

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**О. М. Берёзко**

**ЛАНДШАФТНОЕ ОБУСТРОЙСТВО  
ТЕРРИТОРИЙ**

Тексты лекций по одноименному курсу  
для студентов специальности  
1-75 02 01 «Садово-парковое строительство»

Минск 2014

УДК 712.2(075.8)  
ББК 26.82я73  
Б48

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом Белорусского государственного технологического университета.

Рецензенты:  
заведующий кафедрой «Градостроительство» БНТУ,  
доктор архитектуры, профессор *Г. А. Потаев*;  
инженер-проектировщик I категории Отдела генерального плана  
«УП Белпромпроект» *А. Н. Стома*

**Берёзко, О. М.**

Б48      Ландшафтное обустройство территорий: тексты лекций для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / О. М. Берёзко. – Минск : БГТУ, 2014. – 91 с.

Рассмотрены основные аспекты создания искусственных и улучшения естественных ландшафтов на неудобных и нарушенных территориях, оптимизации пространственной среды в населенных пунктах, повышения экологической устойчивости урбанизированных ландшафтов.

Предназначены для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство», могут быть использованы специалистами, работающими в области ландшафтного проектирования, а также аспирантами и магистрантами соответствующих специальностей.

УДК 712.2(075.8)  
ББК 26.82я73

© УО «Белорусский государственный  
технологический университет», 2014  
© Берёзко О. М., 2014

# Лекция 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ

- 1. Введение.*
- 2. Проблемы, решаемые средствами ландшафтного проектирования.*
- 3. Понятие о природном и антропогенном ландшафте. Влияние антропогенных факторов на изменение ландшафтов.*
- 4. Природно-техногенные комплексы.*
- 5. Понятие об устойчивом развитии.*
- 6. Устойчивое развитие в контексте города.*

## 1. Введение

Нормальная жизнедеятельность человека возможна лишь в определенных условиях, характеризующихся множеством факторов как природного, так и антропогенного типа. Природные условия конкретной территории могут быть и неблагоприятными для проживания, однако, в отличие от других представителей живой природы, человек может приспосабливать окружающую среду к своим потребностям. Например, территории, систематически затопляемые паводковыми водами или, напротив, засушливые, территории, подвергающиеся действию оползней, обвалов, селей, снежных лавин, карста – все они могут быть освоены, обустроены и превращены в места удобного и безопасного проживания. Однако в XX веке стало очевидным, что все это достижимо лишь при тщательном учете требований к охране природы, иначе создаваемые условия становятся непригодными уже по другой причине – из-за нарушения природного баланса, загрязнения и засорения окружающей среды, истощения природных ресурсов. Иными словами, человеческая деятельность всегда должна гармонично вписываться в окружающую среду, что представляет трудную, но разрешимую задачу.

## 2. Проблемы, решаемые средствами ландшафтного проектирования

Прогрессирующее снижение эстетических качеств земельных территорий, подвергнувшихся антропогенному воздействию, привело

к серьезным медицинским проблемам (депрессии, хроническому переутомлению, нервным перегрузкам и стрессам). Чем больше человек отдаляется от исходных природных ландшафтов, тем сильнее он стремится восполнить образовавшийся эмоциональный «вакуум» за счет искусственных мероприятий, включающих проектирование культурных ландшафтов на основе ландшафтной архитектуры.

Одна из наиболее трудноразрешимых градостроительных проблем – взаимная увязка двух тенденций: максимальное сохранение природного ландшафта и интенсивное развитие функций отдыха.

Массовый отдых населения в природных условиях – очень важная в настоящее время проблема. Превышение допустимой плотности посещений отдельных участков ведет к гибели насаждений, загрязнению водоемов и к другим отрицательным последствиям.

Природа без вмешательства человека постоянно восстанавливает нарушаемое равновесие. При активном вмешательстве в природу человек, разрушая ее, должен помочь ей ускорить свое восстановление. Вот почему основная задача организации территорий для массового загородного отдыха заключается в том, чтобы найти принципы и приемы планировки и решений ландшафтов этих территорий, которые позволили бы принимать большие массы отдыхающих без ущерба для природных богатств этих территорий, т. е. их нужно приспособить к частым и массовым посещениям.

В ландшафтной архитектуре используются следующие основные принципы создания культурного ландшафта:

- максимально возможное сохранение участков с естественной средой;
- гармоничное сочетание элементов искусственной и естественной среды;
- разнообразие и живописность пейзажей.

В настоящее время проектирование культурных ландшафтов является одним из важнейших направлений деятельности ландшафтной архитектуры. Здесь решаются градостроительные, географические, демографические, экономические, социальные, эстетические и художественные задачи.

### **3. Понятие о природном и антропогенном ландшафте.**

#### **Влияние антропогенных факторов на изменение ландшафтов**

В современной ландшафтной архитектуре выделяют понятия природного и антропогенного ландшафта.

**Природный ландшафт** – значительные по размерам открытые пространства, сохранившие свой естественный характер, например, лесные массивы, долины рек, возвышенности, обширные акватории. Они весьма чутки к изменениям, вызываемым процессом урбанизации, промышленного и сельскохозяйственного освоения, поэтому можно говорить лишь о частичном сохранении нетронутого ландшафта в градостроительстве.

В практике градостроительного и ландшафтного проектирования под термином «*природный*» понимают взаимосвязанные элементы природы, противопоставляемые застройке, инженерно-техническим системам города, в том числе и те, которые имеют антропогенное происхождение (лесопарки, водохранилища, сады, композиции из растительности и камней, газонные покрытия и т. п.).

Связи город – природа должны рассматриваться как исходная и решающая, а не второстепенная позиция проектирования (после решения селитебных, производственных, транспортных, коммунально-хозяйственных, парадно-репрезентативных вопросов).

По критерию взаимосвязи с природой города находятся в неодинаковых условиях. Наиболее благоприятные условия для развития взаимосвязей создаются в городах-курортах (Сочи, Кисловодск, Ялта), городах-новостройках на залесенных территориях (Сосновый Бор, Новосибирский Академгородок, Костомукша). В небольшом городе отрыв от природы малозаметен: природные факторы входят здесь в повседневный режим его функционирования. В больших и крупных – возникает проблема изоляции центральных районов от природного окружения, которая с их ростом и развитием будет усугубляться. Наибольшей остроты эта проблема достигает в крупнейших городах и агломерациях.

Природные условия могут в значительной мере влиять на градостроительные решения, например, при необходимости сохранения всех существующих лесных массивов и водных пространств в условиях недостатка природных ресурсов. Взаимодействие природной среды и города проявляется в эстетическом образе городского ландшафта и его восприятии человеком как комфортного или дискомфортного.

В природном ландшафте преобладают крупные деления – лесные массивы, степи или водные пространства. Освоение человеком территорий вызывает дробление ландшафта на части. Появляются новые факторы, влияющие на облик ландшафта: включение в него, во-первых, элементов, изменяющих поверхность земли, – сельскохозяйственных площадей, водоемов, автомобильных и железных дорог, от-

валов пустой породы, заброшенных карьеров и прочих неудобных земель. Во-вторых, элементов, изменяющих объемно-пространственную структуру ландшафта, – населенных пунктов, промышленных сооружений, сети электропередач и прочих сооружений. Эти факторы сильно изменяют природный ландшафт. Часто неразумное использование природных богатств приводит к обезображиванию отдельных элементов ландшафта, а порой и к полному разрушению естественного облика целых районов.

Хозяйственная деятельность человека привела к появлению в природной среде планеты не свойственных ей ландшафтов, так называемых **антропогенных ландшафтов**. К ним относятся:

– **городские ландшафты и их компоненты**, включающие жилые и индустриальные районы. Особенностью таких ландшафтов является изменение и загрязнение в результате техногенной урбанизации компонентов природных ландшафтов и условий формирования поверхностного стока, общее сокращение площадей, занятых растительностью, наличие производственных сфер, оказывающих на окружающую среду вредное воздействие;

– **сельскохозяйственные ландшафты**, отличающиеся от природных однообразием, вследствие возделывания монокультур, когда почвы обеднены элементами питания, естественные природные сообщества угнетены;

– **ландшафты, образованные в результате деятельности горнодобывающих предприятий**, характеризующиеся изменением вертикальной планировки местности и создания карьеров, отвалов, терриконов.

Большая часть людей живет в городах, поэтому находящиеся в равновесии с природой города – это цель деятельности человечества. Одной из задач в достижении этой цели является разумная деятельность в проектировании и организации культурных ландшафтов.

Важная проблема – сосуществование и взаимодействие естественных ландшафтов и встроженных в них человеком искусственных сооружений, устройств, а также определение, насколько меняется ландшафт при изменении растительного покрова, режима течения рек при строительстве водохранилищ, карьеров, шахт и т. д. Интересный пример такого взаимодействия – город Нара в Японии.

**Геосистемы** – природные системы различных уровней, охватывающие взаимосвязанные части литосферы, гидросферы, биосферы и атмосферы. Геосистема характеризуется общими критериями природной устойчивости.

Встроенные в ландшафт или в геосистемы любого ранга искусственные сооружения или вносимые в него новые элементы (посевы новых культур, здания, сооружения) функционируют в нем, подчиняясь природным законам. Новые техногенные или антропогенные объекты физически входят в ландшафт, становятся его элементами, но ландшафт остается природной системой. В некотором смысле неважно, как появился в составе ландшафта тот или иной элемент: образовался водоем в результате естественной запруды на реке или человек насыпал в русле плотину, образовался овраг естественным путем или в результате неправильной распашки склонов. Важно то, что эти элементы работают вместе с природными, и именно их взаимодействие нужно изучать, чтобы уменьшить негативные последствия изменения ландшафта.

При оценке воздействия человека на природу, конкретно на определенные геосистемы, в том числе и на ландшафты, надо иметь в виду, что, как бы сильно ни был изменен ландшафт человеком, в какой бы степени ни был насыщен результатами человеческого труда, он остается частью природы, в нем продолжают действовать природные закономерности. Человек не в состоянии отменить объективные законы функционирования и развития геосистем, изменить качественные различия между ландшафтами тайги и степи, степи и пустыни.

Воздействие человека на ландшафт следует рассматривать как природный процесс, в котором человек выступает как внешний фактор. При этом надо иметь в виду, что новые элементы, внедряемые человеком в ландшафт (пашни, сооружения, техногенные выбросы), не вытекают из структуры ландшафта, не обусловлены им и поэтому оказываются чужеродными элементами, не свойственными конкретному ландшафту. Поэтому ландшафт стремится отторгнуть их или модифицировать. В связи с этим антропогенные элементы, внедряемые в ландшафт, являются неустойчивыми, не способными самостоятельно существовать без постоянной поддержки человека. Так, культурные растения, если за ними не ухаживать, не возобновлять, будут вытеснены дикими, пашня зарастет, каналы в земляном русле или заплывут, или будут меандрировать, как реки, здания разрушатся.

Следствием этого, во-первых, является необходимость постоянной затраты человеком труда и ресурсов на поддержание таких элементов, необходимость ухода, ремонта, реконструкции. А во-вторых, для повышения устойчивости внедряемых элементов человек должен максимально уменьшать их «чужеродность» для ландшафта.

Всякая геосистема приспособлена к определенным условиям, в пределах которых она устойчива и нормально функционирует даже

при возмущениях внешних природных факторов (динамичность геосистемы). Техногенные возмущения часто превосходят природные, они более разнообразны, некоторые вообще отсутствуют в природе, например загрязнение искусственными веществами.

Степень изменения ландшафта зависит от того, какие компоненты подверглись модификации или разрушению. С этих позиций выделяют первичные и вторичные компоненты. Геологический фундамент и свойства воздушных масс, т. е. климат, являются базовыми, первичными, формирующими облик ландшафта. Кстати, их изменить человеку труднее всего. Легче всего человек изменяет вторичные компоненты: растительный покров, почвы, сильно воздействует на поверхностные воды, но вторичные компоненты и восстанавливаются легче.

У современных городов очень сложные взаимоотношения с природой. Разрастаясь, города оттесняют ее от себя, хотя она обеспечивает им необходимое экологическое благополучие. Важно возвращение природы в города. Одна из форм его – рекультивация ландшафтов, т. е. комплекс работ, направленных на восстановление хозяйственной, медикобиологической и эстетической ценности нарушенных техногенной деятельностью ландшафтов. Обычно она проводится по двум направлениям. Техническая рекультивация заключается в планировке территории, засыпке карьеров, формировании откосов, нанесении плодородного слоя почвы, благоустройстве. Биологическая рекультивация – комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на создание условий для обитания животных, растений, микроорганизмов и восстановление хозяйственной продуктивности земель.

#### **4. Природно-техногенные комплексы**

Измененную геосистему нужно рассматривать как особую техно-природную систему, в которую встроены техногенные, инородные для природы блоки: посевы сельскохозяйственных культур, здания, сооружения, коммуникации и т. п. В такой системе техногенные и природные блоки функционируют, подчиняясь природным законам. Вместе с тем надо рассматривать и взаимодействие техногенных блоков, их зависимость от социально-экономических условий, например, в отношении собственности: земля принадлежит одному субъекту, а сооружения, построенные на ней, – другому.

**Природно-техногенные комплексы (ПТК)** представляют собой техногенно-природную геосистему.

**Природно-техногенные комплексы** – взаимосвязь природных и техногенных компонентов, образующих целостную систему различных уровней в природных ландшафтах, между которыми осуществляется обмен веществ и энергии.

Природно-техногенные комплексы, или техноприродные системы, включают в себя природные и техногенные компоненты. К природным компонентам относятся: атмосфера, гидросфера, литосфера, биосфера. К техногенным компонентам – промышленный, энергетический, сельскохозяйственный, лесохозяйственный, коммунальный, рыбохозяйственный и рекреационный компоненты. Природно-техногенные комплексы располагаются на ландшафтах, являющихся природно-географическим компонентом. Устойчивость техноприродных компонентов как составляющих геосистемы определяется способностью выполнять социально-экономическую функцию. При создании техноприродных систем руководствуются следующими принципами:

– **принцип целостности** – воздействия на геосистемы определенного ранга (урочище, местность, ландшафт и другие);

– **принцип природных аналогий** – воспроизводство естественных процессов функционирования компонентов природы (черноземы – используют дождевание; рис – выращивают затоплением);

– **принцип сбалансированности** – соответствие хозяйственной деятельности по обустройству территории ресурсным и экологическим возможностям природных систем (соответствующие системы земледелия, выращивание сельскохозяйственных культур с учетом климатических условий и т. п.);

– **принцип необходимого разнообразия** – управляющая техногенная система может успешно справляться со своей функцией, если она будет устроена так же разнообразно, как и управляемая природная система (гидромелиоративная система, созданная человеком для управления водным режимом почвы, должна быть столь же разнообразна, насколько разнообразны условия форм водного режима в разных частях конкретной геосистемы);

– **принцип адекватности воздействия** – соответствие прямых и обратных связей;

– **принцип гармонизации круговоротов** – сочетание антропогенного и природного круговорота веществ и энергии (например, вторичное засоление почв);

– **принцип предсказуемости** – использование достоверных долгосрочных прогнозов изменения как природной системы, так и экономической и социальной обстановки на обустраиваемых территориях;

– **принцип интеграции знаний** – собственная научная база для использования знаний о природе, социальной экологии, обосновывающих инженерно-технические мероприятия.

Устойчивость техноприродных систем вступает в противоречие с устойчивостью измененной природной системы. Если природная система старается возвратиться в «первобытное» состояние, о чем было сказано ранее, то человек заинтересован в устойчивости техноприродных систем. Критерии устойчивости в обоих случаях противоположны. Если зарастание пашни служит критерием устойчивости геосистемы как природного образования, то этот же процесс рассматривают как свидетельство неустойчивости уже техноприродной системы, в данном случае – агрогеосистемы, назначение которой – поддерживать заданные свойства пашни для получения требуемого урожая определенных культур.

Измененные человеком геосистемы, как правило, менее устойчивы, чем первичные, поскольку естественный механизм саморегулирования в них нарушен. Поэтому экстремальные отклонения параметров внешней среды, которые гасятся в естественной геосистеме, могут оказаться разрушительными для антропогенной модификации: один заморозок может погубить культурную растительность, пыльная буря за несколько дней может разрушить почвенный слой на распаханной территории. Техногенный блок природно-технических систем менее устойчив и может существовать только при постоянной поддержке человеком.

## **5. Понятие об устойчивом развитии**

Термин «**устойчивое развитие**» первоначально появился в природопользовании, в частности в рыбном и лесном хозяйстве. Под этим термином понималась система эксплуатации природных ресурсов, при которой они не истощаются и имеют возможность естественного воспроизводства.

Важнейшей отправной точкой всей концепции устойчивого развития стал доклад Римского клуба «Пределы роста», изданного в 1972 году. В нем впервые было показано, что природные ресурсы почти исчерпаны, рост индустрии подошел к своим пределам и нужна новая концепция устойчивого развития мира. В результате во многих странах были приняты законы об охране окружающей среды, начался перевод промышленного производства из крупных городов, закрытие вредных производств и др.

В 1987 году после нескольких лет работы Комиссия Брундтланд, сформированной ООН (в целях разработки конкретных предложений по решению экологических проблем) пришла к выводу, что решение экологических проблем невозможно без решения социальных и экономических вопросов, и об устойчивом развитии необходимо говорить в широком смысле. В докладе, представленном Комиссией в ООН, понятие устойчивого развития определяется следующим образом: «Устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» (Комиссия Брундтланд, ООН, 1987 г.). В 1992 году на первом Всемирном Саммите земли под эгидой Комиссии ООН по окружающей среде и развитию обсуждались проблемы устойчивого развития Планеты. Главами 179 государств была принята **Повестка дня на XXI век**, которая представляет собой крупнейшее достижение в плане комплексного рассмотрения экологических, экономических и социальных проблем на основе единой стратегии. Предложения, изложенные в Повестке дня на XXI век, были дополнены и доработаны на нескольких крупных конференциях ООН, в частности во время Всемирного саммита по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002 году.

Устойчивое развитие предполагает повышение качества жизни всего населения планеты без увеличения масштабов использования природных ресурсов до степени, превышающей возможности Земли как экологической системы.

## **6. Устойчивое развитие в контексте города**

Особое значение городов, как центров реализации принципов устойчивого развития, было подчеркнуто на Европейской конференции по устойчивому развитию больших и малых городов в Аалборге в 1994 году, где была принята «Хартия городов Европы за устойчивое развитие (Аалборгская хартия)». В этом документе отмечается, что «поскольку ни один город не похож на другой, все мы должны найти свои собственные пути к устойчивому развитию. Во всех направлениях местной политики следует основываться на общих принципах устойчивости и, учитывая сильные стороны каждого конкретного города, разрабатывать местные стратегии устойчивого развития».

На втором Всемирном саммите по проблематике «Города и устойчивое развитие» (Манчестер, Великобритания), прошедшего в июне 1994 года, обсуждались направления устойчивого развития го-

родов. Следствием явилось появление специальной программы «Устойчивое развитие городов». В этой программе участвуют города более 80 стран мира.

**По определению ООН «устойчивый город является городом, в котором достижения в общественном, экономическом и физическом развитии постоянны. Устойчивый город постоянно обеспечен природными ископаемыми, от которых зависит устойчивое развитие. Устойчивый город поддерживает длительную безопасность жителей, в том числе и от природных катастроф».**

В связи с общепринятой необходимостью перехода к концепции «устойчивого городского развития» (Sustainable Urban Development) возрастает значение оптимальной ландшафтной организации территории города, включая использование ландшафтного дизайна для совершенствования качеств городской среды. В частности, руководствуясь «Местной Повесткой XXI», применение ландшафтного дизайна превращается в одно из действенных средств целенаправленного улучшения экологических и эстетических качеств городских пространств.

Но среда современного города становится все более конфликтной, несбалансированной, а зачастую и антигуманной во многом из-за разрушительного воздействия человека на природную основу ландшафта. Исходное своеобразие фрагментов городского пространства, обусловленное неповторимостью его естественных компонентов – характерных форм рельефа, водных акваторий, массивов растительности – в процессе урбанизации трансформируется в зависимости от характера последующего градостроительного развития. Городской ландшафт постоянно дополняется новыми «культурными слоями», сохраняя в своем составе фрагменты разнородных типов природной среды различных периодов преобразования.

Ландшафтный дизайн, превращаясь в один из факторов обеспечения экологической устойчивости среды, может быть направлен на реализацию способности природы к саморегуляции за счет использования «живых» строительных материалов (в первую очередь – растительности) для создания нового качества городского пространства.

Использование средств ландшафтного дизайна, включая изменение качеств поверхности земли, размещение различных видов растительности и создание системы водных устройств на территориях, требующих технологической модернизации и эстетического совершенствования, может способствовать поэтапному решению их проблем. Новый дизайн открытых пространств должен быть достаточно гиб-

ким, т. е. учитывать динамичность происходящих в городской среде процессов и ориентироваться на последующие изменения. Достижение любого улучшения экологии может рассматриваться как этап продвижения к более устойчивому состоянию городской среды.

Проявлением повышенного внимания к обеспечению стабильности экологической системы города на длительный период стали масштабные целевые программы по управлению процессами взаимодействия природной и техногенной сред.

Концепция **экополиса** появилась в 70-е годы как реакция на гипертрофированный рост городов, их оторванность от природы. Экополис – город, спланированный по законам экологии, гармонично сочетающий созданную человеком социальную и инженерную инфраструктуру и сохраненную природу, удобный для жизни, красивый, близкий по духу, как родной дом. Идея экополиса, развивающая идею городасады, основана на экологическом мышлении, рассматривающем общество и природу в тесном взаимодействии и взаимообусловленности. Это ориентирует на экологическое развитие поселений, межселенных территорий, оптимизацию экосистем в целом.

