего времени этот вопрос решался в «рабочем порядке» – в основном установкой сплит-систем для отдельных помещений в зданиях офисного и учебного назначения, но не в общежитиях.

Реальной альтернативой традиционным системам теплоснабжения может быть «воздушное отопление» с применением так называемых «чилеров», что уже закладывается в проекты новых зданий вузов. Они могут подавать в помещения очищенный от пыли (а также пыльцы растений, пуха и пр.) воздух – как теплый, так и охлажденный (или просто обеспечивать принудительную вентиляцию воздухом уличной температуры). Однако для работы таких систем необходимы специальные каналы-воздуховоды, которые сложно создавать в построенных ранее корпусах. Системы централизованного воздуховодов зданий позволяют решить и проблему управления влажностью воздуха, часто пересушенного в помещениях зимой.

Рассматриваемое оборудование обеспечивает и удобные возможности централизованного контроля, автоматизации тепло- и холодоснабжения отдельных помещений, в том числе переход на дежурный (энергосберегающий) режим теплоснабжения в ночное время, праздничные дни и т.д.

Загрязнение полов помещений и лестниц часто представляет собой серьезную проблему, влияющую не только на санитарно-гигиенические показатели, но и на надежность работы техники в вузах. Источники грязи: занос ее с улицы на обуви; поступление с пылью через открытые окна и др. Достаточно эффективной является защита от грязи, приносимой на обуви, при помощи специальных решеток с емкостями-сборниками перед входами в здания. Кроме того, занос грязи в корпуса вузов снижается при наличии асфальтированных площадок перед входами в здания или площадок, выложенных тротуарной плиткой на песчаном основании (последнее играет роль дренажа). Для влажной уборки помещений вузов удобно покрытие полов линолеумом, что сейчас чаще всего и включается в проекты зданий. Отметим, что традиционный паркет достаточно быстро изнашивается и требует периодической замены лакового покрытия.

При АСП предусматривается обеспечение освещенности помещений с применением как естественных, так и искусственных источников. В качестве последних в рамках АСП обычно применяются потолочные светильники «дневного света» (ДС), собранные в специальные пакеты и обычно «утопленные» в подвесные потолки. К недостаткам светильников ДС можно отнести отсутствие плавного регулирования яркости («ступенчатая регулировка» возможна раздельным включением отдельных ламп, если это позволяют выключатели). Плавная регулировка яркости на основе тиристорных схем возможна для ламп накаливания,

но они в вузах уже практически не применяются. Предполагаемое увеличение выпуска светодиодных ламп позволяет надеяться на расширение возможностей управления цветовой гаммой при АСП освещения помещений вузов.

Освещение территорий студгородков в темное время суток частично решает и «антикриминальные» задачи. По сравнению с лампами ДС спектр свечения ламп наружного освещения сейчас более разнообразный. Их работа при низких температурах обеспечивается подогревом воздуха внутри плафонов, иногда многослойной конструкции.

Снижение шума в помещениях вузов в рамках АСП может достигаться за счет использования специальных панелей для облицовки стен; подвесных потолков из пористой керамики; специальных жалюзи и др.

Рассмотрим математическую постановку задачи, связанной с выбором оптимальных решений при АСП для вузов. Как уже отмечалось, при выборе решений приходится учитывать ряд ограничений, в том числе нормативные [2, 3], технические, финансовые. В частности, ограничения по затратам могут быть двух типов. Первый тип – ограничения за один год

$$\{(Z_g + E_g) \leq L_g\}_{g=1...G} \quad (1)$$

где G – количество лет, для которых делается расчет; Z_g – затраты в g -ом году разового характера (связанные со строительством или реконструкцией сооружений, закупкой инженерного оборудования и др.); E_g – эксплуатационные затраты в g -ом году; L_g – ограничение для этого года. Второй тип – ограничения за последовательные годы, в том числе за весь период расчета

$$\left\{ \left(\sum_{g=g^1(m)}^{g^2(m)} (Z_g + E_g) \right) \leq L_m \right\}_{m=1...M} \quad (2)$$

где M – общее количество ограничений.