Основные положения концепции:

- обеспечение здоровых и безопасных условий проживания населения: ликвидация источников загрязнения городской среды, переход на экологичные производственные технологии, возобновляемые источники энергии, экологичные виды транспорта и т. п.;

- гармоничное включение озелененных и водных пространств в городскую среду: озелененные территории должны составлять не менее 50 % площади городов;

- соразмерность городской застройки и городских пространств масштабу человека: высота зданий и сооружений, масштаб улиц, площадей не должны быть чрезмерно большими;

- обеспечение оптимальной плотности расселения: должны создаваться нормальные условия для общения между людьми.

В экополисе формируются благоприятные экологические условия как для жизни людей, так и для существования многих видов растений и животных. Их создание на новом месте по «идеальным» моделям маловероятно, поскольку необходимый экономический и социокультурный потенциал сосредоточен в существующих городах и его можно рационально использовать. Поэтому более актуальна задача преобразования сложившихся городов в экополисы. Для этого нужна конструктивная программа действий, направленная на экологическую реновацию городов – обновление городской среды, основанное на эко-

логическом мышлении и стремлении повысить жизнестойкость городских ландшафтов, создать условия для их саморегулирования. В зависимости от особенностей ландшафтных условий и поставленных задач используются разные методы: охрана, улучшение, восстановление (рекультивация).

Многие проекты экологичной реконструкции территорий различных городов опираются на локальные программы «Повестки XXI» для крупных городов страны. Управление экологической ситуацией в стране в этих случаях складывается из мероприятий по максимальному сохранению природных ресурсов, усилению экологической защиты на предприятиях, а также стабилизации с помощью ландшафтной организации пригородных и свободных городских территорий. В проектах преобразования таких территорий, промышленных и транспортных зон городов все более широкое применение находят средства ландшафтного дизайна. Проектирование городской среды с ориентацией на улучшение ее экологического состояния обретает вид системного процесса, в котором ландшафту целенаправленно придаются прогнозируемые улучшенные качества.

Примерами подобного подхода можно назвать проекты преобразования транспортных территорий во Франкфурте-на-Майне и Мюнхене.

Ярким примером создания рукотворных ландшафтов в современных городах является Дубай – город, который стремительно растет в безжизненной пустыне. Искусственный остров Пальма Джумерах (Palm Jumeirah) на акватории Персидского залива уже обретает свой проектный облик.

Минск также стал хрестоматийным примером целенаправленного создания искусственных рекреационных ландшафтов на территории с относительно бедными природноландшафтными ресурсами. Водно-зеленая система Минска, появившаяся на возвышенности, где имелись лишь малые реки и ручьи, сегодня радует минчан и поражает гостей города своими масштабами. Но самое главное достижение создателей водно-зеленой системы Минска – рукотворные водно-парковые ландшафты вдоль рек Свислочь, Слепянка и Лошица. Водно-зеленый диаметр вдоль реки Свислочь начал создаваться еще в 40-е годы. В настоящее время он имеет протяженность 25 км и включает гирлянду водохранилищ, образуемых 7 плотинами. Общая площадь водного зеркала составляет более 430 гектаров, вокруг которых размещены парки. Слепянская водно-парковая система, построенная в 1977 – 1988 годах, имеет протяженность 22,5 км. Лошицкая водно-парковая система протяженностью 23 км находится в стадии строительства.

Преодоление устойчивого стереотипа в представлении о ландшафтном дизайне как о средстве только украшения среды, преимущественно с привязкой к ограниченным по площади фрагментам городской или пригородной территории, может способствовать качественному обновлению многих городских пространств.

Можно обозначить область влияния ландшафтного дизайна на экологическую систему города как область на стыке средств **компенсирующих** (восполнение природных ресурсов), **воспроизводящих** (регулирование оптимальных параметров окружающей среды), **разграничивающих** (разделение отдельных функциональных зон), **снижающих и упреждающих** (сокращение вредного воздействия антропогенного фактора на окружающую среду).

Применение ландшафтного дизайна в качестве средства регулирования экологической ситуации в городской среде подчиняется ряду принципов:

1) максимального соответствия средств ландшафтного дизайна функции пространства – обеспечивает переход к устойчивому развитию городской территории конкретного назначения.

2) эффективного использования природных ресурсов (воды, почв, растительности).

3) минимизации затрат на последующее поддержание городского ландшафта.

4) приоритетности природных материалов над искусственными в оформлении городских пространств.

5) Принцип совместимости природных компонентов ландшафта.

## Лекция 2. Трансформация ландшафтов в городе и природном окружении

- 1. Трансформация ландшафтов в урбанистической среде.*
- 2. Компенсационные средства гармонизации среды поселений.*
- 3. Регулирование пространственного взаимодействия городских и внегородских структур.*
- 4. Законы развития архитектурно-ландшафтных систем.*
- 5. «Дух места».*
- 6. Искусственное формирование рельефа – геопластика.*

### 1. Трансформация ландшафтов в урбанистической среде

При градостроительном освоении ландшафты неизбежно изменяются. Современные технологии позволяют строить поселения практически в любых ландшафтных условиях, преобразуя природный ландшафт и формируя новый.

Культурный ландшафт всегда функционально зонирован. Под функциональным зонированием хозяйственно освоенного ландшафтного пространства понимается его разделение на геосистемы, предназначенные для выполнения определенных социально-экономических функций.

Для современного городского ландшафта характерны следующие типы функциональных зон:

- селитебная (жилая);
- административно-культурная;
- промышленная;
- рекреационная (парки, лесопарки, скверы, пляжи и т. д.);
- лечебно-оздоровительная (родильные дома, поликлиники, больницы, дома престарелых, детские сады);
- транспортная;
- коммунально-складская.

Преобразование ландшафта в зоне влияния крупного города имеет циклический, волнообразный характер. Как правило, волна экстенсивного освоения территории оставляет на неопределенное время не только резервные «пустоты» в застройке в расчете на последующее уплотнение, но и нерешенные вопросы ландшафтного дизайна в окружающем здании пространстве.

Характерными особенностями этого процесса становятся **экстенсивное «потребление» пространства, функциональная раздробленность территории, преобладающая стандартизация пространств и утрата природного своеобразия.** Одной из форм проявления нерационального использования окружающих город территорий стала так называемая «городская эрозия» – «рассеивание» в пригородном пространстве отдельных строений, не связанных функционально и планировочно. В то же время, освоенные территории аналогичного назначения утрачивают начальные функции, превращаясь в заброшенные участки городского ландшафта.

Не менее противоречивым характером отличаются процессы развития дачных поселков, расширения площадей коллективных садоводств и огородничеств. Редким явлением в зонах нового индивидуального строительства вблизи города остается согласованное оформление ландшафта, создание коллективных пространств для отдыха.

Отсутствие характерной образности приводит к преобладанию «рыхлых» пространств в периферийных частях города, в которых компоненты застройки часто не могут «возместить» по своим эстетическим качествам утраченное своеобразие природной среды. Не случайно, что жители периферийных районов города в качестве наиболее привлекательного места в своем районе в основном называют элементы не городского характера – зеленые массивы.

Взаимодействие природной и искусственной среды все чаще приобретает форму нарастающего давления городской застройки на окружающий ландшафт. Город продолжает «завоевывать» близлежащие территории, неизменно сокращая природный потенциал.

Развитие транспортной инфраструктуры, внося очевидные преимущества, обусловило избыточную концентрацию функций вдоль коммуникационных коридоров. В результате этого участки ландшафта, оказавшиеся в зоне влияния магистралей, испытывают дополнительную нагрузку и подвержены ускоренному разрушению. Показательными являются также въездные пространства в город вдоль железнодорожных направлений, где остаются неиспользованными обширные территории без видимых признаков рационального использования.

## **2. Компенсационные средства гармонизации среды поселений**

Для решения подобных проблем повторного освоения городских пространств, например, на месте бывших промышленных территорий создаются новые парки. В Париже район Ля Де Фанс площадью 25 га

(архитектор И. Сгард) создан на месте мелких промышленных предприятий и складов, парк Ла Виллет и музей науки и техники площадью около 30 га (архитектор Б. Чуми) – на месте скотобоен, парк Ситроен – на месте промышленной застройки. В Мюнхене Олимпийский парк площадью 141 га расположился там, где раньше находилась городская свалка строительного мусора.

Для усиления выразительности проектируемого пространства применяется моделирование рельефа, создание искусственных водных устройств. Современная техника позволяет преобразовать природный ландшафт, создать новый, искусственный, отвечающий функциональному, архитектурному и композиционному замыслу проектировщика. Преобразованный ландшафт может повторять встречающиеся в природе естественные формы. Наряду с этим в ландшафтной архитектуре развивается направление, связанное с созданием подчеркнуто искусственных форм ландшафта, которые в большей степени композиционно согласуются с урбанизированной средой городов.

### **3. Регулирование пространственного взаимодействия городских и внегородских структур**

Вопросы планирования ландшафтной среды в настоящее время не могут рассматриваться в пределах отдельно взятого города – они должны решаться в рамках складывающихся систем расселения. В этом аспекте возможны следующие варианты планирования городов и природных комплексов.

Если населенный пункт находится в окружении близко от него расположенных в разных направлениях природных элементов, то при осуществлении ландшафтного планирования между этими элементами и населенным пунктом необходимо осуществить равномерно интенсивное развитие связей (дороги, инженерные коммуникации), сопрягающих элементы города с ближайшими элементами природы.

В густонаселенных регионах возможен вариант, когда вблизи нескольких близко расположенных населенных пунктов имеется один элемент (ядро) природы. В этом случае может применяться схема, позволяющая осуществить интенсивное развитие связей с природным окружением путем деления природного ядра на сферы влияния городов и населенных пунктов. При этом основным и определяющим вопросом планирования является назначение схем связей (дороги, коммуникации) между населенными пунктами и природными элементами.

В условиях наличия нескольких природных сгустков, неравномерно расположенных и отдаленных от населенных пунктов, обеспечить появление транспортных связей позволяет использование схемы связей, представленной на слайде.

Когда населенные пункты в плане представлены вытянутыми контурными структурами, элементы природы можно планировать, развивая сильные связи вдоль линии контура города с природными ландшафтами.

Когда вокруг города размещаются отдельными пятнами, привлекающие внимание населения, но удаленные от города природные элементы, связи с ними можно растянуть сплошной или прерывистой полосой, дублировать и неравномерно развить их в зависимости от расстояния до города.

Во всех случаях реализация представленных схем достигается методами ландшафтной архитектуры, учитывающими:

- взаиморасположение города и реки;
- расположение основного массива застройки по отношению к рельефу как природной доминанте;
- расположение общественных центров по отношению к внешним открытым пространствам;
- расположение застройки на территории, непосредственно примыкающей к зеленому поясу или водно-зеленому диаметру.

#### **4. Законы развития архитектурно-ландшафтных систем**

Ландшафтное проектирование развивается в тесном взаимодействии с общественным прогрессом и экосферой, вследствие чего наблюдаются значительное проникновение и обогащение законов развития общества, природы и техники. Например, совершенствование техники во многом зависит от потребностей общества и влияет на развитие природы.

В общем виде система законов развития архитектурно-ландшафтных систем должна иметь уровни потребностей, функций и систем.

Закономерности развития потребностей (организация парков, садов, зон отдыха и т. д.) определяют тенденции их изменения. Это необходимо для определения функций и систем, с помощью которых можно удовлетворить возрастающие общественные потребности.

Закономерности развития функций архитектурно-ландшафтных систем связаны с закономерностями развития потребностей, но имеют и свою специфику, например, переход систем к многофункционально-

сти (универсальности) или, наоборот, к однофункциональности (специализированные парки). Законы развития потребностей и функций архитектурно-ландшафтных систем нами рассматриваться не будут.

Собственно законы развития архитектурно-ландшафтных систем можно разделить на две группы:

- законы организации архитектурно-ландшафтных систем (определяющие жизнеспособность системы);
- законы эволюции архитектурно-ландшафтных систем (определяющие развитие систем).

По мере развития городских территорий становится все более очевидным, что ресурсы природы, заключенные в этих озелененных участках, не могут в полной мере обеспечить поддержание необходимого баланса между искусственными и естественными компонентами среды. Образно говоря, природные «легкие» города требуют структурного «расширения» для того, чтобы обеспечить оптимальные условия для жизнедеятельности человека вне зависимости от динамичного процесса урбанизации. Понимая, что современные экономические возможности достаточно ограничены, строительство в этих целях садов и парков традиционного типа становится все более затруднительным. Подобная ситуация вынуждает искать решения в нетрадиционном направлении, не прибегая к созданию крупномасштабных объектов, а распределяя средства на ландшафтный дизайн локальных фрагментов города. Распространяясь на коллективные и общественные пространства в виде дворов, улиц, площадей, формируя цивилизованный постиндустриальный ландшафт нового качества на месте бывшего промышленного производства или портовой деятельности, радикально изменяя прирельсовые территории, ландшафтные преобразования позволяют решить важнейшую задачу оздоровления городской среды.

## **5. «Дух места»**

Ландшафтный дизайн непосредственно связан с формированием пространственной структуры места, необходимой человеку для ориентации. Создание устойчивых признаков места, духа места, выделяемых им из множества других особенностей окружающего пространства, облегчает адаптацию человека в искусственной среде и становится для него одним из факторов психологической комфортности. Человек воспринимает свое окружение как индивидуальное в значительной мере благодаря «непохожести» природных и искусственных компонентов среды.

**Дух места (Genius Loci)** – к настоящему времени смысл этого понятия, бывшего когда-то метафоричным и неуловимо-субъективным, наполнился весьма богатым содержанием. Появилось большое количество теоретических работ по средовому подходу, оказавших большое влияние на качество проектирования (Юлий Журавский, Кевин Линч, Кристиан Нойберг-Шульц, Дэвид Кантер и т. д.). В нашей же стране в настоящее время это понятие начинает обретать не только чисто теоретический, но и даже некоторый прикладной рыночный смысл, так как дух места проживания стал фактором, влияющим на его имиджевую привлекательность и повышающим его конкурентное преимущество. Основными составляющими этого понятия являются: ландшафт, человек, архитектура и история места.

**Облик и художественный образ городских ландшафтов.** Понятия «образ» и «облик» различны: образ духовен, виртуален, облик реален. Облик – внешний вид формирующего пространство застройки, ландшафта, малых ландшафтно-архитектурных форм; образ – художественно осмысленное отражение облика в психике человека. Но для выразительности каждого из них важны визуальные акценты – пространственные ориентиры и фон, на котором они воспринимаются. Композиционные акценты создают систему знаков в пространстве, хорошо запоминающихся и обеспечивающих ориентацию. Они должны иметь характерный, индивидуальный облик, чтобы ассоциироваться именно с данным местом.

Большое значение имеют **«знаки места»** – узнаваемые элементы, отличающие данное место от других. Иногда достаточно одного обладающего яркой индивидуальностью объекта, скажем, скульптуры, чтобы облик пространства ассоциировался с ним. Существует целая система «знаков» – совокупность архитектурных, ландшафтных особенностей участка, оборудования, элементов благоустройства, озеленения, цветочного оформления, произведений монументального искусства.

**Индивидуальность** облика ландшафта обусловлена его оригинальностью (пробуждается первичный интерес), **разнообразием** (поддерживается устойчивый интерес). **Оригинальность** облика обеспечивается существенным отличием его от привычных представлений. Разнообразие облика достигается неповторимостью пространственных форм, их конфигурации, размеров, цвета, фактуры, ракурсов восприятия.

Художественный образ ландшафта формируется из совокупности субъективных впечатлений, которые остаются у людей в результате его визуального восприятия. Человек не только использует пространство, но

и эмоционально воспринимает и оценивает его. Эмоциональная выразительность ландшафта – способность вызывать у человека переживания.

Воздействие на эмоциональное состояние людей обретает особый смысл в ландшафтном дизайне тех городских пространств, где результаты радикальной градостроительной деятельности «стерли» зримые признаки места. Возвращение «духа места» может наполнить многие фрагменты городской среды полноценной жизнью, помочь выйти за пределы стандартного набора пространств.

## **6. Искусственное формирование рельефа – геопластика**

**Геопластика** [греч. *gē* – Земля + *plastikē* – скульптура] – ландшафтная скульптура – иногда «ландшафтная пластика» – пластическая обработка рельефа, с помощью которой он приобретает не только декоративную или даже скульптурную форму, но чаще форму, соответствующую определенной функции.

Выделяют макрорельеф, мезорельеф и микрорельеф. В общем, помимо равнинного рельефа, можно выделить положительные (выпуклые) и отрицательные (вогнутые) формы. Также формы рельефа разделяют по происхождению: аккумулятивные, береговые, карстовые, ледниковые, эрозионные.

Направления в геопластике стали выделять относительно недавно. Основными можно назвать два:

1) выявление характерных для данной местности природных форм рельефа, которое выражается в сознательном подчеркивании наиболее типичных и живописных мотивов естественного ландшафта;

2) создание совершенно новых, скульптурных, часто геометрических форм искусственного рельефа.

Ландшафтное проектирование и строительство использует три вида преобразования рельефа:

1) воссоздание (или имитации) встречающихся в природе форм рельефа (например, парк Авиаторов в Ленинграде);

2) создание утрированных (геометрически подчеркнутых) форм на отдельных участках территории: пирамид, горок, валов, островов, холмов и т. д. (сад в Эркрате, ФРГ, Курган Славы под Минском);

3) формирование функциональных форм рельефа – брустверов по периметру территории для защиты от шума, дамбы, валы, горы для санных спусков, холм для установки скульптуры (парк Кураовщина в Минске, стадион им. С. М. Кирова в Ленинграде).

Геопластика решает как эстетические, так и утилитарные задачи.

Основные функции геопластики:

1) создание психоэмоционального эффекта:

а) повышение эстетической выразительности ландшафта:

– подчеркивание форм микрорельефа;

– изоляция или визуальное разграничение друг от друга зоны разного назначения в саду или парке (искусственные холмы, террасы, откосы, насыпи);

– создание небольших замкнутых пространств;

б) индивидуализация среды (создание искусственных холмов и насыпей, гротов и террас – мощное средство преобразования ландшафта, позволяющее уйти от монотонности и однообразия равнинной местности, выявить и подчеркнуть красоту ландшафта);

2) адаптация естественного (или существующего) рельефа под нужды человека;

3) формирование искусственного рельефа:

а) преобразование акваторий (создание островов, изменение береговой линии);

б) восстановление нарушенных территорий;

в) формирование новых экологических систем;

4) создание функциональных форм рельефа:

а) сопряжение разноуровневых поверхностей;

б) создание благоприятного микроклимата:

– защита от проникновения пыли;

– защита территории от шума (посадка деревьев и кустарников по поверхности насыпного искусственного вала по периметру территории, граничащей с шумной магистралью);

в) противодействие эрозии;

5) экономичность использования грунта, оставшегося после строительства. Например, грунт, вынутый из котлована при строительстве дома и копании пруда, не вывозится, а используется на месте для благоустройства и художественного оформления территории. То есть еще одна положительная сторона применения геопластики – экологичность, «безотходность» этого приема при комплексной разработке участка.

Парки на рекультивированных территориях достигают своей выразительности при использовании особенностей техногенного рельефа: использование исходных форм карьера; пластическая обработка террас; варианты использования отвала (полная или частичная разборка, трансформация отвала в группу холмов); варианты ликвидации и использования выемок и провалов.

## Лекция 3. Типология неудобных и нарушенных территорий. Ландшафтное освоение неудобных и нарушенных территорий

- 1. Классификация территорий по сложности освоения.*
- 2. Типология неудобных и нарушенных территорий.*
- 3. Природообустройство как область производственной деятельности.*
- 4. Технологические аспекты поддержания устойчивости парковой среды.*
- 5. Растительность как фактор экологической устойчивости.*
- 6. Растительность как средство композиции и фактор экологической устойчивости в транзитных городских пространствах.*

### 1. Классификация территорий по сложности освоения

Все территории объектов ландшафтной архитектуры по степени сложности природных условий и благоприятности их использования делят на три группы:

• **1-я группа** – территории с благоприятными условиями: на поверхности участков имеется плодородный слой почвы, по мехсоставу почвы супесчаные, средние суглинки, супеси; есть участки незначительно перерытые (до 25% площади); уровень грунтовых вод – 1,5–2,0 м; территория паводковыми водами не затапливается; заболоченные и бессточные участки отсутствуют; оврагов нет, а если они и есть, то их склоны пологие, заросшие кустарником, и глубина их до 3–5 м; берега вдоль ручьев или рек не размывы и пологие; оползни и карст отсутствуют.

• **2-я группа** – территория со сложными условиями (неблагоприятными): верхний почвенный слой мало плодороден, выщелочен, слабо засолен или имеет высокую кислотность; по мехсоставу – пески, глины, тяжелые суглинки; уровень грунтовых вод – 1,5–0,5 м или от 2 до 3 м; участки территории затапливаются паводком, но не более 15 дней; заболоченность имеет место на отдельных участках, но легко осушаемая. Имеются овраги глубиной до 5 м с крутыми и обрывистыми склонами и глубиной более 5 м с пологими склонами; отдельные склоны подвержены оползням и требуют укрепления; в ряде мест берега рек, ручьев размываются на участке шириной не более 10 м. На территории имеется незначительное число неглубоких воронок затухающего карста.

•**3-я группа** – территория с очень сложными, особо неблагоприятными условиями; верхний плодородный слой зачастую отсутствует вообще, имеются солонцы, солончаки; в ряде случаев вся территория сильно перерыта (на 75%), или есть выходы сплошной скальной породы; уровень грунтовых вод до 0,5 м или более 8–10 м от поверхности; имеются участки затапливаемые паводковыми водами в течение 15 и более дней. Расположены трудно осушаемые болота, занимающие более половины территории; на данной местности действующая овражная сеть, по берегам рек многочисленные оползневые склоны, требующие укрепления. На территории река с блуждающим руслом, со значительным размывом берега в зоне шириной более 10 м; значительное количество воронок затухающего карста глубиной более 10 м, имеются подземные пустоты.

## 2. Типология неудобных и нарушенных территорий

Необходимо остановиться на разнице в терминах *«нарушенные территории»* и *«нарушенные ландшафты»*, которые часто употребляются как синонимы, поскольку обозначают одно и то же явление. Между ними имеется важное отличие. Говоря о *«нарушенных территориях»*, мы рассматриваем проблему в аспекте землепользования, в том числе и градостроительного. Термин *«нарушенные ландшафты»* отражает разрушение естественных экологических связей, изменение цепочки связей между компонентами ландшафта.

Типизация нарушенных территорий имеет большое значение для выбора направления рекультивации и правильного проектирования необходимых мероприятий.

К **«неудобным»** землям относятся территории, на которых ведение хозяйственной деятельности затруднено или невозможно в силу естественных причин (болото, горы, косогор).

К **«нарушенным»** землям относятся земли, утратившие первоначальную, природно-хозяйственную ценность в результате антропогенного воздействия, эрозии, дефляции и других процессов. «Нарушенные» территории делятся по площади: свыше 50 га – крупноплощадные; 1-50 га – среднеплощадные; до 1 га – малоплощадные.

Отдельно можно рассматривать городские ландшафты. На территории города могут рассматриваться самостоятельные неудобные и нарушенные территории, но городской ландшафт сам по себе – уже разновидность нарушенной территории.

Существует множество разнообразных классификаций неудобных и нарушенных территорий: от простых, основанных на том, в результате какого процесса территория потеряла свое хозяйственное значение, до сложных, основанных на составных характеристиках ландшафтов.

Польский ученый Т. Скавина выделяет шесть категорий нарушенных земель по степени пригодности к рекультивации (I–VI). Категории определяют на основе вида рельефа, класса грунта и типа водного режима. Также польскими исследователями подробно разработаны классификации промышленных отвалов различных типов, систематизированных ими по происхождению, степени активности (главным образом по их подвижности), составу пород, характеру зарастания, пригодности к освоению и использованию.

Для ландшафтного проектирования наиболее удобной и приемлемой является классификация ландшафтов по причине потери их первоначальной ценности:

- 1) ландшафты, нарушенные при открытой добыче полезных ископаемых;
- 2) ландшафты, нарушенные при подземной добыче полезных ископаемых;
- 3) территории отвалов золы электростанций;
- 4) территории свалок и полигонов промышленных твердых отходов;
- 5) территории, нарушенные эрозией;
- 6) пойменные и заболоченные участки.

Объекты последнего пункта, бывают как нарушенными, так и неудобными для освоения территориями, но данная классификация рассматривает именно наиболее перспективные нарушенные и неудобные территории для ландшафтного обустройства.

Приведенная классификация рекомендуется для применения при ландшафтной реконструкции сложных для освоения территорий Республики Беларусь.

В каждом конкретном случае принимаются те или иные решения по освоению подобных земель. Так территория, отводимая под объект озеленения, может включать в себя:

- сильно пересеченный рельеф, глубокие впадины, холмы;
- сильно заболоченные участки с древесной растительностью;
- территории с пересеченным рельефом, включая крутые склоны;
- один большой и глубокий овраг с обрывистыми склонами;
- заболоченные или подтопляемые участки;

– осадочные и деформированные грунты и прочие виды нарушенных территорий, в том числе появившиеся под воздействием промышленной деятельности;

– сильно поврежденную, изрытую, захламленную поверхность, загрязненные водоемы, ручьи с размываемыми берегами.

Для городов, расположенных в районах добывающей промышленности, восстановление и освоение нарушенных ландшафтов составляет первоочередную проблему. Это определяется потребностью в земельных ресурсах, которая в районах такого интенсивного промышленного освоения особенно велика, а также активным разрушением ландшафта, которое порой в подобных условиях приобретает характер «эпидемии», обусловленный, в основном, процессами водной и ветровой эрозии.

### **3. Природообустройство как область производственной деятельности**

**Природообустройство** – область производственной деятельности, в результате которой осуществляется изменение естественного или нарушенного в процессе антропогенной деятельности состояния природных объектов конкретной территории в намеченном направлении с полным учетом требований охраны природы.

Наряду с предотвращением всевозможных загрязнений, нарушений природных циклов человек способен исправлять многие ранее допущенные ошибки в своих взаимоотношениях с природой. Территории, ухудшенные в результате производственной деятельности, в том числе деградированные и загрязненные земли, эродированные почвы, загрязненные водоемы, атмосфера – все это может быть поэтапно восстановлено и приведено в состояние, благоприятное для человека. Именно в этом смысле допустимо говорить об «улучшении природы», т. е. улучшать можно в природе только то, что было ухудшено самим человеком в результате нерационального природопользования.

Очевидно, что идеальным было бы такое освоение территорий, при котором природная среда оставалась бы совершенно неизменной, однако это нереальная абстракция, ибо человеческое общество нуждается в условиях, которые практически никогда полностью не совпадают с естественными.

Природообустройство как вид деятельности можно рассматривать с двух сторон зрения. Во-первых, это природоохранная деятельность, восстанавливающая состояние природных объектов, существенно

уменьшающая негативное влияние промышленных и сельскохозяйственных предприятий на состояние природной среды. Во-вторых, это производственная деятельность, повышающая эффективность таких предприятий, улучшающая условия проживания людей, т. е. увеличивающая потребительную стоимость самих природных объектов.

Наряду с природообустройством существует также понятие – **инженерное обустройство территорий**, являющееся чисто производственной деятельностью и включающее создание транспортных коммуникаций (в том числе мостов, транспортных тоннелей), системы энергосбережения, связи, формирование инфраструктуры. Оба вида обустройства тесно связаны между собой и должны проводиться в едином комплексе.

Задачи, решаемые во всех этих сферах, обычно связаны с проведением строительных работ в комплексе с различными «не строительными» мероприятиями (лугомелиоративными, лесообустроительными, агротехническими), с решением землеустроительных и градостроительных задач. Проблемы природообустройства всегда комплексные, их решения требуют участия исполнителей различных специальностей, которые должны работать в тесном взаимодействии.

Наибольшее распространение получили следующие направления рекультивации техногенных ландшафтов:

- сельскохозяйственное, лесохозяйственное, рекреационное (озеленительное и санитарно-гигиеническое);
- создание водоемов различного назначения;
- строительное.

Восстановление территорий, нарушенных в результате антропогенных воздействий, можно относить к категории работ по «улучшению» природы. Оно включает:

- рекультивацию земель и территорий;
- реконструкцию рельефа;
- промывку засоленных земель;
- культуртехнические работы.

Рекультивация земель, как правило, включает **инженерный (горнотехнический) этап**, относящийся к строительным работам (в основном земляным). Другой этап – **биологический**, подразумевающий посадку трав, деревьев, кустарника, обычно проводится после окончания инженерного этапа. Наибольшие объемы земляных работ выполняются при ликвидации отработанных карьеров, отвалов горных выработок.

Промывка засоленных земель и культуртехнические работы включают значительную долю агротехнических мероприятий, но

и они требуют проведения строительных работ. При промывке – это планировка и устройство расселяющего дренажа, иногда строительство насосных; при культуртехнических работах – расчистка территорий от древесной и кустарниковой растительности, пней, валунов, планировка.

Защита и восстановление территорий населенных пунктов, зон отдыха, сельскохозяйственных и промышленных предприятий включает:

- удаление, накопление и утилизацию твердых бытовых и производственных отходов (ТБО и ТПО);

- защита атмосферы от вредных выбросов промышленных предприятий;

- защиту от шума;

- защиту от электромагнитных полей;

- возведение новых, ремонт и реконструкция существующих инженерных сооружений.

Таким образом, строительные задачи возникают во всех без исключения сферах природообустройства. В основном это возведение различных инженерных сооружений и проведение защитных и восстановительных мероприятий строительного характера (типа рекультивации, террасирования, берегоукрепительных работ). Особенно эффективна реконструкция производственных предприятий, загрязняющих окружающую среду, т. е. перевод их на более чистые технологии. Все это должно проводиться в комплексе с агролесомелиоративными мероприятиями и увязываться с чисто инженерным обустройством территорий, т. е. строительством транспортных коммуникаций, систем электроснабжения, связи.

#### **4. Технологические аспекты поддержания устойчивости парковой среды**

Парк как объект технологии рассматривается с точки зрения создания условий для самоподдержания парковой среды на основе внедрения как технологических достижений, так и новых приемов пространственной организации. Максимальная реализация природных ресурсов распространяется и на такие факторы, как дождевая вода и солнечная энергия.

Речь идет о построении паркового пространства с учетом соображений экологической устойчивости, включая оптимизацию природных процессов и более рациональное использование указанных ресур-

сов. На практике такой подход означает, что дождевая вода из источника дополнительных проблем для парковой поверхности превращается в фактор стабилизации ландшафта за счет ее сбора, рационального распределения и повторного использования.

Чтобы решить проблему циркуляции воды нужно рассматривать территорию парка в качестве водосборной поверхности с организованным стоком посредством ее рельефного профилирования. Создание ситуации, в которой атмосферные осадки собираются с максимальной площади и распределяются к местам размещения растительности без образования застойных зон, позволяет придать поверхности земли в парке не только пластическую выразительность, но и наполнить ее определенным экологическим содержанием. Ресурсы природы в таком случае концентрируются и возобновляются на основе более рационального режима, и можно говорить о создании оптимальной «технологии» паркового пространства, в котором рисунок рельефа, размещение растительности и водоемов обладают дополнительным смыслом, своего рода «алгоритмом» самоподдержания.

Позже допускается возможность появления водохранилища на близлежащей территории. Причина тому – недостаток подобных объектов в этом районе. Строительство водохранилища позволит также сделать съезд с дороги с севера и с юга, как раз там, где спроектированы водоемы. Появляются «пульсирующие» водные поверхности.

Обновление подходов к трактовке «технологии» паркового пространства с позиции самоподдержания природы создает немало возможностей для дизайнерской трактовки концептов среды, имеющих новый функциональный смысл.

Такой подход становится наиболее актуальным для тех участков парковой среды, которые постоянно подвергаются максимальным рекреационным нагрузкам, в частности, для детских игровых пространств. Интенсивность нагрузки наиболее разрушительно отражается на состоянии поверхности земли, что требует принятия соответствующих решений по сохранению ее эстетических и функциональных качеств.

Переход к компромиссному решению в виде разреженного мощения из брусчатки с заполнением интервалов травяным покрытием означает сочетание качеств мягкой поверхности (трава) с устойчивым основанием (камень), что обеспечивает перенесение значительной части нагрузки на более прочный материал. В то же время разреженное покрытие способствует сбору дождевой воды с поверхностей, препятствуя их избыточному увлажнению.

## **5. Растительность как фактор экологической устойчивости**

Растительность, как наименее устойчивая составляющая, изменяется неузнаваемо или исчезает бесследно с наступлением каждого нового этапа развития ландшафта.

Но «подвижность», неустойчивость растительности как компонента делают ее и наиболее активной наступательной силой, с помощью которой преобразованному ландшафту постепенно возвращается в той или иной степени природный облик.

Поэтому растительность является одним из главных инструментов восстановления неудобных и нарушенных территорий, без которого невозможно создание экологически полноценной среды. Рассматривая проблему освоения неудобных территорий, следует прежде всего отметить относительный характер этого распространенного в градостроительстве термина. Он порожден чисто утилитарным подходом к оценке той или иной территории и чаще всего означает, что участок не пригоден для определенного вида застройки или требует слишком больших капиталовложений. При этом практический смысл термина меняется в историческом аспекте с изменением социальных градостроительных требований. С этих позиций следует подходить к проблеме их возможного использования; в особенности это касается нарушенных ландшафтов, образовавшихся в результате различных видов промышленной деятельности.

## **6. Растительность как средство композиции и фактор экологической устойчивости в транзитных городских пространствах**

Растения вносят в облик улиц, площадей и набережных города композиционное разнообразие и, в случае согласованного взаимодействия с архитектурными объектами, способны позитивно влиять на художественную выразительность городской среды. Напротив, однообразный видовой состав растительности и ее хаотичное размещение зачастую создают заметную дисгармонию в облике открытого пространства, осложняя его функциональное использование и зрительное восприятие.

По мере возрастания интенсивности антропогенного воздействия на природные компоненты среды, вопросы совершенствования пластических характеристик городских пространств с помощью растительно-

сти все более связываются с необходимостью ее эффективного использования в целях повышения экологической устойчивости среды. Задачей ландшафтного дизайна в этой ситуации становится поиск соответствующих приемов размещения растительности, в которых композиционные качества подкрепляются не менее важными экологическими соображениями, т. е. обладают определенным смыслом с точки зрения рационального использования возможностей природных материалов к самоподдержанию и оздоровлению окружающей среды.

Позитивное воздействие растительности на качество городской среды (снижение шума и концентрации пыли в воздухе, очищение воздуха от паров бензина и др.) имеет непосредственное отношение к повышению ее экологической устойчивости. Наибольшую остроту вопросы экологизации подхода к размещению и сохранению растений приобретают в ландшафтной организации городских транзитных пространств, в которых близость транспорта и интенсивность пешеходного движения создают постоянные проблемы для развития растительности.

Обеспечение нормальных условий для развития древесных растений в городских транзитных пространствах включает совершенствование технологии ухода за деревьями в городской среде, а также защиту их корневой системы от уплотняющего воздействия пешеходного трафика, что может достигаться либо путем устройства защитных решеток, либо через размещение вокруг стволов выступающих над поверхностью мощения озелененных фрагментов. Второе решение более предпочтительно, т. к. позволяет удерживать дополнительную влагу в почвенном слое и одновременно сократить попадание в грунт солей. С позиции дизайнера эти меры поддержания устойчивого развития растительности могут быть использованы для создания различных геометрических рисунков защитных решеток или членения пространства на несколько зон с включением почвопокровных растений в композицию озелененных фрагментов вокруг деревьев.

Для ландшафтного дизайна пешеходных пространств принципиально важной является лучшая адаптация к воздействию неблагоприятных факторов среды увеличенных площадей озеленения по сравнению с отдельными деревьями (например, озелененные полосы более устойчивы, чем посадки деревьев в лунках).

Это означает формирование в городском транзитном пространстве непрерывного многоуровневого каркаса из растительности, выполняющего, наряду с эстетическими и функциональными, важные экологические задачи. Эффективность такого каркаса с точки зрения оптими-

зации среды и способности к самоподдержанию определяется рациональностью размещения его отдельных элементов (например, сокращением взаимозатенения, распределения дождевых потоков в почве).

Поддержание баланса между водой, проникающей в корневую систему деревьев, и водой, испаряемой с поверхности листьев, относится к одному из условий устойчивого развития древесной растительности в городе. Поэтому наряду с обеспечением достаточного количества воды, попадающей к корням растений, регулярная стрижка ветвей может способствовать сокращению транспирации и одновременно использоваться для придания кроне необходимых очертаний.

Разнообразие форм древесной растительности целесообразно подкреплять применением различных приемов ее размещения в городских пространствах. Кроме традиционных приемов рядовой посадки вдоль основного направления движения, современный ландшафтный дизайн включает создание композиций со свободным расположением растений на плане, в том числе с организацией веерных рядов деревьев или посадкой их по контурам геометрических фигур. Подобное размещение растительности в транзитном пространстве позволяет не только влиять на такие его качества, как прерывистость, ритмичность, масштабность, геометричность, но и создавать определенные фокусные точки, способствующие индивидуализации фрагментов городской среды.

Учет основных направлений движения людей в пешеходных пространствах необходим при выборе структуры каркаса из растительности, разграничивающего или объединяющего отдельные фрагменты городской среды, при этом весь контур растительного материала должен обладать выгодным визуальным раскрытием из многих точек. Реагируя на конфигурацию и масштаб открытого пространства, размещение деревьев помогает закрепить основные композиционные оси, обозначить границы и расставить необходимые силуэтные или цветочные акценты.

Рядовые посадки позволяют не только разделить открытое пространство на участки различного назначения или подчеркнуть его протяженный характер, но и дают возможность использовать интервалы между деревьями для организации мест отдыха.

Для обеспечения устойчивости растительности определяют применение групп деревьев (по 4–6) в виде модулей с переменным или одинаковым шагом. Этот прием размещения растительного материала представляет интерес с точки зрения создания выразительного силуэта природных компонентов в городских пространствах.

Обращение к цветущим деревьям и кустарникам в городской среде позволяет существенно влиять на внешний облик пешеходных пространств, внося в них контрастные, ярко окрашенные акценты.

Геометрический рисунок расположения кустарников и почвопокровных растений позволяет, даже при минимальном наборе видов, добиваться наибольшего разнообразия их композиций.

Применение живых изгородей нетрадиционного типа с силуэтным профилированием верхнего контура расширяет набор пластических средств достижения выразительности нижнего яруса транзитных пространств города.

Наложение геометрического рисунка контуров кустарника на слой акцентирующих почвопокровных растений относится к одному из наиболее распространенных приемов ландшафтного дизайна. Заполняя отдельные участки поверхности между полосами транзитного движения и линиями посадок кустарника, почвопокровные растения не только способствуют лучшему выявлению очертаний более высокой растительности, но и могут качественно изменять текстуру и колористику самой поверхности земли. Их определенным преимуществом по сравнению с газоном является относительно небольшая потребность в поддержании, что становится одним из факторов обеспечения устойчивости среды.

Различные виды растительности, играя определенную роль в построении композиций пространств города, при рациональном размещении могут существенно влиять и на состояние экологической устойчивости среды. Часть из них бывает наиболее эффективна для поддержания водного баланса, другая – для сокращения шумового воздействия городского транспорта, третья – для нейтрализации выбросов автотранспорта и обогащения атмосферы кислородом. Каркас растительности выступает как один из важных факторов поддержания устойчивости среды, повышения ее способности к самовосстановлению.

## Лекция 4. Ландшафтное освоение неудобных территорий природного и антропогенного происхождения

- 1. Ландшафтное преобразование береговых территорий.*
- 2. Восстановление ландшафтов, сформировавшихся в результате промышленного освоения. Рекультивация отвалов, горных разработок, золоотвалов, терриконов, карьеров.*
- 3. Ландшафтное освоение транспортных пространств.*

### 1. Ландшафтное преобразование береговых территорий

В ходе исторического развития большинства городов, расположенных в системе водного фронта вдоль реки или моря, именно береговые территории обладают максимальной динамикой освоения и наиболее заметной деградацией. Как правило, с водными пространствами связаны самые выразительные панорамы и контрастное сочетание различных функций. По состоянию береговых территорий, обладающих большим природным потенциалом, можно судить о степени гуманизации городской среды, ее соответствии основным потребностям населения. Не случайно, что в числе масштабных градостроительных программ, реализованных в мировой практике в 70–90-х годах XX века, качественное преобразование береговых территорий стало одним из наиболее характерных направлений изменения городского ландшафта. Целям наиболее эффективного использования береговых пространств в Великобритании, Германии, Франции, Голландии, США и ряде других стран соответствовала реализация планов регенерации промышленных и портовых территорий, занимавших благоприятные участки вблизи крупных водоемов.

Одной из наиболее острых проблем в использовании береговых территорий является обеспечение доступа населения к водному пространству в городе и состояние ландшафтной организации наиболее посещаемых участков вблизи водоемов.

Практика восстановления **территорий доков** в зарубежных городах (Манчестере, Ливерпуле, Балтиморе, Амстердаме и других) позволила создать многофункциональную среду, обладающую, кроме очевидной комфортности, определенным своеобразием благодаря интересному интегрированию искусственных и естественных компонентов ландшафта.

Изменение содержания использования территории потребовало принятия решений по реорганизации системы транспортных связей и формированию пространств преимущественно пешеходного назначения. В качестве основных компонентов разграничения транспортных и пешеходных пространств были широко использованы элементы озеленения и геопластики, характерные формы которых позволили внести разнообразие и выразительность в облик обновленной городской среды.

Опыт преобразования **Сэлдфордских доков (Salford Quays)** в Манчестере показал, что в результате реконструктивных работ одна из наиболее загрязненных акваторий с многочисленными молами, причалами и каналами была превращена в благоустроенное городское пространство, в котором воде принадлежит ведущая композиционная роль. Согласно с конфигурацией системы водных коммуникаций, застройка из жилых и общественных зданий заполнила бывшие портовые территории и позволила превратить некогда заброшенные береговые участки в удобные озелененные фрагменты городской среды.

Оформление участков вновь построенных общественных зданий, внесение природных акцентов в контуры береговых линий, масштабное разграничение пешеходных эспланад составили основные направления применения средств ландшафтного дизайна в качественном обновлении среды бывших доков. На участках жилой застройки размещение растительности было подчинено характеру функционального использования территории, визуально закрепив границы общественных, коллективных и частных пространств.

Не менее масштабные преобразования прибрежных территорий в целях возвращения их к более эффективному использованию с одновременным улучшением экологической ситуации и повышением эстетической выразительности были осуществлены в районе **Внутренней гавани (Inner Harbor)** в Балтиморе (США).