Из-за большой продолжительности эксплуатации зданий выбор оптимального варианта затрат целесообразно осуществлять исходя из объемов приведенных «затрат» и «положительных эффектов» (ПЭ) по формуле

$$\max \sum_{g=1}^G ((S_g - Z_g - E_g) / D_g) \quad (3)$$

где S_g – положительный ПЭ от всех видов затрат в этом и предшествующем годах; D_g – коэффициент приведения к общему масштабу цен (например, для первого года расчета). При наличии инфляции $D_g < D_{g+1}$.

Существенно, что ПЭ включает в себя не только прямое улучшение КСОВВ за счет, например, физических факторов, но также и имиджевые компоненты, в том числе связанные с внешним видом зданий и прилегающей территории, внутривузовских помещений и пр.

На основании выполненного анализа можно сделать такие выводы.

1. КСОВВ определяется совокупностью факторов. Их восприятие носит субъективный характер и может отличаться для разных групп лиц.

2. Принимаемые в рамках АСП решения по КСОВВ фактически носят многоцелевой характер, а их последствия являются долговременными.

3. В силу этого могут быть оправданы высокие затраты на реализацию таких решений, но только если они подтверждены расчетами.

УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБРАЗОВАНИЯ

Библиографический список

1. *Коноваленко, Ю. Н.* Краткий справочник архитектора (гражданские здания и сооружения) / Ю. Н. Коноваленко, В. П. Шевченко, И. Д. Михайленко. – Киев : Будивельник, 1975. – 704 с.
2. *СНиП 31-05-2003.* Общественные здания административного назначения. – М. : Госстрой России, 2004. – 22 с.
3. *Проектирование* высших учебных заведений и институтов повышения квалификации : справочное пособие к СНиП. – М. : Стройиздат, 1992. – 185 с.

УДК 378:338.2

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ В РЕГИОНАЛЬНЫЕ РОССИЙСКИЕ ВУЗЫ

Ю.М. Брумштейн, В.М. Зарипова, А.Б. Кузьмина

Рассмотрены причины заинтересованности российских вузов в иностранных учащих. Описаны особенности этого контингента в региональных российских вузах. Дан анализ причин и основных факторов, обуславливающих выбор ими в качестве места обучения России, конкретного региона и вуза. Показаны возможности вузов по управлению некоторыми факторами. Исследованы возможные методы привлечения иностранных учащихся и направления использования информационных технологий для этой цели.

Ключевые слова: региональные вузы, иностранные студенты, привлечение на обучение, виды обучения, факторы выбора, управление факторами выбора, информационные технологии.

Key words: regional universities, foreign students, attraction on training, training kinds, choice factors, management of choice factors, information technologies.

Расширение сотрудничества региональных российских вузов (РРВ) с зарубежными образовательными учреждениями и неправительственными организациями, рост межвузовской конкуренции за контингент обучающихся (включая внутрироссийскую и внутрирегиональную) и некоторые другие факторы делают все более актуальными вопросы обеспечения эффективности технологий и методов привлечения в РРВ иностранных учащихся (ИУ), особенно иностранных студентов (ИС). Ниже сделана попытка комплексного обзора этой проблематики с учетом ресурсных ограничений и других реалий российской действительности, существенных именно для РРВ. При этом некоторый акцент делается на возможностях и преимуществах использования информационных технологий (ИТ).

В настоящее время конкуренция большинства РРВ за студентов из-за относительно низкой «мобильности» выпускников школ носит преимущественно внутрирегиональный характер, включая конкуренцию с филиалами иногородних вузов и их представительствами, часто поддерживающими технологии дистанционного обучения. Падение выпуска из школ в России вынуждает РРВ искать различные источники обеспечения контингента обучающихся [3], в том числе за счет получения второго высшего образования, привлечения ИС и др. При этом конкуренция РРВ за ИС носит в основном всероссийский и международный характер; только в российских вузах осуществляется полный цикл обучения на русском языке; внутрироссийскими конкурентами РРВ являются почти исключительно бюджетные (не коммерческие) вузы; комфортность среды обучения (КСО) – важнейший фактор обеспечения конкурентоспособности именно для РРВ, так как ведущие вузы России имеют более разнообразные возможности и ресурсы для привлечения ИУ.