Протяженный водный фронт, вплотную примыкающий к центру города, был использован для размещения крупных деловых, торговых, гостиничных, музейных и досуговых комплексов. Основным содержанием проведенных работ по регенерации ландшафта береговых территорий стало превращение системы открытых пространств по берегам гавани в зону полифункциональной активности в условиях непосредственного контакта с водой. Размещение контура водного фронта вблизи городских магистралей определило необходимость создания искусственного рельефа для визуального и шумозащитного разграничения пешеходных и транспортных пространств. Прерывистый ряд искусственных холмов позволил повысить комфортность

пребывания на береговых участках и обеспечить в зоне пешеходного движения вертикальное разнообразие форм рельефа, усиливаемое за счет травяного покрытия измененной поверхности земли.

Масштаб открытого пространства, обращенного к водной акватории, стал определенной проблемой ландшафтной организации прибрежной территории. В качестве одного из средств визуального «разрушения» монотонности больших участков поверхности земли были выбраны приемы геопластики в сочетании с тональным и графическим разнообразием в размещении декоративного мощения. Выбор контрастного рисунка бетонного покрытия набережных позволил зрительно разграничить отдельные береговые участки, сохранив композиционное единство пространства у воды.

Необходимость возвращения города к большой акватории через радикальное ландшафтное обновление контактного слоя бывших портовых территорий остается не менее актуальной для многих городов, в ходе развития которых различные формы использования береговых участков вытеснили природные компоненты среды и усложнили их использование в рекреационных целях.

**Набережные. Торонто.** Новая деревянная платформа площадью 630 м<sup>2</sup> появилась на месте прежнего длинного узкого тротуара, который ограничивал доступ людей к воде. Образовался новый прибрежный участок, обращенный к воде и проходящий вдоль береговой линии. Своей необычной волнообразной формой платформа создает пластичное общественное пространство в одном из самых оживленных мест вдоль береговой линии Торонто.

Конструкция платформы одновременно уникальна и проста. Простая волнообразная структура станет опытным образцом, который распространится вдоль береговой линии в местах, где берег врезается в водную гладь, создавая уникальный облик побережья в черте города. Каждая из предложенных структур будет несколько отличаться от себе подобной.

Проект обыгрывает ограниченность пешеходной зоны, создавая функциональное пространство над водой. Площадки с восточной и западной стороны легко превращаются в сцену для уличных артистов, а ступени – в места для сидения. Ступени амфитеатром открывают красивые виды на воду.

**ХтО – общественный пляж** вдоль береговой линии в г. Торонто. Район порта в течение долгого времени эксплуатировался как промышленная зона. Но с появлением автострады и развитием близлежащих территорий, производства со временем переместились за пределы города. Территория порта была оставлена в запущенном состоянии.

Дизайнеры продумали структуру парка таким образом, что границы между озером и городом сейчас практически незаметны. Общая площадь парка шесть акров разделена на две секции. В ландшафтном дизайне здесь преобладают деревянные помосты и пляжные, покрытые песком зоны. В глаза бросаются ярко-желтые высокие зонтики. Посетители спускаются к воде по зеленым тропинкам, оставляя позади город и оживленную дорогу. По пути можно отдохнуть в тени деревьев, понежиться на солнце, остановиться на пикник или прокатиться на велосипеде.

**Река.** Берлин трудно отнести в полном смысле к «городам на воде», но масштаб проводимых работ по освоению системы озер и долины Шпрее свидетельствует о пересмотре роли даже небольших водных пространств в концепции современного развития столицы Германии. Особенностью градостроительной деятельности в этом городе за последние годы стало поэтапное использование прибрежных территорий для размещения новых жилых кварталов на месте бывших промышленных предприятий. В концепции **«Вассерштадта» (Водного города)** воплотилась давняя идея внутригородского развития за счет возвращения к территориальным резервам.

Доминирующее значение природы возвращается в районы нового строительства Штралау и Шпандау благодаря созданию системы благоустроенных пространств по берегам водоемов. В частности, в организации прибрежного парка и променада в районе Пульвермюле наиболее отчетливо прослеживается стремление включить водный фронт озера в композицию жилой среды. Принцип сочетания традиционных приемов построения ландшафта с включением присущих нашему времени форм проявляется в композиции названного променада.

Природная основа в контуре променада частично преобразована – рельефу придан легкий волнистый характер, в результате чего новая топография места обрела формализованный облик. Напротив, полоса пешеходного движения, примыкающая к застройке, решена подчеркнуто плоско с ясной линейной планировкой и членением поверхности на ряд дорожек с различными материалами покрытия. Знаменателен переход к использованию дерева для покрытия одной из дорожек – экологические соображения все чаще приводят к применению преимущественно природных материалов. Ландшафтный дизайн променада отличается лаконичностью и простотой. В контрасте вертикалей стволов сохраненных деревьев и новой дощатой поверхности прослеживается достижение определенного визуального эффекта с использованием минимального количества средств.

## **2. Восстановление ландшафтов, сформировавшихся в результате промышленного освоения. Рекультивация отвалов, горных разработок, золоотвалов, терриконов, карьеров**

Восстановлению подлежат нарушенные земли всех категорий, а также прилегающие земельные участки, полностью или частично утратившие продуктивность в результате отрицательного на них воздействия. Рекультивацию земель, нарушенных промышленной деятельностью, проводят, как правило, в три этапа.

**Первый этап** – подготовительный: обследование нарушенных территорий, определение направления рекультивации, технико-экономическое обоснование и составление проекта рекультивации.

**Второй этап** – техническая рекультивация, которая в зависимости от региональных условий может включать промежуточную стадию – химическую мелиорацию. Техническую рекультивацию обычно обеспечивают предприятия, которые разрабатывают полезные ископаемые. Необходимость рекультивации земель, нарушенных карьерными разработками, оказывает большое влияние на их технологию и экономические показатели, включая выбор способа разработки, образования отвалов, средств механизации вскрышных и отвальных работ и средств транспортировки пород в отвалы.

Выбор технологии технической рекультивации зависит от:

- вида последующего использования рекультивируемых площадей;
- мощности, объема и расстояния транспортировки плодородного слоя почвы и вскрышных пород с хорошими почвообразующими свойствами, отдельно вынимаемых и укладываемых на поверхность восстанавливаемых отвалов;
- принятых способов разработки карьеров и формирования отвалов;
- типа и характеристики основного оборудования, очереди разработки и скорости перемещения фронта работ;
- свойств плодородного слоя почвы и вскрышных пород, используемых для рекультивации;
- рельефа, климата, гидрологических и гидрогеологических условий рекультивируемой территории, господствующих геохимических процессов в данном районе до и после разработок.

Этап технической рекультивации должен проходить в процессе эксплуатации карьера. Выполнение этого условия, во-первых, экономит затраты на разравнивание отвалов, так как работы ведут с рыхлыми свежеуложенными породами, которые требуют меньше усилий на

резание и перемещение грунта; во-вторых, сокращает период освоения рекультивируемых площадей, так как первое разравнивание проводят в период формирования отвалов, а второе – после частичного самоуплотнения в период рекультивации.

Этап технической рекультивации имеет несколько стадий и включает необходимые работы по формированию рельефа местности.

*Первая стадия* – селективная выемка и складирование гумусного слоя почвы и нетоксичных пород для последующего их использования при рекультивации.

*Вторая стадия* – формирование и планирование поверхности отвалов. Под отвалы в первую очередь необходимо использовать выработанное пространство карьеров, овраги и балки.

При размещении отвалов в оврагах и балках необходимо учитывать химический и минералогический состав складированных пород. Не рекомендуют заполнять их токсичными породами, так как последние через общую гидрологическую сеть могут загрязнять водоемы и ухудшать качество воды, вызывать угнетение или отравление фауны и флоры водоемов. Отвалы располагают в местах, которые в последующем не будут использованы для горных работ, на площадках, непригодных для хозяйственного использования или с низким плодородием. Места для формирования отвалов выбирают с учетом перспективы природного и хозяйственного развития всего бассейна, области как единого целого. При формировании отвалов необходимо стремиться к созданию такого рельефа местности, который в последующем был бы безупречным в санитарном отношении, экономически эффективным и эстетически приемлемым.

*Третья стадия* – формирование потенциально плодородного корнеобитаемого слоя для последующего этапа биологической мелиорации. Плодородие почвенного слоя зависит главным образом от качества вскрышных и вмещающих пород. Пригодность вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации нарушенных земель определяют в соответствии с рекомендациями ГОСТа 15.5.1.03–86. Вскрышные и вмещающие породы в зависимости от их физико-химических свойств и пригодности к биологическому освоению поделены на три основные группы:

– I – плодородные и потенциально плодородные грунты, вполне пригодные для произрастания растений;

– II – малопригодные грунты для произрастания растений, так называемые индифферентные грунты, которые можно использовать в основном под лесонасаждения;

– III – грунты непригодные для произрастания растений, как правило, фитотоксичные, для освоения которых необходимо предварительное проведение химической мелиорации.

**Третий этап** восстановления нарушенных земель – биологический этап рекультивации, который осуществляют после полного завершения горнотехнического этапа. Биологический этап рекультивации состоит в восстановлении почвенного покрова. В ходе биологической рекультивации обеспечивают формирование почвенного слоя, оструктуривание почвы, накопление гумуса и питательных веществ и доведение свойств почвенного покрова до состояния, отвечающего требованиям сельскохозяйственных культур, намечаемых к возделыванию.

Наибольший интерес для ландшафтной архитектуры представляет использование в рекреационных целях карьерных выемок путем их обводнения.

В результате добычи полезных ископаемых и минерального сырья, земли нарушаются карьерными выработками, достигающими глубины 100 м. В зависимости от положения дна карьера относительно залегания подземных вод он бывает обводненным или сухим. Обводненные карьерные выемки после прекращения их эксплуатации используют под водоемы многоцелевого назначения, сухие – под площадки для строительства, пашни, пастбища, лесонасаждения.

Любой затопленный карьер можно превратить в среду обитания животных и растений и в прекрасное место отдыха. Затопленные карьеры, выемку грунта в которых вели без надлежащего контроля, будучи заброшенными, представляют собой опасность, и их интеграция в ландшафт силами самой природы происходит чрезвычайно медленно. Рекультивация и обустройство затопленных карьеров ускоряют этот процесс. Грунтовую воду в затопленных карьерах можно считать безупречной с санитарной точки зрения, после завершения выемки грунта она переходит в разряд поверхностных или озерных вод.

При рекультивации и обустройстве обводненных карьеров, следует руководствоваться тем, что при производстве выемки грунта необходимо создание ровного и плоского дна. А для того, чтобы впоследствии водоем можно было использовать длительное время без значительного ухудшения качества воды, его минимальная глубина должна составлять не менее 2 м при минимальном сезонном уровне колебания воды. Мелкие водоемы быстро загрязняются и зарастают водными растениями, становясь непригодными для использования. Чем больше размеры карьера, тем больше возможностей для последующего использования его как водоема. В небольших водоемах, образовавшихся

в карьерах площадью до 3 га, наиболее вероятен экологический дисбаланс, и их рекультивация менее эффективна по сравнению с рекультивацией водоемов, образуемых в крупных карьерах.

Обустройство и формирование ландшафта будущего водоема зависят от придаваемой в плане формы карьерной выработки и уровня залегания грунтовых вод. Из условий производства работ по добыче грунтового материала карьерам стараются придать в плане, как правило, прямоугольную форму с соотношением сторон  $L = 2B$ , где  $L$  и  $B$  – длина и ширина карьера, с отведением по его периметру полосы земли для складирования в кавальерах вскрышного слоя почвы и защиты соседних земельных участков. При глубоком залегании уровня грунтовых вод после выемки грунта в таких карьерах образуются высокие и сухие склоны, недостаточно устойчивые к эрозионным процессам. Внешний вид склонов и форма их очертания плохо удовлетворяют условиям формирования ландшафта водоема. После завершения работ в таких карьерах необходимо устройство плавных сопряженных плоскостей откосов и горизонтов выработки с естественной поверхностью земли и придание овальных форм береговой линии.

Очертание откосов карьеров определяется их устойчивостью и возможностью использования выработанного пространства в качестве искусственного водоема.

Для обеспечения устойчивости берегов водоема необходимо создание пологих склонов. Крутые склоны менее устойчивы и более подвержены эрозионным процессам, затруднено их озеленение, что препятствует интеграции карьера в структуру ландшафта. Пологие склоны создают в процессе выемки грунта в карьере.

Любая доработка по превращению крутых откосов в пологие после окончания работ в карьере значительно дороже. Особенно трудно дорабатывать пологие склоны ниже уровня воды. На форму очертания откосов карьера также влияет запланированное целевое использование его как водоема; например, для водоемов, предназначенных для купания и отдыха, рекомендуется создавать более пологие склоны по сравнению с водоемами, используемыми для рыбной ловли, гребнопарусного спорта или другого назначения. Возможные профили склонов искусственных водоемов в карьерах показаны на слайде.

На границе водного пространства склоны должны быть особенно пологими, чтобы предотвратить несчастные случаи на воде и обеспечить развитие растительности, служащей для укрепления берегов. Крутизна берега в этом месте должна быть не менее  $t = 3-10$  на рас-

стоянии не менее 1,5–2 м от минимального уровня воды в зависимости от целевого назначения всего водоема или его части. На большей глубине склоны могут иметь большую крутизну, оставаясь устойчивыми длительное время. Выше уровня воды береговой склон переходит в берму, устраиваемую шириной не менее 3 м на высоте не менее 1 м над максимальным уровнем воды, которую затем сопрягают с естественной поверхностью земли.

По условиям производства работ в глубоких карьерах откосы, как правило, выполняют более крутыми, с заложением  $t = 1,5–2$ . В таких карьерах откосы, расположенные выше уреза воды, как правило, сухие, а при заложении  $t = 2$  и более устойчивы по сравнению с откосами, имеющими заложение  $t = 1,5$  и менее, при отсутствии на них сплошной древесной растительности.

Поэтому откосы в глубоких карьерах, расположенные выше уреза воды, должны иметь заложение  $t = 2$  и более, а при большой протяженности их прерывают бермами шириной не менее 3 м через каждые 5 м по высоте склона. Верхние края выемок на всех склонах округляют для плавного перехода в естественную поверхность земли.

Склоны, которым придана окончательная форма, покрывают слоем почвенного грунта, снятым перед началом разработки карьера, толщиной не менее 0,15 м. Почвенным грунтом покрывают и подводные склоны в местах высадки водной растительности. После завершения формирования откосов и нанесения на них почвенного слоя проводят работы по озеленению с целью укрепления откосов (посадка растительности на линии уровня воды, а также и на высоких крутых склонах). В противном случае возможны эрозия и разрушение откосов под ударами волн.

При выемке грунта в карьерах землесосными снарядами образуются крутые откосы с заложением, равным откосам естественного обрыва. Формирование береговых откосов проектных размеров и заложения землесосными снарядами практически невозможно. Поэтому при формировании откосов проектных размеров с учетом последующего использования выработанного пространства в качестве водоема грунт в береговой зоне вынимают экскаваторами, перемещая пригодный в зону последующей разработки части карьера землесосными снарядами.

При выемке грунта в карьере экскаваторами можно получить береговые откосы практически любых размеров и заложения.

Деревья и кустарники, водные растения и тростник способствуют восстановлению полноценной и стабильной природной среды и обес-

печивают долговременную защиту берегов и откосов от разрушения. Правильное расположение растительного покрова способствует поддержанию чистоты воды в водоеме и достижению живописного и разнообразного пространственного расчленения прибрежной территории.

После завершения мокрой выемки грунта и проведения работ по рекультивации и обустройству карьер превращается в непроточный водоем искусственного происхождения. В зависимости от сезонного колебания уровня воды в искусственных водоемах и размеров береговых склонов можно выделить четыре пояса, характеризующиеся различными условиями для развития растительности.

**Подводный пояс** – часть берегового склона, постоянно покрытая водой.

**Пояс переменного уровня** – часть берегового склона, периодически затопляемая водой водоема. Степень увлажненности почв в этом поясе меняется в зависимости от сезонного колебания воды в водоеме и наката волн.

**Первый надводный пояс** – часть берегового склона, расположенная выше максимального уровня воды в водоеме, почвы которого недостижимы воздействию наката волн, но находятся под влиянием воздействия капиллярного поднятия грунтовых вод.

**Второй надводный пояс** – часть берегового склона, расположенная выше первого надводного пояса, почвы которого недостижимы воздействию грунтовых вод.

Размеры каждого из поясов определяются природными условиями конкретного объекта рекультивации.

Особое внимание при выполнении работ по закреплению береговых склонов карьера озеленением необходимо придавать формированию растительного покрова в поясе переменного уровня воды, так как эта зона наиболее подвержена воздействию волн. Озеленение в ней выполняют, применяя специальные методы формирования ландшафта, создавая в первую очередь полосу тростника в прибрежной зоне, которая обеспечивает требуемую естественную защиту берега, создает условия для биологической регенерации водоема и формирует среду обитания для водоплавающих и болотных птиц. Ширина тростниковой полосы зависит от крутизны берегового склона. Более широкую полосу тростника формируют на пологих склонах. На крутых подводных откосах тростник выращивают на узкой полосе. Как правило, при создании защитной зоны из тростника растения высаживают на узкой прибрежной полосе у кромки воды, откуда тростник распространяется в обе стороны, но более интенсивно – в сторону воды.

Часть берегового склона, расположенную выше уровня воды, закрепляют инженерно-биологическим способом – укладкой хворостяных прутьев в виде выстилок с последующей присыпкой слоем почвенного грунта. Впоследствии хворостяные прутья, находясь в зоне действия грунтовых и поверхностных вод, прорастают, образуя заросли прибрежного ивняка.

Береговой склон, расположенный выше зоны прибрежного ивняка, крепят залужением – посевом трав по слою нанесенного по верху склона почвенного грунта и посадкой отдельных деревьев. При недостаточном количестве питательных веществ в почвах, образованных после разработки песчаных и гравийных карьеров, низкое расположение уровня грунтовых вод ограничивает выбор видового состава. В качестве посадочного материала используют саженцы дуба и березы. Водой в этом поясе растения снабжаются лишь за счет поверхностных вод атмосферных осадков.

Наиболее трудно озеленять **терриконы** и **золоотвалы**. Устройство защитных посадок на терриконах возможно только на старых отвалах, на которых поверхностный слой породы со временем подвергался выветриванию и эрозии, а образовавшаяся мелкая зола постепенно превращалась в почву слоем от 5 до 20 см.

**Первый этап** освоения поверхности терриконов – создание зернотравянистого покрова, способного оказывать влияние на почвообразовательный процесс, предотвращать пыление и вымывание мелких частиц. Посев корневищных и дерновищных многолетних злаков (пырей бескорневищный, мятлик живородящий, ковыль, степная овсяница и др.) должен производиться при предварительной планировке склонов с добавлением питательной почвы, с обязательным прикатыванием и последующим поливом для обеспечения нормального роста злаков с первых дней.

**Второй этап** – посадки древесно-кустарниковых растений. Для древесно-кустарниковых посадок рекомендуются газоустойчивые породы, так как в районах терриконов и шахт происходит газовыделение, в том числе сернистых газов, наиболее отрицательно действующих на растения. Так, в районе г. Шахты Ростовской области наиболее устойчивыми считаются робиния псевдоакация, клен ясенелистный, тополь канадский, карагана древовидная, бирючина, лох серебристый. Эти породы обладают разнообразными декоративными качествами и дают возможность создавать красочные композиции из растительности на склонах отвалов. Ввиду крайне неблагоприятных условий для роста древесных и кустарниковых пород посадку расте-

ний следует производить в оптимальные сроки с соблюдением всех агротехнических требований и с обязательным поливом. Порода террикона влагопроницаема, и поэтому произрастание растений возможно только при условии искусственного орошения. Иногда для полива можно использовать воду, откачиваемую из шахт. Посадка деревьев и кустарников должна производиться в ямки, заполненные на 50% верхним слоем мелкозема из террикона. Желательно добавлять гашеную известь для нейтрализации и связывания имеющихся в почве кислот и ангидридов, содержащих серу.

Особенно неприглядны обширные площади золоотвалов, достигающие десятки и сотни гектаров. Эти «индустриальные пустыни», состоящие из мельчайших частиц золы, образуются при сжигании угля на тепловых электростанциях. Даже при небольшом ветре на золоотвалах поднимаются тучи пыли, и ветер разносит ее на большие расстояния. Озеленение таких участков – задача первостепенной важности, так как самозарастания, как правило, в первые 5 лет не бывает.

### **3. Ландшафтное освоение транспортных пространств**

По степени разрушительного воздействия на городской ландшафт транспортные территории относятся к числу стабильно агрессивных. Поэтому применительно к ним ощущается максимальная необходимость поиска ресурсов природы, способных снизить остроту проблем. Неравномерность пространственного распределения транспортных функций создает зоны экологической напряженности на прирельсовых территориях вблизи городских вокзалов, вдоль автомобильных магистралей и на участках паркингов.

**Прирельсовые территории.** Сталкиваясь с различными проблемами освоения этого типа территорий, современная зарубежная практика ландшафтного преобразования городской среды выдвинула ряд интересных проектов стабилизации экологической ситуации в зонах крупнейших транспортных узлов. Основу таких предложений составляет отказ от попыток экранировать периметр прирельсовых территорий шумозащитной застройкой или плотной растительностью и переход к созданию эксплуатируемого пространства над ними с интенсивным включением растительности.

В таких городах, как Франкфурт-на-Майне и Мюнхен, были разработаны проекты, направленные на радикальное изменение зон вокзалов, и развивающие идеи возвращения природы на эти участки города. Целям повышения устойчивости среды в данном случае призва-

ны служить изолирование транспортных территорий за счет перекрытия их платформой и организация на новом уровне озелененных прогулочных пространств.

По существу, речь идет о создании искусственной природной среды, в которой отсутствует необходимость воспроизводства естественного характера природы. Возможность определенной геометрии озелененных пространств является одним из подходов, реализуемых в ландшафтном дизайне для достижения дополнительной выразительности. Преобразование зон вокзалов может осуществляться как создание частичного перекрываемого пространства с размещением растительности на новом уровне и дополнением природных элементов в ближайшем окружении транспортного сооружения.

На примере реализованного в Париже на вокзале Монпарнас сада **Атлантики** очевидно, что применение ландшафтного дизайна в организации озелененного пространства сталкивается в подобных транспортных объектах с рядом технических проблем. Часть из них связана с созданием необходимых условий для произрастания растительности на бетонной поверхности большой площади. Другие проблемы обусловлены обеспечением нормального функционирования нижнего пространства на уровне платформ с поездами. Над вокзалом на платформе из предварительно напряженного бетона был сделан искусственный земляной настил той конфигурации и толщины, которая необходима для произрастания растительности. Характерная конфигурация волнообразных контуров газона с небольшим перепадом рельефа позволяет мягко интегрировать сугубо функциональные элементы композиции – металлические решетки в проемах – в садовый контекст. Из этих технологических фрагментов ландшафта создается один из его ключевых символов. Стремление к облегчению веса всего, что размещается на платформе, проявляется в отказе от создания земляного слоя с растительностью на всей площади сада. В качестве альтернативы используется размещение деревянного понтона с ажурными металлическими конструкциями. Как одно из проявлений технических возможностей компенсации затененности отдельных участков сада Атлантики выступает возведенное в центре инженерное сооружение в виде зеркального металлического диска для дополнительного освещения отраженным светом территорий, находящихся в тени.

Применение подобных решений представляется перспективным с точки зрения интенсификации использования прирельсовых территорий в процессе их реконструкции, в ходе которой увеличение числа новых функций должно сопровождаться возрастанием компенсирующей роли природы.

Большие резервы для оздоровления среды крупного города и обеспечения экологической устойчивости его ландшафта содержатся в пересмотре всей системы рельсовых коммуникаций в границах города. Объединение дублирующих направлений и снятие железнодорожных путей с наименее загруженных веток позволяет освободить и более эффективно использовать многие городские «заброшенные» территории. Применение ландшафтного дизайна дает возможность внести в облик таких территорий гармоничность за счет дополнения инженерно-технического каркаса пространства фрагментами преобразованной природы.

На примере **парка Реулли** в Париже подтверждается возможность приспособления для культурного использования участка бывшего железнодорожного пути на высокой насыпи, примыкающей к кварталам жилой застройки. Добавлены несколько модулей искусственного рельефа с посадками цветущих деревьев. Трансформация откосов насыпи в каскадные композиции с использованием линейных контуров растительности раскрыла возможности ландшафтного дизайна в оформлении наклонных поверхностей земли, обращенных к городским улицам.

Одним из вариантов улучшения визуально-пространственных и пластических характеристик городского ландшафта является превращение бывших трасс железной дороги в озелененные прогулочные пространства, вносящие в облик среды «память места». Ландшафтная реконструкция в таком случае приводит к заметному увеличению природного потенциала участка, превращая его из источника экологической напряженности в необычное рекреационное пространство (Территория парка Герлитцер, Берлин).

Технология создания озелененных **трамвайных путей** ориентирована преимущественно на использование естественных материалов, из которых на поверхности бетона устраивается дренажный слой, растительный ковер из мха на базисе из гигроскопичной каменной крошки и стабилизирующий слой из отмытого гравия.

**Автомагистрали.** Эффективность многорядного озеленения в качестве шумозащитного экрана перед застройкой неоднократно подтверждалась практикой. Сложность заключается в том, что зачастую резервы места для таких посадок отсутствуют.

Как один из вариантов воздействия на экологические и эстетические качества транспортных пространств можно рассматривать применение растительности в контуре пересечения отдельных направлений в одном или разных уровнях. Объектами ландшафтного дизайна

в этом случае становятся разделительные озелененные полосы, зеленые пространства в центре транспортных пересечений в одном уровне или разрывы между полосами разворотного и прямолинейного движения вблизи туннелей и путепроводов.

**Парковки.** Снятие небольших фрагментов асфальтового покрытия и заполнение образовавшихся емкостей растительным грунтом позволяет создать условия для посадки деревьев и разграничить непрерывный паркинг. При организации аналогичных участков паркинга в условиях городской застройки возникает немало возможностей для изменения характера сплошного асфальтового покрытия на прерывистый из мелкогабаритных материалов (бетонная плитка, камень) с заполнением интервалов между ними почвенным слоем и последующим устройством травяного покрова. Создание системы прерывистых озелененных поверхностей с размещением одиночных посадок деревьев превращает транспортное пространство в «проницаемое» для атмосферных осадков. Включение в контур озелененных островков фрагментов пешеходных дорожек позволяет обеспечить дополнительную комфортность, отделяя пути прохода людей от пространств для движения автомобилей.

Необходимость визуального разграничения размещаемого на стоянках транспорта от прилегающих участков городской среды реализуется путем выбора оптимальной конфигурации посадок кустарника или оформления складок рельефа. Рельефное профилирование поверхности земли между автостоянкой и экранируемой застройкой становится наиболее эффективным и устойчивым в течение всего года приемом визуального отделения транспортного пространства.

Вообще же при решении подобных проблем необходимо учитывать возможности поверхностей и фрагментов пространства, для которых внесение компонентов декоративного характера не противоречит их технологическому использованию.

## **Лекция 5. Зарубежная и отечественная практика создания ландшафтных объектов на неудобных и нарушенных территориях**

- 1. Исторический опыт создания парков на неудобных и нарушенных территориях.*
- 2. Парки, созданные на месте открытых разработок.*
- 3. Парки на территориях, нарушенных при подземной добыче полезных ископаемых.*
- 4. Парки на свалках, полигонах промышленных твердых отходов.*
- 5. Овраги, приречные территории.*
- 6. Парки на пойменных и заболоченных участках.*
- 7. Общие рекомендации по восстановлению территорий бывших золоотвалов, заболоченных участков.*

### **1. Исторический опыт создания парков на неудобных и нарушенных территориях**

Ландшафтное проектирование на нарушенных территориях имеет давние исторические традиции. По данным исследований около 1/3 ландшафтной архитектуры Европы составляют парковые ансамбли, созданные на базе полного преобразования ландшафта.

Практически во всех случаях проектировщики старались максимально использовать первоначальный рельеф. Но, тем не менее, после проведения рекультивации во многих случаях рельеф менялся. Основные формы новых ландшафтов включают в себя: террасы, насыпи, дамбы, холмы, чередование равнинных и всхолмленных участков и др. Основная задача – разнообразить рельеф и приспособить его под нужды отдыхающих. Наблюдается тенденция чередования различных форм рельефа. Одним из популярных способов изменения и восстановления территории является террасирование откосов склонов.

Основным путем рекультивации является создание водных объектов: преобразование имеющихся водных объектов (Несвижский парк, Версаль, ПКиО в Катовице), создание водных объектов с нуля. Статические формы водных объектов преобладают над динамическими.

Парки на рекультивированных территориях достигают своей выразительности при использовании особенностей техногенного рельефа:

- использование исходных форм рельефа;
- смягчение формы отвала;
- пластическая обработка террас;
- варианты использования отвала (полная и частичная разборка, трансформация отвала в группу холмов).

Одним из самых выдающихся памятников ландшафтной архитектуры является парк **Версаль**. В начале XVII в. на месте будущего парка располагалась ветряная мельница, а кругом расстилались поля и заболоченный лес. А. Ленотр сумел превратить крайне неинтересную заболоченную местность в произведение паркового искусства. Небольшое понижение местности было использовано при создании осевой перспективы, а подсыпка плоских партерных участков перед дворцом несколько увеличила естественный перепад. Центральная ось подчеркнута двумя водяными партерами, лежащими в плоскости площади. Канал кроме декоративного назначения играл и техническую роль в осушении болотистой местности. А. Ленотр достиг логической стройности и строгой внутренней соразмерности всего ансамбля в целом и его отдельных частей.

Создание парков путем использования нарушенных городских земель имеет давнюю историю. Еще в 1864–1867 гг. был создан живописный парк **Бют-Шомон** (Париж, Франция).

Парк Бют-Шомон, занимающий площадь в 23 га, является одним из самых живописных садов Парижа. Во время Реставрации Бют-Шомон был местом разгрузки мусора и свалкой всевозможных отходов. Во второй половине XIX в. здесь ведутся интенсивные разработки известняка и гипса, которые используются для строительства зданий. В середине XIX в. Наполеон III решает создать на севере нового Парижа парк и выбирает для этого место Бют-Шомон. Реализацию проекта доверяют инженеру Альфанду (директору общественных путей и распорядитель парижских променадов), агроному Барийе Дешампу и архитектору Давью. Как результат работы нескольких предприятий, продолжавшейся с 1864 по 1867 гг., парк Бют-Шомон торжественно открывает император в рамках празднеств универсальной Выставки в 1867 г. В чаше карьера было устроено озеро с островом-скалой. Потребовалось 3 года для того, чтобы провести все работы по террасированию, проложить 5 км дорожного полотна, покрыть плодородным грунтом и засадить растениями 25 га сада. Парк имеет в плане форму круассана, композиция базируется на четырех основных высотах. Композиционным центром парка является высокая скала, возвышающаяся почти на 30 м над остальной

территорией, откуда открывается вид на Париж. На ее вершине находится каменная ротонда – «храм Сибиллы», имитирующая храм Сибиллы в Тиволи, под Римом. На скалу можно попасть по двум мостам – «мост самоубийц» и «висячий мост». По проекту она становится основной видовой точкой и окружается искусственным прудом (бывшее дно карьера). В прежних выработках были устроены гроты. Один из двух искусственных ручьев, впадающих в озеро, образует каскад, падающий в грот, украшенный сталактитами. Рельеф остальной территории представляет собой постоянные повышения и понижения. Особое внимание было уделено дендрологическому составу парка, очень богатому.

Иные группы просматриваются снизу, другие сверху. Небольшие всхолмленности были сохранены: к ним ведут узкие тропинки, на которых устроены небольшие площадки для отдыха. Пейзажи парка оживляются ручейками, основой которых служат естественные породы гипса. Также в парке было установлено восемь павильонов для охраны, три ресторанных шале, два кукольных театра, музыкальный киоск и площадка для детей.

Однажды названный «Маленькая гора» (участок на 501 футов выше уровня моря; Ванкувер, Канада) **Парк королевы Елизаветы** – начал свое существование как базальтовая каменоломня в конце XIX в. Первоначально принадлежащая Канадской тихоокеанской железной дороге, каменоломня обеспечивала материалом строительство многих дорог Ванкувера. К 1911 году каменоломня закрылась и земля пустовала в течение трех десятилетий.

В результате Канадская тихоокеанская железная дорога продала эту землю городу Ванкуверу, который переименовал участок в Парк королевы Елизаветы после посещения Ванкувера королем Георгом IV и его супругой Елизаветой (матерью королевы Елизаветы II). В 1948 г. Вильям Ливингстоун, прививая первые деревья в древесном питомнике, начал создание парка, который постепенно превратился в шедевр ботанического искусства, который мы видим сегодня.

Расположенный на самой высокой точке и покрывающий 52 га, парк королевы Елизаветы уступает в Канаде только парку Стэнли по популярности и числу посетителей в год. На пике парка находится главная площадь, область с панорамными видами на центр Ванкувера, внутренним двориком с танцующими фонтанами и Цветочной Консерваторией – домом для тропических растений и сотней разновидностей птиц.

От площади посетители могут следовать вьющимися путями к садам, водоемам, лужайкам и древесному питомнику. Два сада вызыва-

ют восхищение с их тропами, небольшими мостами и мини-водопадами среди сотен растений и цветов.

Спортивные мероприятия и сооружения в парке включают в себя поле для гольфа, утренние занятия тай-чи на площади, лужайки для боулинга и 18 бесплатных теннисных кортов.

**Баттерси Парк** (заболоченная территория со свалкой). Создан в середине XIX века. Занимает 200 акров (0,83 км<sup>2</sup>) в зеленой зоне в Баттерси (Лондон, Англия). Он расположен на южном берегу Реки Темзы напротив Челси. Парк занимает болотистую местность рядом с Темзой, используемую растущим лондонским населением.

В 1951 г. парк превратился в «Фестиваль Садов». Появился новый водный сад и фонтаны, «Лесной Проспект», состоявший из серии аллей, соединенных друг с другом тремя платформами. Популярными достопримечательностями – Часы Гиннеса, Устричная Бухта и Ветвь Железной Дороги.

Это место было выровнено, здесь стали проходить туристические ярмарки и выставки, а также «Эволюция Баттерси», прежде известная как Стадион Баттерси Парка. Парк приютил маленький детский зоопарк, лодочную станцию, эстраду для оркестра и несколько спортивных сооружений, в том числе теннисные корты, беговые дорожки и футбольные поля. В парке также располагается Лондонская Пагода Мира.

В 2002–2004 гг. парк пережил реконструкцию стоимостью в £11 миллионов, спонсированную Лотерейным Фондом Наследия и был открыт снова 4 июня 2004 г. принцем Филиппом.

Также в качестве исторических примеров можно назвать такие парки, как **Стрельна**, **Несвиж**.

## **2. Парки, созданные на месте открытых разработок**

Основным приемом рекультивации является обводнение карьеров. Это позволяет рационально использовать выработанные карьеры, снижает затраты на их рекультивацию, а так же парки с наличием воды (рек, водохранилищ и т. д.) являются более привлекательными для отдыха населения. Кроме того, максимально используется первоначальный рельеф – подчеркиваются имеющиеся перепады. Зачастую склоны карьеров террасируются, что делает пейзаж более интересным и разнообразным.

Широко используется прием смен форм рельефа. Так, в парке Бют-Шомон были созданы четыре террасы, искусственный пруд; удачно была использована имеющая скала, оставшаяся после разрабо-

ток, которая стала видовой точкой парка. В Александровском парке также использовались методы создания террас и обводнение карьера, которые позволили разбить парк на несколько функциональных зон. В Московском парке Победы в Санкт-Петербурге были использованы приемы создания каналов, а в парке на пяти озерах в Сенте была создана целая система искусственных озер с островами для отдыха.

Такие парки, как правило, являются многофункциональными, а по стилю чаще всего относятся к пейзажным. Ассортимент пород при озеленении таких мест может быть весьма богатым, главное – правильная подборка пород в зависимости от расположения уровня грунтовых вод и плодородия почвы. Подбор ассортимента в каждом случае требует индивидуального подхода.

В качестве примеров можно назвать уже упоминавшиеся парки Бют-Шомон в Париже, Королевы Елизаветы в Ванкувере, а также следующие парки.

**Александровский парк** на Украине (Ордженекидзе). Для парка была отведена территория площадью около 100 га на месте бывшего карьера. В пониженной части этого карьера создан водоем площадью 4,7 га и глубиной до 5 м с благоустроенными пляжами.

Планировка парка обусловлена особенностями рельефа, представляющего собой сочетание террас вдоль склонов карьера с двумя холмами в центральной части участка. Со стороны пригородных лесов территория парка, напротив, равнинная, спокойная. Своеобразие четко выделенных в планировке четырех участков парка обусловлено этими особенностями рельефа. Первый участок примыкает к городу полосой с тремя входами в парк, через которые проходит основная масса посетителей. Отсюда с бровки верхней террасы открывается красивый вид на всю территорию парка. По мере спуска по склонам вниз, внимание переключается на восприятие водоема, окруженного деревьями. Это второй участок парка. Третий участок – на противоположном берегу водоема – характеризуется всхолмленным рельефом, живописными пейзажами, воспринимаемыми вблизи и на разных уровнях. Переходным элементом к четвертому, равнинному участку, служит поляна с группами сосен.

**Московский парк Победы** расположен в южной части Санкт-Петербурга, между Московским проспектом и проспектом Юрия Гагарина. Он был заложен в октябре 1945 года в честь победы над фашистской Германией. До Великой Отечественной войны эта территория была занята карьерами кирпичного завода. Кроме самого завода здесь перед началом блокады были вырыты противотанковые рвы,

установлены доты. Во время блокады Ленинграда кирпичный завод работал как крематорий. Проект парка был разработан в архитектурной мастерской профессора Е. Катонина его учеником В. Кирхоглани. Московский парк Победы, в котором растет более 100 видов деревьев и кустарников, сочетает в себе элементы регулярной и пейзажной планировки. Парк украшают пруды, каналы, прогулочные аллеи и цветники. Композиционная ось парка Победы – аллея Героев, вдоль которой установлены бронзовые памятники тем, кто получил за свои выдающиеся заслуги звание «дважды Герой Советского Союза» и «дважды Герой Социалистического Труда». К празднованию 50-летия победы над фашистской Германией было приурочено открытие памятника маршалу Г. Жукову, который командовал Ленинградским фронтом в сентябре – октябре 1941 года. Главный вход в парк Победы со стороны Московского проспекта украшен пропилями, с внутренней стороны оформленными шестью бронзовыми барельефными композициями, посвященными подвигам жителей и воинов Ленинграда. Центральную часть парка Победа украшает фонтан. Перед главным павильоном парка установлены бронзовые фигуры «Тыл» (автор – Н. Горенышев) и «Фронт» (автор – Л. Разумовский). В 1986 году в парке был установлен православный крест в память о всех жертвах Второй мировой войны.

Туристский объект **«Горный парк Рускеала»** был создан и открыт для массового посещения 19 мая 2005 г. Обустройство памятника «Мраморные ломки Рускеала XVII – нач. XX вв.» – нечасто встречающийся в современной России пример вложения частных средств в объект культурного наследия. Основой Горного парка является Мраморный каньон – памятник культурного наследия России, официально включенный в этот список в 1998 г. Уникальный природный объект является также и памятником индустриальной истории четырех народов – карелов, шведов, русских и финнов. Подобного памятника, представляющего собой рукотворную «чашу» в сплошном массиве мраморов, прорезанного системой шахт, штолен и штреков, в Европе нет. Природное окружение каньона (бывшего карьера по добыче облицовочного и кальцитового мрамора) в значительной части состоит из представителей животного и растительного миров, занесенных в «Красную книгу» Карелии и России. Месторождение мрамора близ деревни Рускеала было открыто пастором-краеведом С. Апелиусом в 1766 году. В последующие годы на этой территории была организована добыча мрамора четырех сортов: пепельно-серого, серо-зеленого, белого с серыми прожилками и бело-серо-синего.

Мрамор использовался при отделке архитектурных сооружений Петербурга во второй половине XVIII – середине XIX веков, г. Сортавала и Валаама – в конце XIX – начале XX веков. Мрамор добывали в открытых карьерах и штольнях. К настоящему времени образовались три карьера, расположенные вдоль левого берега реки Тохмайоки. Карьеры, соединенные штольнями, частично затоплены водой и представляют собой водоемы, окруженные отвесными мраморными скалами. Вода имеет сказочный изумрудный цвет, передать который фотоаппарат не способен. Кроме старинных мраморных карьеров на территории Горного парка сохранились другие исторические объекты. Интересен внешний облик старого административного здания, выполненного полностью из рускеальского мрамора, в стиле классицизма. Примером промышленной архитектуры XIX века являются печи для обжига извести с кирпичными трубами конической формы. Интерес представляет действующий карьер, где можно увидеть процесс добычи крупных блоков мрамора.

### **3. Парки на территориях, нарушенных при подземной добыче полезных ископаемых**

Наиболее сложна рекультивация терриконов, отвалов пустой породы. Предусматриваются разнообразные виды преобразования – полная разборка терриконов или, наоборот, сохранение их, отсыпка отвалов заданных очертаний и озеленение. Проектируют проивоэрозийные мероприятия: разравнивание горизонтальных поверхностей и придание им уклона 30–50%, выполаживание склонов, террасирование, закрепление склонов посевом травянистых растений. Для посадки древесных растений рекомендуются газоустойчивые породы.

Прекрасным примером парка на территории, нарушенной при подземной добыче полезных ископаемых может служить парк «**Зеленая страна Мицун**».

Парк «**Зеленая страна Мицун**» в Японии расположен в городке Арно на острове Кюсю в районе каменноугольных шахт. Он занимает 250 га, из которых покрыто виноградниками 100 га, полями для гольфа – 120 га, прочими устройствами – 30 га; он рассчитан на 25 тыс. посетителей в день. Парк построен исключительно на применении винограда и других вьющихся растений, образующих «навесы» и «галереи». Основные места отдыха располагаются под навесами, а все главные маршруты идут в тени галерей. Выбор этого приема объясняется функциональными соображениями: парк проектировался на со-

вершено открытой территории, где было лишь несколько деревьев (они были тщательно сохранены) и где нужно было получить затененные участки в максимально короткие сроки. В долине также устроены два озера. Холмы заняты полями для гольфа и своеобразными спусками для травяных лыж. В нижней части парка располагается зона аттракционов и «сюрпризов».

Проектировщики максимально использовали имеющийся на участке рельеф. При озеленении учитывались особенности местности и потребности будущих отдыхающих, поэтому были использованы растения, способные создать быстрый декоративный эффект. Использование приемов вертикального озеленения позволило разнообразить пейзаж, решить функциональные вопросы, произвести вертикальное членение пространства, т. к. большие пустые пространства сложны для восприятия человека.

#### **4. Парки на свалках, полигонах промышленных твердых отходов**

Началу ландшафтных преобразований предшествуют инженерно-геологические изыскания на земельном участке, площадь которого используется для накопления бытовых отходов. После выполнения инженерно-геологических изысканий на рекультивируемых свалках проводятся мероприятия дератизации (истребление мышей, крыс) и дезинсекции (борьба с насекомыми).

При восстановлении территорий бывших свалок и полигонов ТПО основным методом рекультивации является превращение этих территорий в зеленые холмы. В последующем, эти зеленые холмы можно использовать для различных целей.

При озеленении свалки решается вопрос о подборе видов декоративных растений, способных достаточно хорошо произрастать в экстремальных условиях атмосферного и почвенного загрязнений, выполнять фитогигиеническую роль и способствовать очищению почвы от загрязняющих веществ (фитомелиоранты). Сеют фитомелиоранты после укладки поверхностного слоя и проведения комплекса агротехнических работ (в основном) в четыре этапа. Озеленение свалки и превращение ее в зеленый холм представляет процесс (до 5 лет), требующий регулярного ухода за растительностью.

Примером парка, организованного на территории бывшей свалки, может служить **Олимпийский парк в Мюнхене**. Олимпийский парк был построен в связи с XX-ми Летними Олимпийскими Играми в 1972 году.

Имеющий территорию в почти 3 км<sup>2</sup> парк расположен на месте луга Обервизенфельд, бывшего когда-то местом военных учений, а позднее военным аэродромом. Существующая свалка была принята за основу строительства 60-метровой горы, откуда вида панорама центра, его основных сооружений и города. В искусственный рельеф «врезаны» прогулочные дороги, небольшие террасы, склоны-пандусы и места отдыха. Особый элемент рельефа – насыпи и дамбы высотой 8–9 м и длиной несколько сотен метров. Они являются средствами инженерного преобразования территории, но позволяют решить задачу разделения пешеходного и транспортного движения. Особое внимание было уделено озеленению комплекса автостоянок на 5 тыс. мест, который в дальнейшем предполагалось использовать как игровое пространство. «Озеро» представляет собой искусственный бассейн с уровнем дна на 3 м выше стадиона. Весь ландшафтный комплекс стадиона представляет собой искусственную систему. Рельеф и водоемы имеют живописную форму, но совсем не похожую на естественные ландшафты.

Выбор ассортимента и расположение посадок также свидетельствуют о стремлении не подражать природе, а найти особый характер, отражающий идею полного архитектурного преобразования сложившихся неблагоприятных условий. В парке находятся такие сооружения как Олимпийский стадион, Олимпийский зал, Олимпийский плавательный бассейн, которые очень интересны с архитектурной точки зрения сооружения. На юге спортивного комплекса находится Олимпийское озеро. Здесь расположен Театрон, летний театр с открытой сценой. Севернее Среднего Кольца простирается Олимпийская деревня. Сегодня эти аппартаменты в основном используются как пристанища для студентов.

Основной задачей являлось преобразование территории бывшей свалки. Она была решена превращением территории в зеленые холмы, а также грамотной планировкой. Был заново создан рельеф, который включил в себя как плоские, так и возвышенные и неровные участки. Искусственно были созданы холмы, которые служат как видовыми точками, так и панорамным местом обзора всего парка. Так же были созданы водные объекты.

Другим примером могут являться объекты озеленения в Сеуле. Совсем недавно «достопримечательностью» Сеула по дороге из бывшего международного аэропорта Кимпхо оставались две исполинские горы мусора, свозившегося со всей южнокорейской столицы в течение четверти века. Теперь гигантская городская свалка превращена в чудесный парк.

Искусственное происхождение двух «плато» в западной части Сеула выдают только их прямоугольные формы. Сейчас они засеяны садовой ромашкой, ковылем и цветущим кустарником, напоминая бескрайние европейские луга. От чрезмерной жары спасают традиционные в Корее беседки с соломенными крышами и деревянным настилом на полу, а также каменные колонки с питьевой водой. Разумеется, влага поступает не из мусорных глубин, а по водопроводу.

Свалка была заложена в 1978 году на месте небольшого «Острова орхидей» на протекающей через весь Сеул реке **Ханган**. Никто тогда не задумывался о переработке отходов, и мусор просто сваливали в одно место.

Теперь ее засыпали толстым слоем земли, укрепили пластиковыми сетками и озеленили. Над созданными таким образом лугами беззвучно машут лопастями ветряные турбины на высоких мачтах, вырабатывая электроэнергию, количество которой отображается красными цифрами на мониторах внизу. Ухоженные дорожки пересекают луга в нескольких направлениях, и между ними еле заметны органично вписывающиеся в ландшафт деревянные колодцы, соединенные под землей трубами. По ним из горы мусора откачивают образующийся в результате гниения газ, который используют для производства электричества. Его хватает не только для содержания парка, но и для снабжения порядка девяти тысяч квартир близлежащих многоэтажек.

Еще один пример перемен – восстановление запрытанной в свое время под землю **реки Чхонгечхон**, которым занялся нынешний президент Республики Корея Ли Мен Бак, будучи мэром Сеула. Бытует мнение, что успех этого проекта во многом обеспечил ему победу на выборах в конце 2007 года. Избиратели поверили, что такой лидер сможет преобразовать и всю страну.

Мелководная река Чхонгечхон, впадающая в Ханган, доставляла в прошлом немало хлопот сеульцам из-за постоянных наводнений в сезоны дождей. После Корейской войны 1950–1953 годов беженцы и потерявшие кров жители стали селиться вдоль ее берегов, хаотично строя на сваях деревянные хибары, бывшие подобием нынешних бразильских флавел в Рио-де-Жанейро. В годы индустриального развития Южной Кореи лачуги бедноты снесли, а реку спрятали в подземный водопровод с автодорогой сверху. Чхонгечхон стал символом индустриального развития южнокорейского государства. Но дорога быстро задохнулась от перегруженного трафика, а вдоль нее выросли, а потом безвозвратно устарели уродливые, похожие на улья здания с торговыми лавками и складами товаров.

Наконец, бывший мэр Сеула решил возродить былую реку и достать ее из-под земли, превратив в экологически чистую зону в центре столицы в 2005 году.

Река Чхонгечхон, прозрачная, как родник, течет теперь вдоль гранитных берегов, мимо бамбуковых зарослей, под пешеходными мостками и автомобильными эстакадами. Рыбы разных видов и величины протискиваются меж искусственных порогов, над которыми вьются стрекозы. А вокруг речного парка, протянувшегося на восемь километров, высится современный город, кажущийся незаметным в умиротворенной атмосфере Чхонгечхона.

На одном из берегов корейцы построили музей, в котором подробно показана и изложена история реки и усилия людей по ее окультуриванию с давних времен. С ее изменениями менялась и жизнь людей, населявших город, и новое рождение русла Чхонгечхона стало символом современной Кореи, стремящейся уже не к стремительной индустриализации, а к «медленной жизни» и возвращению к природе.

## **5. Овраги, приречные территории**

На овражной территории разрабатывают большую или малую визуальную ось, зависящую от формы оврага. Для нее характерно преобладание замкнутых композиций; интересны организация верхних видовых точек на бровках и эффект выхода из заниженной части парка.

В зависимости от общей планировочной системы обработка склонов осуществляется путем сглаживания бугров, засыпки впадин, закрепление откосов травами и кустарниками; при большой высоте откос разделяется на уступы с использованием террас, подпорных стен, оформленных гротами, каскадами, естественным камнем, лианами; лестниц, связывающих террасы между собой.

## **6. Парки на пойменных и заболоченных участках**

При создании объектов на заболоченных участках необходимо проводить осушение территории. При осушении заболоченных территорий можно создать интереснейшую систему протоков и каналов. Рельеф территории лесопарка во многом определяет устройство водоемов. В оврагах можно устроить каскадные пруды. Большая разница в отметках рельефа отдельных частей парка позволяет устроить водоемы в разных уровнях с системой водопадов, использующих водо-

сбросы, перебрасывающие воду из одного пруда в другой. Плоский рельеф территории позволяет устраивать большие водоемы с широкими просторами водной глади.

Осушение территории чаще всего проводится техническими средствами. Так, в Версале была создана система водоемов и каналов, выполняющих не только декоративную, но и мелиоративную роль.

Немаловажным являются вопросы формирования рельефа. Для уменьшения затрат существующий рельеф максимально используется при новой планировке. При создании Версаля использовались и подчеркивались малейшие перепады высот, чтобы разнообразить ландшафт.

При планировании объектов на пойменных территориях необходимо учитывать, что ее часть может периодически затопляться. В связи с этим необходимо производить работы по укреплению берегов и откосов, а также по их благоустройству.

Также достаточно часто производится намыв или насыпание новых участков земель (Приморский парк), а также создание искусственных островов.

**Lagoon Park: Living at the Edge of Wilderness** (Санта-Барбара, Калифорния). Этот парк является примером гармоничного сочетания уравновешивающей эстетической и функциональной составляющих объекта в рамках весьма ограниченного бюджета. В заболоченной местности, где когда-то была замощенная гравием парковка, дизайнерами созданы прекрасные условия для встреч студентов, разработаны и внедрены системы очистки сточных вод и сдерживания размывания поверхности.

В изобилии растущий в этой местности дербенник черешчатый указывал на признаки сильного заболачивания территории. Он был найден сразу в нескольких местах существующей парковочной зоны, на месте которой предполагалось возвести здания университета. Береговая комиссия потребовала сохранить эти потенциальные заболоченные территории наравне с 100-футовыми обширными буферными зонами, прежде чем одобрить дизайн-проект.

Университет оградил 6 акров (2,4 га) береговой зоны колючей проволокой. Как уже отмечалось выше, была поставлена цель создания естественных условий существования, комфортных как для людей, так и для животных и птиц. В проекте были использованы местные строительные материалы – природные и произведенные. При выборе учитывались их эстетические характеристики: песчаник из района Санта-Барбары, дробленый песчаник для тропинок, верхний грунт для поверхностного мощения и утрамбованная земля для наращивания стен и мест для сидения.

Тропинки ведут от учебных корпусов к площадкам, с которых открывается красивейший вид на береговой утес. Маршрут спроектирован таким образом, что пропадает необходимость сокращать путь через естественные посадки. Дорожки и пожарные проходы сделаны из проницаемого покрытия, что позволяет дождевой воде питать землю в тех местах, где это жизненно необходимо.

И как результат вовлечения университета разнообразные обитатели пруда прекрасно обжились в новой среде с существующими популяциями растений и животных. Процесс был завершен равномерным распределением слоев грунта из прудов университета, которые ждали своего часа на дне резервуара в течение 10 лет.

Территорию парка населяют различные виды растений и привычные для данного района обитатели. В течение трех лет было высажено более 80 000 видов растений, которые выращивались в парниках университета. Воссозданные болота и возвышенности дали возможность существовать животным, насекомым, птицам, таким как краснокрылые черные дрозды, которые выбрали парк для продолжения рода, а также желторотики, дикие утки и др.

Передвижение сточных вод от самой высокой точки вплоть до океана замедляется в местах прохождения сквозь болотистые местности и низменности, в процессе чего вода насыщается питательными веществами, поддерживающими жизнь растений в океане.

Система очистки сточных вод, которая охватывает более 75% территории, показывает как вода и нутриенты, которые считались отходами урбанизации, могут превратиться в источник питательных веществ. Течение воды, содержащей соединения, поддерживающие жизнь растений, замедляется, и она очищается на всем протяжении от самой высокой точки до уровня океана. Более 27 видов растений произрастают в болотистой зоне, состоящей из двух неглубоких болот, расположенных вдоль подъездной дороги, ведущей к побережью.

Парк Лагуна сближает стихию океана, естественность прибрежной болотистой местности и человека. Спуститься к океану позволяет сеть тропинок. Созданы возможности для активного отдыха студентов в оазисе с богатой растительностью. Дощатый настил в центре большого естественного водоема предоставляет возможность максимально полно охватить взглядом территорию и понять утонченность и нежность окружающей природы.

Студенты приспособили часть парковой территории под эксперименты по изучению новых видов растений, например, сад-дюна, кото-

рый, как ожидается, будет не только красивым, но и функциональным. Эти сады – основополагающая составляющая успеха Парка Лагуна.

## **7. Общие рекомендации по восстановлению территорий бывших золоотвалов, заболоченных участков**

Отвалы золы электростанций (золоотвалы) являются опасными источниками загрязнения окружающей среды. В большинстве случаев эти отходы являются токсичными или просто неблагоприятными как для человека, так и для растительности. Поэтому консервация и озеленение таких отвалов является необходимым и сложным направлением рекультивации ландшафтов.

При восстановлении таких территорий главное внимание уделяется вопросам подбора ассортимента и агротехники посадки и ухода, поскольку почвы очень бедны на питательные элементы (особенно наблюдается нехватка азота). Поэтому, для лучшей приживаемости растений рекомендуется покрывать почву 2–3 см слоем торфа или потенциально плодородным грунтом. Хорошие результаты дает полив сточными водами. В этих условиях в первые годы восстановления лучше всего высаживать бобовые и злаковые культуры. Из древесно-кустарниковой растительности можно рекомендовать посадку таких растений, как береза бородавчатая, клен ясенелистный, карагана желтая, тополь дрожащий, различные виды ив. Посадку рекомендуется производить 3–4-летними саженцами с внесением почвы в посадочные ямы. Хорошие результаты наблюдаются при внесении высоких доз удобрений.

Скорость и характер зарастания и формирования фитоценоза зависит от интенсивности развития и состава микрофлоры, первоначальных почвенно-гидрологических условий. Часто почвы на отвалах могут являться токсическими (шламы цветной металлургии, отвалы из флотационных отходов и др.), поэтому сперва необходимо проводить их детоксикации химическими способами.

## **Лекция 6. Ландшафтные аспекты оптимизации жилой среды**

- 1. Ландшафтное обустройство техногенных урбанистических ландшафтов.*
- 2. Ландшафтная организация открытых пространств в интервалах застройки.*
- 3. Особенности архитектурно-ландшафтной интерпретации природных компонентов ландшафта в городских транзитных пространствах.*
- 4. Средства ландшафтного оформления автостоянок.*

### **1. Ландшафтное обустройство техногенных урбанистических ландшафтов**

Решение многих проблем в обеспечении устойчивого развития современного города зависит от целенаправленного проведения мероприятий по регенерации городской среды, в частности, по использованию тех промышленных территорий, которые утратили свои функции. Превращение таких фрагментов городской структуры в источник экологической напряженности в значительной мере связано с тем, что в них часто отсутствуют элементы озеленения и благоустройства, нарушен или уничтожен почвенный покров. К числу наиболее характерных особенностей бывших промышленных территорий относятся хаотичность застройки, отсутствие композиционной и функциональной связей с окружением, неорганизованность пешеходных подходов. В то же время многие из промышленных участков обладают удобными связями с водными пространствами и располагаются вблизи исторических районов города.

Принципиально важным является выбор новых функций территории и отдельных промышленных объектов, отвечающих экологическим и эстетическим требованиям. Предполагается дифференцированное отношение к сохраняемым промышленным строениям, выбор наиболее рационального соотношения участков преобразования, восстановления или реконструкции ландшафта. Ландшафтной организацией бывших промышленных территорий необходимо решить такие задачи, как формирование системы пешеходных направлений и буферных транспортных пространств, определение последовательности и оптимальных размеров воссоздаваемых озелененных участков, со-

крашение отрицательного воздействия поверхностей с асфальтовым покрытием, восстановление нарушенных участков берегов водоемов, ликвидация последствий размещения различного вида свалок.

Одним из основных резервов в повышении экологической устойчивости постиндустриального ландшафта является **использование открытых пространств в интервалах между производственными зданиями для увеличения природного потенциала территории**. Качественное изменение среды в данном случае предполагает комплексное рассмотрение существующих производственных зданий и их окружения для создания системы пространств, обладающих возможностью совместного использования в зависимости от вносимых новых функций. Необходимо отметить, что «дух места» закрепляется преимущественно сохраняемыми объектами.

Применение ландшафтного дизайна в таком контексте определяется особенностями размещения перепрофилируемых зданий по отношению к основным пешеходным и транспортным связям, масштабам открытых пространств и характером их будущего использования. Упорядочение основных подходов к объекту, соответствие выбранной схеме функционального зонирования, придание характерной геометрии пространству и преобразование поверхности земли составляют особенности и направления использования ландшафтного дизайна в качественном обновлении бывших промышленных территорий.

Восстановление растительного покрова на таких участках относиться к одному из действенных вариантов возвращения к относительному равновесию искусственных и естественных компонентов таких ландшафтов. При этом используются различные виды растительности, приемы визуального разграничения больших открытых пространств, средства достижения эстетической выразительности основных подходов к зданиям и создание необходимого набора малых форм для организации кратковременной рекреации вблизи здания. Отказ от существующих стереотипов и жестких регламентов в решении перечисленных задач позволяет избежать повторения стандартных приемов благоустройства предзаводских территорий. На практике осуществление подобных преобразований требует учета многих дополнительных вопросов.

**Seonyudo Park Seo Ahn Total Landscape**, (Сеул, Южная Корея). С начала 1990-х годов руководство Сеула начало осуществлять так называемую «зеленую программу» предназначенную изменить облик города и исправить экологические и планировочные ошибки, совершенные в период быстрого и порой хаотичного роста города. Новый градостроительный план Сеула подразумевает частичную рекон-

струкцию созданного в 80-е годы городского парка Ханган. Эта обширная территория включает в себя около 12 парков (Gwangnamu, Jamsil, Ttukseom, Jamwon, Banpo, Ichon, Yeouido, Yanghwa, Mangwon, Seonyudo, Nanji, и Gangseojigu), устроенных на местах свалок, пустырей и бывших промышленных территорий. В зависимости от условий места каждый парк получает свою особую неповторимую тематику.

В апреле 2002 года открылся парк своеобразного постиндустриального пространства Сеонюдо (Seonyudo), расположенный на острове посреди реки у моста Янгхва (Yanghwa). В международном градостроительном конкурсе победил проект фирмы «SeoAhn Total Landscape», которая предложила не сносить металлические и бетонные конструкции бывшего предприятия, что, естественно, повлечет необычайно крупные расходы, а реинтерпретировать и своеобразно приспособить старые формы в новом благоустройстве. Архитекторы трансформировали оставшиеся после завода конструкции, используя их промышленные формы, постарались создать новые по-своему интересные и странные ландшафтные формы.

Веками это место было своеобразным отшельническим прибежищем, куда уединялись монахи даосисты для одинокого размышления на фоне окружающих Сеул гор. В XX веке остров был существенно опустошен карьерными разработками, в 1965 году сильно изрыт при приспособлении его для нескольких опор моста Янгхва. Но наиболее сильный экологический вред среде острова был нанесен в 1978 году, когда на территории стал существовать завод очистки.

Сеонюдо является первым парком обширной программы «Наш Ханган» 1999 года, которая включает в себя рекультивацию территорий всех бывших карьерных разработок по берегам, приспособления доков, реконструкции набережных, вынос промышленных предприятий и их переоборудование под культурно-развлекательные функции.

В основу архитектурной концепции парка Сеонюдо положен принцип контрастности, особенно выраженный в противопоставлении бетонной деструктивности стихий воды и растительного мира. Поэтому парк приобретает и педагогическую роль экологических наставлений, что подкрепляется размещенной в нем галерей «Реки Ханган». Построенная на месте бывшей насосной станции галерея имеет три уровня, в которые входят мультимедийная комната, выставочные залы и книжный магазин. Так же в парке размещен музей, объясняющий и интерпретирующий историю Сеула в контексте цикла жизни реки и близлежащей флоры и фауны.

Однако, несмотря на параллели с историко-экологическими проблемами развития Сеонюдо, главное назначение парка – открытие

перспектив на береговую линию Сеула, Фонтан Кубка Мира и Парк Кубка Мира. Поэтому основа планировочной ткани парка – выходы на смотровые площадки, линейные набережные, которые в вечерний час пользуются огромной популярностью у туристов, желающих насладиться панорамами города и окружающими его гор.

В целях предотвращения деградации территории бывших предприятий могут быть предложены различные варианты преобразования пространств промышленного назначения. Суть их заключается в поэтапном приспособлении таких территорий для целей рекреации с изменением характера покрытия поверхности земли и выборочным использованием производственных зданий в новом качестве.

## **2. Ландшафтная организация открытых пространств в интервалах застройки**

Учитывая острую потребность в организации досуга жителей районов, примыкающих к промышленным зонам, целесообразно использовать все существующие пустыри для проведения работ по преобразованию ландшафта. Превращение отдельных индустриальных объектов в центры отдыха и культуры предполагает соответствующие изменения их ближайшего окружения. Проведение выставок и музыкальных фестивалей, концертов и спектаклей под открытым небом, обустройство детских игровых пространств в нетрадиционном окружении составляет лишь часть возможных вариантов наполнения постиндустриального ландшафта.

Пример создания нового **культурного центра в Гринвиле (США) на берегу реки Риди** связан с включением в активную жизнь городского центра нескольких заброшенных промышленных территорий с сохранившимися каркасами фабричных построек. Превращение пустого пространства между зданиями в место активных массовых действий осуществлено путем изменения рельефа поверхности с обустройством открытого амфитеатра, обращенного к реке. Ландшафтный дизайн участка перед новым зданием музыкального театра позволил небольшими средствами в виде концентрических линий из кирпича с заполнением интервалов газоном создать композицию пространства, обладающую функциональным смыслом и гармоничным единством с природной основой места. Память о характере предшествовавшего использования заключена в сохранных производственных постройках, одна из которых в виде каркаса без заполнения скорее напоминает театральную декорацию у сцены.

Поэтапное преобразование ландшафта промышленных территорий крупного города позволяет включать в сферу использования населением ранее недоступные участки, утратившие свои начальные функции и пришедшие в упадок. Возвращение природы на такие территории, ее компенсирующее воздействие на окружающую среду могут проявиться наиболее заметно в случае создания непрерывной системы озелененных пространств.

Целенаправленное изменение качеств открытых пространств жилых образований с помощью средств ландшафтного дизайна необходимо осуществлять путем создания фрагментов среды дифференцированного назначения, в частности, формирования частных, коллективных и общественных пространств.

### **3. Особенности архитектурно-ландшафтной интерпретации природных компонентов ландшафта в городских транзитных пространствах**

В числе актуальных вопросов повышения комфортности жилой среды особая роль принадлежит совершенствованию ландшафтной организации коммуникационных (транзитных) пространств. Этот вопрос имеет несколько аспектов. В частности, трудно говорить об эстетическом совершенствовании жилой среды без функционального и планировочного уточнения наиболее интенсивных пешеходных связей между основными ее компонентами.

Оформление пространственных границ транзитных направлений составляет один из эффективных путей повышения устойчивости прилегающих природных компонентов ландшафта, так как сокращает вероятность неупорядоченного перемещения пешеходов. Среди приемов для обозначения реальных пределов пешеходных направлений, необходимо отметить их **колористическое акцентирование** с помощью цветных покрытий, **рельефное разграничение** и **создание жесткой линейной конфигурации** твердого покрытия.

**Информативность и символизм** в трактовке транзитного пешеходного пространства относятся к тем качествам, которые достигаются за счет включения в состав поверхности земли определенных **смысловых знаков или линий**, облегчающих ориентацию в жилой среде и повышающих ее разнообразие. Элементы ландшафтного дизайна в виде характерных форм растительности или групп камней вносят в сценарий восприятия предметно-пространственной среды легко «читаемые» и запоминающиеся акценты, составляющие неотъемлемую часть «духа места».

Не менее выразительным с точки зрения эмоционального воздействия является использование в качестве знаков места композиций из цветущих и контрастно окрашенных деревьев. Находясь на разном удалении от человека, ускользя и обновляясь по мере движения, характерные природные компоненты как бы предлагают новый визуальный стимул для перемещения в пространстве, снимая часть усталости от восприятия монотонного ландшафта жилой застройки.

#### **4. Средства ландшафтного оформления автостоянок**

Рекомендуется более рациональное использование природных компонентов ландшафта в масштабном разграничении и возвращении эстетической привлекательности участков городской территории, отводимых для размещения транспортных средств. Снятие небольших фрагментов асфальтового покрытия и заполнение образовавшихся емкостей растительным грунтом позволяет создать условия для посадки деревьев и разграничить непрерывный паркинг. При организации аналогичных участков паркинга в условиях городской застройки возникает немало возможностей для изменения характера сплошного асфальтового покрытия на прерывистый из мелкогабаритных материалов (бетонная плитка, камень) с заполнением интервалов между ними почвенным слоем и последующим устройством травяного покрова. Создание системы прерывистых озелененных поверхностей с размещением одиночных посадок деревьев превращает транспортное пространство в «проницаемое» для атмосферных осадков. Включение в контур озелененных островков фрагментов пешеходных дорожек позволяет обеспечить дополнительную комфортность, отделяя пути прохода людей от пространств для движения автомобилей.

Необходимость визуального разграничения размещаемого на стоянках транспорта от прилегающих участков городской среды реализуется путем выбора оптимальной конфигурации посадок кустарника или оформления складок рельефа. Рельефное профилирование поверхности земли между автостоянкой и экранируемой застройкой становится в течение всего года наиболее эффективным и устойчивым приемом визуального отделения транспортного пространства.

Вообще же при решении подобных проблем необходимо учитывать возможности поверхностей и фрагментов пространства, для которых внесение компонентов декоративного характера не противоречит их технологическому использованию.

## Лекция 7. Оптимизация жилой среды путем создания эколого-ландшафтных объектов

- 1. Средства оптимизации жилой среды.*
- 2. Эколого-ландшафтные объекты различных типов.*
- 3. Применение инновационных технологий и материалов при создании ландшафтных объектов.*
- 4. Социально-психологическая эффективность жилой среды. Социальный подход как инновация в ландшафтном проектировании.*

### 1. Средства оптимизации жилой среды

Были проведены исследования, в которых группам испытуемых предлагалось оценить тот или иной фрагмент городской среды. Большинство опрошенных явное предпочтение отдавали городской среде, которая обладает природными признаками. Наличие растительности также очень высоко оценивалось. Удовлетворение жилой средой и привязанность к конкретному месту основывается прежде всего на особенностях природного окружения и в значительно меньшей степени на отношениях с социальным окружением. Так, наиболее значимым фактором удовлетворенности местом проживания была легкость доступа к природе. Архитектурные признаки, которые находились в резком контрасте с природной средой и давили на свое естественное окружение, обычно не нравились и рассматривались как неподходящие.

Если в жилище завтрашнего дня мы хотим создать благоприятные для человека условия, то необходимо обеспечить ему покой, чистый воздух, возможность свободного движения и отдыха. Даже в городе, идеальном с гигиенической точки зрения и с точки зрения охраны окружающей среды, очень трудно учесть все потребности человека. Остается ряд тонких психических и социальных проблем, которые трудно поддаются количественной оценке. В общих чертах можно назвать некоторые проблемы. Человек хочет принадлежать к «своему» городу, хочет идентифицировать себя со «своим» городом. В своем «жилом районе» он ищет также человеческих контактов, уверенности, отзывчивости, заботливости. Человек чувствует себя в своем городе хорошо, если он воспринимает его как красивый, жизнерадостный, приветливый и спокойный.

Окружающая жилище городская среда должна быть кардинальным образом оздоровлена и улучшена за счет повышения уровня благоустройства города и его озеленения.

Одной из важных задач ландшафтного дизайна становится поиск решений по применению разнообразных приемов включения компонентов природы в структуру архитектурных объектов в качестве средства их интегрирования в окружение и в качестве средства поддержания среды. В таком случае элементы искусственного ландшафта, объединенные с архитектурой, становятся важным средством достижения положительного воздействия визуальной среды на человека.

## 2. Эколого-ландшафтные объекты различных типов

Одним из путей оптимизации городской среды является создание различных **эколого-ландшафтных объектов**. Среди них можно выделить такие типы, как **экосад** (или природный сад), объекты, имитирующие естественные природные экосистемы (или биотопы), терапевтические сады, энергоэффективные сады, агросады, сады на искусственных основаниях, вертикальные сады, сады для привлечения городской и парковой фауны и др. Большинство таких объектов по своей типологии относятся к малым городским садам. В зависимости от местоположения малые сады классифицируются по уровням их размещения. Они могут располагаться в больших подземных помещениях, на поверхности земли, как отдельные ансамбли, части большого парка (тематический сад в парке), либо размещаться вблизи жилого дома, на крышах строений, имеющих различную высоту.

При создании **экосада**, или **природного сада**, остаются неизменными рельеф, состав почвы и произрастающие на данной территории растения (или они подбираются из видов, характерных для данной местности). Главное, чтобы сохранился основной **принцип природного экологического сада** – принцип сохранения нормального функционирования экологической системы, обеспечения долговечности всех его элементов. Поэтому необходимо создать для растений и животных условия, максимально приближенные к естественным.

Несмотря на кажущуюся простоту идеи, такие сады требуют регулярного и тщательного ухода не в меньшей степени, чем классические сады. Обрезка, прополка, мелиорация, создание благоприятных условий полезным насекомым, регулярное выкашивание лужаек – вот далеко не полный перечень работ, необходимых для поддержания экологического сада в его первоначальном ухоженном виде.

В противном случае сад скоро потеряет свою красоту, как, впрочем, и экологичность.

**Парк Teardrop** разбит на территории Battery Park City в юго-западной части Манхеттена. Окруженный жилым комплексом из 4 высотных зданий, парк отличается скромными размерами и обилием тени. Дизайнеры спроектировали здесь отдельные зоны, ограниченные объемными посадками и природными материалами крупных форм и фактур, что позволило создать места для уединения даже на таком ограниченном пространстве. Парк был задуман, в первую очередь, для детей, поэтому вся его структура и использованные натуральные материалы как бы приглашают посетителей к активному движению и исследованию. Западные и восточные зоны парка испытывают на себе сильные холодные ветра с реки, тогда как зоны между зданиями более или менее защищены.

Комплексные исследования не только выявили специфические особенности местности, но и определили тип растительности, которая будет комфортно себя чувствовать в данных условиях. Например, с учетом того, что северная часть парка не защищена от прямых солнечных лучей, проектом предусмотрен газон, поверхность которого устойчива к такому воздействию. Детские игровые зоны размещены на затемненной и защищенной от ветра площадках.

Также важно, что дизайнеры придерживались принципов самодостаточности системы в сочетании с передовыми технологиями. Был учтен специальный микроклимат, созданный ассиметричным расположением построек, завезена земля для создания идеальных условий роста растений.

**Объекты, имитирующие естественные природные экосистемы**, или, как их еще называют, **биотопы**, это способные к самовоспроизведению, живущие системы.

Это внедренная в город, на территорию предприятия или парка, двора, квартала, сквера относительно компактная экосистема. Далее эта природная система должна развиваться самостоятельно, и не придется тратить энергию, время и деньги на постоянную заботу о ней: полив, стрижку, формовку и т. д.

Биотопы создаются из устойчивых элементов. Из кустарников, карликовых деревьев, многолетних цветов. Такие способы покрытия почвы под деревьями и растениями позволяют сохранять влагу, накапливать питательные вещества и очень декоративны.

Например, можно устроить искусственное болото. Для этого затапливается часть земли, высаживаются водные растения, заводится

болотная живность – и возникает автономная природная система. В некоторых европейских городах жители кварталов, расположенных недалеко от промышленных предприятий, с удовольствием отдыхают среди искусственных болот и цветущих лугов, растворяясь в кажущейся естественной природной атмосфере. Они идут на цветущее пышными осоками болото, не понимая, что оно сделано искусственно. Жители ощущают промышленную зону как рекреационную.

**Olympic Forest Park** – неотъемлемая часть Главного Парка Олимпиады Olympic Green в Пекине, специально построенного для олимпиады 2008 года. Это стратегический объект, рассматриваемый как возобновляемая среда и многофункциональный городской общественный парк.

Парк площадью 6,8 га находится на севере Пекина, в месте, где город плавно перетекает в естественные лесные массивы. В этом районе начинается главная магистраль, пересекающая город с севера на юг. Вдоль нее сосредоточены национальные памятники, такие как Загорный город и Угольная гора. Принимая во внимание историческую ценность Центральной магистрали и не умаляя значения Парка лесов, дизайнеры совместили в проекте традиционные черты китайского сада и новейшие передовые архитектурные технологии. Получился естественный гармоничный пейзаж, отличающийся интересными формами ландшафта: от экрана, образованного цепью гор на севере и водных артерий, стремящихся на юг и объединяющих на своем пути все Олимпийские объекты.

Кольцевая автодорога разделяет Парк на две части: северную и южную. Северный лесной парк задуман как заповедник, который восстанавливает естественную среду обитания и оберегает часть региональной экосистемы. Чтобы не наносить вреда заповеднику и его обитателям, были наложены ограничения на количество посетителей и сервисных помещений. Зоны активного отдыха сконцентрированы по периметру парка вдоль главных дорог.

Южный лесной парк – место для отдыха, культурных развлечений и образовательных мероприятий. Извилистые тропинки и наблюдательные площадки, включая амфитеатр на открытом воздухе, террасу на вершине горы, деревянные помосты, уютные уголки, открывают новые возможности познания.

Самым значительным и сложным техническим решением стало для дизайнеров создание самовосстанавливающегося водоема в условиях сухого климата и скудности водных ресурсов. Впервые в Китае очищенная восстановленная вода (осадки, грунтовые воды и др.) –

главный источник, питающий водную систему Парка. Две альтернативные накопительные системы могут восполнять недостаток воды в городских условиях или, наоборот, помогать справиться с ее переизбытком во время сезона дождей. Были установлены системы автоматического предупреждения о критическом уровне воды

В общей водной системе парка главное место отводится озеру (20,3 га) и заболоченной местности (4,15 га). Проложенный здесь познавательный маршрут спускается даже под воду, где сквозь стеклянный купол посетители могут наглядно представить, как устроена система, которая очищает 600 м<sup>3</sup> воды каждый день.

Приступая к работам, дизайнеры решили сохранить всю растительность, населяющую парк. Были проведены серьезные исследования и анализ почвы. Деревья, которые оказались на месте будущего водохранилища, также были сохранены. Специально с этой целью были созданы островки на поверхности водоема. Оставшаяся земля была вывезена и использована при закладке других природных объектов.

На территории парка было возведено более 90 строений в качестве прототипов проходящих тестирования энергосберегающих технологий и материалов (солнечные батареи, настилы из экологически чистых материалов, ограждения и аксессуары, системы обогрева и вентиляции и др.)

Одной из разновидностей объектов-биотопов являются **экологические тропы**. Экологические тропы классифицируют по разным критериям, прежде всего, по длине маршрута или его продолжительности. Общепринятой классификации по этим критериям не существует, т. к. они весьма относительны. Экологические тропы могут быть **линейными, полукольцевыми, кольцевыми и радиальными** (в последнем случае путь туда и обратно проходит по одной и той же тропе). Большинство городских троп предназначены только для пешеходов, редко для велосипедистов. По назначению выделяют **познавательно-прогулочные, познавательно-туристские и учебные экологические**, в городских условиях возможно создание первого и третьего вариантов (третий вариант обычно устраивается при учебных заведениях или экологических центрах). Также существуют **специализированные экотропы** – они разрабатываются для людей с ограниченными возможностями передвижения (инвалиды-колясочники) или восприятия окружающего мира (слабовидящие, незрячие, глухие).

В начале каждой экотропы обычно устанавливают **входной стенд** – своеобразные «ворота тропы». Именно там посетители должны получить общую информацию о форме и длине маршрута, об основных

достопримечательностях и правилах поведения на тропе. **Указатели, или маркировочные знаки**, представляют собой простейший тип информационных объектов. Чаще всего это деревянные столбы, установленные на каждой точке-остановке и на всех перекрестках. На них наносят маркировочный знак тропы – полосу, квадрат, ромб и т. п. Маркировочный знак может иметь вид какого-либо элемента природы – зверя, цветка и т. п., наиболее типичного или представительного для данной тропы. Его изображают не только на маркировочном знаке, но и на информационных щитах и на обложке путеводителя по данной тропе. На перекрестках, как правило, устанавливают **указатели-стрелки**. На самой тропе устанавливают указатели и особые сооружения в виде **информационных стендов**.

**Терапевтический сад.** Как ясно из названия, это сады, предназначенные для лечения и профилактики различных заболеваний, часто расположены рядом с различными лечебными учреждениями. Иногда терапевтическими садами называют сады, в которых высаживаются различные лекарственные растения, в посадки обязательно вводятся растения с фитонцидными свойствами. На территории таких садов должна быть обеспечена безбарьерная среда.

Японская студия ландшафтного дизайна Earthscape реализовала проект необычного сада, очертания которого представляют собой человека. Он назван **«Herbman»** (англ. «Травочеловек»). Каждая часть сада несет познавательную концепцию – она образована растениями, лечащими болезни людей, возникающие в определенном органе.

Контейнеры, в которых прибывает рассада используются в дальнейшем в качестве помещений для лекториев, кафе и магазинов. В лекториях проходят семинары, рассказывающие о целебной силе трав, в кафе можно попробовать блюда с ними, а в магазинах продаются травы и товары из них. Контейнеры декорированы натуральными материалами, двери сделаны в японском стиле. В декоре также много элементов традиционного японского интерьера и антиквариата. Вся выручка поступает в фонд, спонсирующий строительство детских площадок в развивающихся странах мира.

Этот сад переезжает из страны в страну, обучая людей бережному отношению к природе, использованию народных средств в лечении болезней.

Разновидностью терапевтических садов являются **«сенсорные сады»**, служащие для развития каких-то определенных чувств. Цветники на пьедесталах различной высоты применяют для простоты доступа к ним посетителей с органичными возможностями, а также для людей

со слабым зрением. Клумбы, размещенные на грунте, отлично подойдут для любознательных детей. Места для отдыха в сенсорном саду необходимо размещать, стараясь оптимально окружить посетителя спокойствием и благоуханием растений. В качестве «сидения» лучше всего использовать природный материал с естественными неровностями, которые также будут способствовать обострению чувств человека.

С целью получения более красочных впечатлений от сенсорного сада для посетителей рекомендуется устанавливать различные информативные подсказки и указатели. Например, возле определенных растений расположить листовки с информацией, какие именно органы восприятия «активируются» в данном случае. Такие подсказки располагают посетителя к взаимодействию с природой. Для людей со слабым зрением может быть применена азбука Брайля, либо установлен электронный гид. А для более подробного изучения сенсорного сада должна быть создана рекламная продукция с описаниями всех наиболее интересных мест. Желательно, чтобы на первую страницу буклета была нанесена карта с разделением на зоны воздействия чувств человека.

**Энергоэффективные сады.** «Энергоэффективные здания» как новое направление в экспериментальном строительстве появились после мирового энергетического кризиса 1974 года. Они явились ответом на критику специалистов МИРЭК ООН о том, что современные здания обладают огромными резервами повышения их тепловой эффективности, но исследователи недостаточно изучили особенности формирования их теплового режима, а проектировщики не умеют оптимизировать потоки тепла и массы в ограждениях и здании.

С течением времени изменялся и расширялся объект изучения: эффективность использования энергии в энергоэффективном здании. Если в самом начале строительства энергоэффективных зданий, вплоть до начала 90-х, основным интерес представляло изучение мероприятий по экономии энергии, то уже в середине 90-х годов центр тяжести переносится на изучение проблемы эффективности использования энергии и приоритет отдается тем энергосберегающим решениям, которые одновременно способствуют повышению качества микроклимата.

Какие-то элементы энергоэффективного строительства возможно использовать при создании объектов озеленения. В частности, может идти речь об улучшении микроклимата территории, применении альтернативных источников энергии и использовании более экономных осветительных приборов. К экологичным технологиям в области ландшафтного освещения можно отнести:

- использование фонарей со встроенными фотогальваническими элементами для генерирования электричества;
- использование LED-осветителей (полупроводниковые) для экономии электроэнергии;
- максимальное использование в павильонах и других парковых сооружениях верхнего света.

В настоящее время все большей популярностью пользуются светодиодные технологии, позволяющие значительно экономить электроэнергию и снизить воздействие на окружающую среду. Кроме того, свет от светодиодных источников монохромен, что позволяет добиться максимально естественного света. С эстетической точки зрения, такие светильники оптимальны для садово-паркового строительства, поскольку дают возможность управлять цветом дистанционно либо программным путем. Системы управления могут быть влагозащищенными, что позволяет подсвечивать в ночное время фонтаны и бассейны.

Изобретенные еще в середине прошлого века полупроводниковые источники света даже в 90-х годах еще не могли конкурировать с привычными лампами накаливания и галогенными. LED-светильники чаще всего использовались в качестве индикаторов и частично в подсветке ландшафта. Неоспоримое достоинство LED-осветителей – их миниатюрность и обретенная в настоящее время яркость. Вместе с тем светодиоды – сверхдолгожители: срок их службы при ежедневной работе в темное время суток составляет около 30 лет.

Возможности ландшафтного освещения не ограничиваются только использованием традиционных светильников, пусть даже самого оригинального дизайна. Одним из источников освещения может быть парковая мебель. При строительстве садово-парковых сооружений, павильонов можно значительно снизить расходы на освещение при использовании систем, которые могут работать бесплатно до 10 ч в день.

Возможно и использование альтернативных источников энергии. Самым распространенным примером использования солнечных батарей в ландшафтном строительстве являются фонари. Дизайнеры вместе с инженерами создают новые вариации на эту тему, пытаясь получить наиболее рациональные формы, которые могли бы максимально улавливать свет. Примером может служить проект Sun flower, предложенный датскими дизайнерами Митчеллом Риссом и Йенсом Розбйергом. Фонари будут оборудованы встроенными сенсорами внешнего освещения, автоматически регулирующими включение/выключение и помогут рациональнее использовать накапливаемую аккумуляторами энергию.

Также наблюдается тенденция создания форм, сходных с природными. Например, кроны деревьев, имитирующие широколиственные породы, представляют собой солнечные батареи. Солнечные «ветви» расположены на разной высоте от земли, что позволяет улавливать больше солнечной энергии. Благодаря автоматической системе регулировки угла наклона солнечных батарей, деревья работают на максимальную мощность в течение всего светового дня. Обычные растения тоже разворачивают свои листья и цветы навстречу солнцу на протяжении дня. Также работает и изобретение Невила Марса.

Энергия ветра. Вертикальные ветровые турбины не требуют открытых пространств и горизонтального ветра, поэтому их можно устанавливать вблизи зданий, на крышах и даже встраивать в архитектурные формы. Главное достоинство вертикального ветряка в том, что его возможно использовать в городской среде, в высотных кварталах с плотной застройкой. Он имеет широкий спектр размеров – от супермалых до очень больших. Данный тип ветрогенераторов бесшумен за счет улучшенной аэродинамической конструкции и работает на малых ветрах (от 3-х м\сек). Существует много примеров как дизайнерских, так и инженерных ветро-генераторов. Например, система генераторов под названием **Wind Cube**, которая может генерировать достаточно энергии для того, чтобы обеспечить небольшое здание электричеством. Wind Cube может быть прикреплен к внешней стене здания всего тремя винтами. Для увеличения количества генерируемой энергии и укрепления всей установки «кубы» также могут быть объединены в сеть.

**Агросады.** Это объекты, призванные показать городским жителям сельскую жизнь, служат чаще как познавательный объект, но в последнее время многие проекты предусматривают производство сельскохозяйственной продукции. Примером является проект **городского огорода** в центре Шеньчжэнь в Китае. Данный проект был частью биеннале урбанизма и архитектуры (Shenzhen & Hong Kong bi-city Biennale of Urbanism/Architecture). Проект назывался «Земной город» (Landgrab City) и представлял собой серию живых инсталляций в центре города, на которых можно было выращивать необходимое для его жителей количество овощей и зелени. На каждом отрезке земли выращивалась отдельная продуктовая группа.

Внимания заслуживает проект **Public Farm 1**, построенный в 2008 году для Музея современного искусства в Нью-Йорке компанией WORK Architecture Company. Он представляет собой городскую ферму, которая одновременно является общественным местом отдыха летом.

Данный проект совмещает игровую концепцию с познавательными элементами посредством создания структуры, которая объединяет людей для получения информации о выращивании съедобных растений.

Несущая структура была выполнена из толстого и прочного картона. Трубы из этого материала используются для выращивания овощей, фруктов и трав и в то же время создают тень для отдыха посетителей. Некоторые из труб являются опорными колоннами, некоторые представляют собой места для отдыха, место для подзарядки мобильных телефонов и даже бар, где можно попробовать сок из выращенных на проекте овощей и фруктов. Таким образом, эта структура создана из недорогих и натуральных материалов, пригодных для повторного использования. Ферма на 100% обеспечивается энергией от солнца, а также использует собранную дождевую воду для полива. Public Farm 1 призывает заново осмыслить и изменить наши города и существующий мир, вернув природу в города.

**Сады на искусственных основаниях.** Сады на искусственных основаниях появились и развиваются как средство ликвидации, хотя бы частично, отрицательных последствий от хозяйственной деятельности человека. Среди таких садов выделяют: сады на платформах над магистралями и площадями, сады на искусственных островах, сады на насыпях из земли – террасах, сады на терриконах и в карьерах, сады на крышах, зимние сады, вертикальные сады и др.

При создании садов на искусственных основаниях важно учитывать суммарные нагрузки, давящие на перекрытия, конструкции здания или другие основания. Например, при расчете фактического веса контейнера для растений суммируются: вес самого контейнера, вес грунтовых масс, вес посадочного материала (деревья, кустарники). При расчете фактического веса фонтана или бассейна, важно учитывать как вес самой конструкции, так и нагрузку воды при максимальном объеме заполнения чаши. Конструкции, дающие значительные нагрузки, важно размещать над колоннами, несущими стенами поперек панелей перекрытия. В случае, если сад располагается на открытом пространстве (без конструкций перекрытия для зимнего времени проведения), дополнительно учитывается снеговая нагрузка.

Обеспечивая сад коммуникационными и гидротехническими сооружениями, необходимо предусмотреть доступ воды (полив) ко всем уголкам сада, предназначенным для выращивания растений. А также обеспечить всю территорию сада эффективным водоотводом для отведения избытка влаги, скапливаемой в результате полива или атмосферных осадков. Для беспрепятственного попадания воды в водоот-

водные устройства, создается уклон горизонтальных поверхностей величиной 2–3%.

Среди ландшафтных решений садов на **искусственных основаниях** большое распространение получили **сады на платформах** над транспортными магистралями и площадями. При их устройстве решаются следующие задачи: развязка пешеходных и транспортных коммуникаций в разных уровнях; улучшение санитарно-гигиенического состояния воздушной среды города; снижение шума от городского транспорта; создание дополнительных озелененных рекреационных пространств.

Размеры и конфигурация сада на платформе определяются: рельефом городского участка, на котором он устраивается; градостроительной ситуацией; **функциональным использованием** создаваемого сада.

Рельеф участка может быть выше подходящих к нему городских магистралей или ниже их. В первом случае возможно устройство транспортных тоннелей в таком холме, как, например, сделано на Таганской площади в Москве, где сад устроен над транспортным тоннелем и используется для кратковременного отдыха пешеходов. Во втором случае для сада устраивается на столбах перекрытие, соединенное пандусами и лестницами с тротуарами и пешеходными улицами, а транспорт пропускается под этим перекрытием.

Градостроительная ситуация определяет и функциональное использование сада на платформе. Так, если площадь или магистраль окружена жилыми зданиями, то он может быть предназначен для отдыха населения, а если застройка имеет общественный характер, то это может быть сад с аттракционами, декоративной растительностью, рекламно-информационный и т. д.

Ландшафтная организация садов на платформах, как показывает практика их устройства, может базироваться на следующих принципах: устройство высокой растительности по периметру сада; создание системы цветников с садовой мебелью; вхождение в композицию комплекса скверов, площадок, зеленых кабинетов.

**Сады на крышах** и их конструктивные решения разработаны уже давно и достаточно подробно. Главной остается проблема совместимости функциональных задач крыши здания и выращивания на ней растений. Такие сады подразделяются на **эксплуатируемые** и **неэксплуатируемые**.

**Эксплуатируемые** сады для кратковременного отдыха используются при устройстве их, например, на крышах общественных или

производственных зданий. Иногда сады на крышах являются своеобразными питомниками для выращивания цветов, овощей.

Неэксплуатируемые сады выполняют декоративную или защитную функции, то есть служат исключительно эстетическим целям или предохраняют здания от чрезмерного перегрева, от солнечной радиации. В качестве защитного материала, кроме растительности, могут использоваться песок, галька, водные поверхности.

Для **неэксплуатируемых** садов на плоских крышах и с наклоном до 30° рекомендуется использовать покрытия из дернины, почвопокровных растений, мха.

В настоящее время имеются крыши-сады площадью в несколько гектар, например сад на крыше гаражей в Окленде (США). Ландшафтное проектирование крыш получило широкое распространение.

Однако при этом необходимо учитывать ряд особенностей таких садов. Так, растения на крышах испытывают перегрев от избыточной инсоляции и теплового воздействия зданий, подвержены вымерзанию из-за незначительной толщины грунта (30–35 см), а также испытывают значительные ветровые нагрузки. Для борьбы с этими явлениями необходимо вводить в садах на крышах водные устройства, охлаждающие и увлажняющие воздух; предусматривать активный полив растений и дренирование питательного слоя грунта, а также укрытие грунта в зимнее время или применять мобильные формы озеленения крыш; устраивать ветрозащитные стенки, вертикальное озеленение; применять специальные породы растительности, хорошо адаптирующиеся к особым микроклиматическим условиям на крышах.

Сады на крышах могут иметь различные малые формы и скульптуры. Особенно часто применяются беседки, теневые навесы, игровые малые формы детских площадок, жанровая скульптура.

Определенного внимания требует и покрытие дорожек и площадок, устраиваемых на крыше. Наиболее рационально и экономично применение бетонных плит небольшого размера. Фактурный слой таких плит может быть цветным. Наряду с этим целесообразно применение и элементов из искусственного и естественного камня. Для последних лучше применять камни из морозостойких пород: диорит, габбро, кварцит, сиенит, диабаз, базальт. Поверхность плит должна быть шероховатой. Такие покрытия на крышах особенно желательны при устройстве днищ водоемов ввиду их малой глубины (20–30 см).

Конструкции зданий и их плоских кровель оказывают влияние на их ландшафтные решения прежде всего расположением колонн или других опор, так как высокую растительность лучше располагать над

такими опорами, с ними же совмещается и устройство ливнестоков. Ограждение садов на крышах лучше делать в виде сплошных парапетов, высоких, но с возможностью обзора красивых панорам.

Очень специфическая разновидность садов на искусственных основаниях – **вертикальные сады** (или **зеленые стены**). Французский дизайнер-натуралист Патрик Бланк обрел всемирную известность благодаря системе биологического декора под названием «Вертикальные сады». Изобретение месье Бланка чрезвычайно рациональное и, как все гениальное, удивительно простое. К фасаду здания монтируется металлическая рама с тонким настилом полимерного войлока с капиллярной структурой, по которой поднимается влага и минералы. Именно в него высаживаются семена и саженцы растений.

Одно из самых важных преимуществ этого способа озеленения зданий – отсутствие традиционных для современных висячих садов лотков и горшков с землей, которые крепятся вверху на стенах. Благодаря разработанной Патриком Бланком системе высотного орошения, вес вертикального сада сводится к минимуму. Средняя толщина «зеленой» стены не превышает нескольких сантиметров, а ее квадратный метр весит не более 30 кг.

Месье Бланк скрупулезно изучил тропические леса Малайзии и Таиланда и пришел к выводу, что более двух тысяч растений могут укорениться и жить на скалистых склонах гор с минимальным количеством влаги, минеральных веществ и освещения. Именно это открытие подтолкнуло его к мысли о создании вертикальных садов на стенах зданий современных городов.

В отличие от уже известных методов озеленения с использованием таких неприхотливых и невзрачных растений как плющ и виноградная лоза, работа месье Бланка – это настоящее садоводческое искусство. Его «изюминка» состоит в том, что, высаживая в один квадратный метр несколько десятков различных растений, дизайнер создает высокохудожественные композиции, напоминающие картины тропических пейзажей. При этом месье Бланк незыблемо соблюдает одно из главных правил – никогда не повторяется.

Самым грандиозным его творением является здание музея «**Quai Branly**» (Париж). Стены полностью покрыты растениями – от тротуара до крыши. На здании установлены специальные металлические решетки и система капельного орошения. На стене размещено 150 видов растений, а всего на стене 15 000 растений.

**Сады для привлечения городской и парковой фауны.** Для того чтобы предлагать привлекать птиц в зеленые зоны города, следует разо-

браться в роли растительного и животного мира в урбоэкосистеме и жизни городского населения. Интересующая нас орнитофауна относится к группе видов животного мира города – дикие животные, живущие в городах в различных местообитаниях – от слабо и нарушенных и трансформированных до антропогенных. Актуальность привлечения большего количественного разнообразия орнитофауны в парки города состоит еще и в том, что для большинства городских жителей именно виды растений и животных одомашненных и окультуренных, являются порой единственным «окном в природу». Для привлечения птиц рекомендуется:

1) соответствующее планирование территории парка и создание заповедных зон. Организация небольших участков в парках, где прекращается всякая хозяйственная деятельность, позволяет гнездиться некоторым видам птиц, численность которых в ухоженной части парков резко снижается;

2) набор растительности и уход за нею – в первую очередь, необходимо уделять внимание кустарниковой растительности, а также растениям с сочными плодами;

3) биотехнические мероприятия. Создание парков с разнообразными ландшафтами, устройство водоемов, искусственных гнезд, подкормка способствуют сохранению и умножению птиц в городе.

**Парк Робинс** в Дублине предлагает около 25 программ по экологическому просвещению. Сад для детей представлен двенадцатью уровнями, на каждом из которых есть возможность изучить отдельное природное явление на собственном опыте. Тут обращается внимание детей на отдельные виды, звуки, запахи, которые они могут увидеть и почувствовать. Дети изучают природу, фотографируют, рисуют.

Также тут установлен деревянный домик для наблюдения за птицами. В домике может одновременно находиться 16 человек. Из него можно видеть пять кормушек для птиц и купальню, куда слетаются различные виды, обитающие в парке. В познавательных целях тут же расположен щит с изображениями местных видов птиц и их названиями, а также изображение размаха крыльев некоторых птиц. Каждый месяц образовательные уроки в парке посещает около 800 детей.

### **3. Применение инновационных технологий и материалов при создании ландшафтных объектов**

Про возобновляемые источники энергии мы уже говорили выше.

На сегодняшний день существует тенденция замены обычных жестких покрытий на водопроницаемые, которые не препятствуют

естественному круговороту воды и проникновению в почву воздуха. В местах, где нагрузка небольшая, применяется георешетка, которая позволяет сохранить газон и в то же время использовать его для парковки автомобилей или передвижения людей. При более серьезных нагрузках используется специальная плитка с отверстиями, в которые можно высевать траву и через которые свободно проникает вода.

Инновационным материалом стал водопроницаемый бетон. Водопроникающие бетонные плиты делают из сравнительно крупных и стойких гранул бетона, которые склеиваются между собой так, что между ними остаются многочисленные пустоты и каналы (они составляют 15–25% объема), через которые может свободно расти трава. Также существует такое понятие как «органический бетон». Это бетон с добавлением семян газонной травы. Благодаря своей пористой структуре он позволяет прорасти семенам прямо из этого субстрата. Даже в засушливые периоды растения не будут испытывать недостатка в воде, надежно сохраненной в его порах.

Ранее уже упоминалась такая конструкция, как георешетка, которая позволяет сохранить газон и выдерживает значительные нагрузки. Но существует более инновационное покрытие. Например, Drivable Grass. Главное отличие от георешетки заключается в гибкости данного материала, что позволяет использовать его на поверхностях с неправильной формой без ее предшествующего изменения. Через данное покрытие легко прорастают растения, фильтруется дождевая вода, минимализируется вымывание почвы. Drivable Grass может применяться для создания зеленых парковок, подъездных дорог.

Существует много вариантов на тему проницаемой плитки. Основной идеей их всех является стремление создать не просто материал, а систему, которая не только будет пропускать воду, но и предварительно очищать ее. Ведь при высоком уровне загрязнения воздуха в городах, вода, которая попадает на любое дорожное покрытие, смывает и все вредные продукты от выхлопных газов.

Похожая система может использоваться для дорожно-тропичной сети. Например, плитка Easylay, которая выглядит как традиционная плитка, но сделана с добавлением переработанных покрышек и к тому же пропускает воду. Или The Hydrosmart System – также проницаемая, но уже глиняная плитка. Она бывает двух типов. При первом вода собирается и отводится в накопительный резервуар для последующего использования. При втором – очищается и беспрепятственно проникает в почву.

Проницаемый асфальт предотвращает временное затопление во время сильных дождей, а также контролирует попадание вредных веществ в дренажные системы и дальше в грунтовые воды.

Облицовочная система для водоемов Enviroflex представляет собой взаимозаменяемые бетонные блоки. Они используются для предотвращения эрозии почвы в приречной полосе, берегов каналов и других участков с высокой скоростью потока. Блоки устроены так, что по краям закрываются на систему взаимоблокировки, что исключает возможность их переворачивания или смыва. А самое главное – каждый элемент состоит из специального бетона, который позволяет существовать растениям прямо на нем. Это делает дно любого водоема наиболее приближенным к природным условиям.

Еще одним примером экологичных материалов являются Candura и Vendura, геосинтетические вертикальные блоки для строительства подпорных стенок и других вертикальных элементов. В этих блоках можно выращивать растения, и в данном случае это может быть не только газонная трава, но и цветочные культуры.

#### **4. Социально-психологическая эффективность жилой среды. Социальный подход как инновация в ландшафтном проектировании**

Идея последовательного возрождения природных компонентов в структуре архитектурных объектов обретает все большую актуальность, так как направлена на решение задачи поддержания окружающей среды. Признаком актуальности подобного подхода стало появление в последние десятилетия целого ряда терминов, означающих движение к новому качеству архитектурно-строительного процесса, таких, как «зеленый» стиль, «зеленая» архитектура, экоархитектура.

Экологичное строительство становится трендом, своего рода этической нормой проектирования. Но не стоит забывать, что любые, даже самые современные технологии, материалы, подходы – это всего лишь инструмент для развития, в первую очередь, идеологии уважения к окружающей среде. При проектировании современных объектов ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства необходима не только разработка экологического подхода, сфокусированного на энергетике и технических решениях, но и более глобальная, социальная задача – развивать чувство общей ответственности за сохранение окружающей среды.

Садово-парковое строительство и ландшафтное проектирование неразрывно связаны с окружающей средой – эти понятия сами по себе включают концепцию экологичного, устойчивого строительства. Сам факт создания озелененных территорий в черте города уже можно назвать экологичным подходом в проектировании и строительстве.

Если рассматривать вопрос внедрения экологических инноваций с точки зрения возможностей ландшафтного проектирования, то следует отметить несколько основных подходов:

- принцип открытой информации;
- вовлечение в процесс использования экотехнологий;
- выявление местных проблем;
- игровая концепция и детские парки.

**Принцип открытой информации.** Это можно осуществить через специализированные экологические парки, где могут быть представлены демонстрационные модели, информационные щиты. Основная идея заключается в том, что поддерживать экологичный образ жизни люди могут только четко представляя себе, в чем он заключается, что они лично могут сделать для того, чтобы жить в гармонии с окружающей средой и снизить вредное воздействие на нее, какие принципы они могут перенять и использовать в повседневной жизни.

**Вовлечение в процесс использования экотехнологий.** Концепция парка должна быть выстроена таким образом, чтобы каждый человек чувствовал лично себя сопричастным к тому, что происходит внутри. Это может быть воплощено через такие приемы, как организация общественных огородов, плодовых садов, оранжерей или даже ферм внутри парка, где желающие могли бы принимать участие в процессе выращивания растений или животных.

**Игровая концепция и детские парки.** Так как повлиять на привычки и сложившееся мнение взрослой части населения иногда бывает довольно сложно, то упор стоит делать на воспитание экологического сознания в детях, подростках и молодых людях. Для этих целей в парке стоит предусматривать как познавательные павильоны, тематические кружки, так и тематическое игровое оборудование. Через игровую концепцию дети могут узнавать об экологических проблемах и учиться жить в гармонии с природой.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вергунов, А. П. Ландшафтное проектирование: учеб. пособие / А. П. Вергунов, М. Ф. Денисов, С. С. Ожегов. – М.: Высш. шк., 1991. – 240 с.
2. Жумарь, В. П. Техногенные ландшафты и их классификация / В. П. Жумарь. – Минск: Змицер Колас, 2006. – 40 с.
3. Нефедов, В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефедов. – СПб.: Полиграфист, 2002. – 295 с.
4. Соколовская, О. Б. Ландшафтная архитектура: специализированные объекты / О. Б. Соколовская, В. С. Теодоронский, А. П. Вергунов. – М.: Академия, 2007. – 222 с.
5. Сычева, А. В. Архитектурно-ландшафтная среда: вопросы охраны и формирования / А. В. Сычева. – Минск: Вышэйшая школа, 1992. – 207 с.
6. Владимиров, В. В. Город и ландшафт (Проблемы, конструктив. задачи и решения) / В. В. Владимиров, Е. М. Микулина, З. Н. Яргина. – М.: Мысль, 1986. – 238 с.
7. Вольнов, В. В. Ландшафтоведение и агроландшафтные экосистемы / В. В. Вольнов. – Барнаул: Пламя, 2006. – 210 с.
8. Градостроительство и территориальная планировка: понятийно – терминологический словарь / под общ. ред. Г. А. Потаева. – Минск: Минсктиппроект, 1999. – 192 с.
9. Грищенко, Н. С. Классификация антропогенного ландшафта по уровню технического благоустройства / Н. С. Грищенко, А. А. Желобаев, А. А. Махров. – М.: Мелиорация и водное хозяйство, 1999. – 335 с.
10. Иодо, И. А. Основы градостроительства и территориальной планировки: учеб. для вузов / И. А. Иодо, Г. А. Потаев. – Минск: УниверсалПресс, 2003. – 216 с.
11. Потаев, Г. А. Рекреационные ландшафты: охрана и формирование / Потаев Г. А. – Минск: Універсітэцкае, 1996. – 160 с.
12. Проектирование и создание малых ландшафтно-архитектурных форм (комплексов): Пособие проектировщику / под общ. ред. Г. А. Потаева. – Минск: Минсктиппроект, 2006. – 256 с.
13. Реймерс, Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 639 с.
14. Тетиор, А. Н. Городская экология / А. Н. Тетиор. – М.: Академия, 2001. – 331 с.
15. Шимко, В. Т. Архитектурное формирование городской среды / В. Т. Шимко. – М.: Высшая школа, 1990. – 223 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ. ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРИРОДНОЙ И ИСКУССТВЕННОЙ СРЕДЫ .....	3
ЛЕКЦИЯ 2. ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ В ГОРОДЕ И ПРИРОДНОМ ОКРУЖЕНИИ .....	16
ЛЕКЦИЯ 3. ТИПОЛОГИЯ НЕУДОБНЫХ И НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ. ЛАНДШАФТНОЕ ОСВОЕНИЕ НЕУДОБНЫХ И НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ .....	24
ЛЕКЦИЯ 4. ЛАНДШАФТНОЕ ОСВОЕНИЕ НЕУДОБНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИРОДНОГО И АНТРОПОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ .....	35
ЛЕКЦИЯ 5. ЗАРУБЕЖНАЯ И ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПРАКТИКА СОЗДАНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ НА НЕУДОБНЫХ И НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ .....	50
ЛЕКЦИЯ 6. ЛАНДШАФТНЫЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ ЖИЛОЙ СРЕДЫ .....	64
ЛЕКЦИЯ 7. ОПТИМИЗАЦИЯ ЖИЛОЙ СРЕДЫ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ .....	70
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	87

Учебное издание

Берёзко Ольга Михайловна

# ЛАНДШАФТНОЕ ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИЙ

Тексты лекций

Редактор *А. С. Аристова*

Компьютерная верстка *А. С. Аристова*

Корректор *А. С. Аристова*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.