

1 Предмет дисциплины и особенности отрасли

Экономика садово-паркового и ландшафтного строительства изучает, как использовать ограниченные ресурсы для создания и содержания озеленённых территорий. Главный вопрос: *какой результат получаем, какой ценой и в течение какого времени?*

Ресурсы проекта — труд, посадочный материал, грунты, техника, вода, энергия, земля, время и денежные средства. Результат — не только выполненные работы, но и территория, пригодная для использования и последующего содержания.

Нужно различать интересы участников:

- **заказчик** оценивает бюджет, качество и будущие расходы;
- **подрядчик** оценивает себестоимость, прибыль, загрузку работников и достаточность оборотных средств;
- **эксплуатирующая организация** оценивает трудоёмкость и устойчивость содержания;
- **общество** оценивает доступность территории, экологические и социальные результаты.

Городские зелёные территории могут обеспечивать рекреацию, смягчение жары и другие экосистемные услуги. Однако создание насаждений требует долгосрочного планирования и ресурсов на уход, а не только финансирования посадки [1].

1.1 Экономически значимые особенности

1. **Сезонность.** Сроки посадки и погодные условия ограничивают календарь работ. Поэтому важно заранее планировать загрузку людей, техники и закупки.
2. **Биологический характер результата.** Посадочный материал развивается во времени. При сравнении вариантов следует задавать ожидаемую приживаемость, условия ухода и потребность в замене растений.
3. **Зависимость от участка.** Рельеф, почвы, доступ к воде, подъездные пути и существующие коммуникации меняют состав работ.
4. **Длительное содержание.** Дешёвое устройство объекта не обязательно означает низкие расходы на его эксплуатацию.
5. **Многофункциональность.** Коммерческая прибыль подрядчика и общественная полезность парка — разные результаты.

Вопрос для размышления. Два проекта одинаково красивы на визуализации. В первом ежегодно нужны частая стрижка и интенсивный полив, во втором — менее трудоёмкий уход. Какие исходные данные потребуются, чтобы выбрать экономически предпочтительный вариант?

2 Жизненный цикл объекта

Ландшафтный объект следует рассматривать по этапам:

1. обследование территории и постановка задачи;
2. проектирование и сравнение альтернатив;
3. подготовка участка и строительство;
4. уход в период становления насаждений;
5. регулярное содержание и ремонт;
6. реконструкция, замена элементов или завершение эксплуатации.

На каждом этапе необходимо определить исполнителя, объём работ, ресурсы, стоимость и источник финансирования. Проектирование влияет на будущие расходы: например, схема полива определяет потребность в воде и трудозатратах, а размещение растений — возможность механизированного ухода.

Капитальные вложения в учебной модели — первоначальные затраты на создание объекта: подготовку участка, дорожки, инженерные системы, посадки и другие элементы. **Текущие эксплуатационные затраты** — регулярные расходы на полив, стрижку, обрезку, уборку, подкормку, обслуживание оборудования и текущий ремонт. Конкретная бухгалтерская классификация определяется отдельно; здесь важен экономический смысл расходов.

Пример управленческого решения. Автоматический полив увеличивает первоначальные вложения. Его целесообразность зависит от экономии труда, расхода воды, стоимости обслуживания, надёжности и срока использования. Само наличие автоматизации ещё не доказывает экономическую эффективность.

3 Ресурсы и показатели их использования

3.1 Основные и оборотные средства

Основные средства многократно используются в работе: машины, оборудование, производственные помещения. **Оборотные средства** обеспечивают текущий производственный цикл: запасы материалов, незавершённые работы, дебиторская задолженность и денежные средства. Запас саженцев для текущего заказа и многократно используемый погрузчик выполняют разные экономические функции.

Амортизация распределяет стоимость амортизируемого актива по периодам использования. В простейшей учебной модели равномерного списания:

$$A_{\text{год}} = \frac{K_{\text{перв}} - K_{\text{остат}}}{T},$$

где $K_{\text{перв}}$ — первоначальная стоимость, $K_{\text{остат}}$ — предполагаемая остаточная стоимость, T — срок использования в годах. Например, при стоимости оборудования 600 тыс. руб., остаточной стоимости 60 тыс. руб. и сроке 6 лет получаем 90 тыс. руб. в год. Это распределение затрат, а не ежегодная выплата за покупку машины.

3.2 Труд и производительность

В натуральном выражении производительность труда:

$$W = \frac{Q}{H}, \quad t_{\text{ед}} = \frac{H}{Q},$$

где Q — объём однородных выполненных работ, H — затраты труда в человеко-часах, $t_{\text{ед}}$ — трудоёмкость единицы результата.

Пример. Четыре работника за пять восьмичасовых дней устроили 2000 м² газона. Тогда

$$H = 4 \cdot 5 \cdot 8 = 160 \text{ чел.-ч}, \quad W = \frac{2000}{160} = 12,5 \text{ м}^2/\text{чел.-ч},$$

а трудоёмкость равна 0,08 чел.-ч/м². Для сравнения бригад необходимо одинаково учитывать подготовку, перерывы, состав работ и требования к качеству.

Повышать производительность можно организацией поставок, сокращением простоев и подходящей механизацией. Ускорение работ за счёт нарушения технологии не является экономией, если вызывает переделки или гибель растений.

4 Затраты, себестоимость и учебная смета

4.1 Две независимые классификации затрат

Прямые затраты можно непосредственно отнести к объекту: растения, грунт, оплата труда исполнителей, работа техники. **Косвенные затраты** распределяются между объектами: например, расходы на управление и общее обеспечение деятельности. База распределения должна быть выбрана и объяснена.

Постоянные затраты в заданном диапазоне объёмов не меняются вместе с выпуском. **Переменные затраты** меняются с объёмом работ. Такое разделение лежит в основе анализа безубыточности [2]. Постоянство не означает неизменность навсегда: при расширении производства может понадобиться дополнительная техника.

Эти классификации не совпадают. Например, материалы могут быть прямыми и переменными, а закреплённая за объектом техника — источником прямых затрат, часть которых не зависит от текущего объёма.

Себестоимость — сумма затрат, отнесённых на выполнение работ. Для учебного расчёта:

$$C = \sum_{j=1}^m q_j c_j + C_{\text{труд}} + C_{\text{техника}} + C_{\text{косв}},$$

где q_j — количество материала, c_j — его цена за единицу. Расходы на доставку, хранение и технологические потери учитывают отдельно либо включают в соответствующие цены, но не дважды.

4.2 Пример ресурсного расчёта

Рассмотрим благоустройство участка площадью 1000 м². В составе объекта — 700 м² газона, 20 деревьев, 100 кустарников и другие элементы. В таблице показана только условная озеленительная часть: дорожки, освещение и прочие работы в данный расчёт не входят.

Ресурс или работа	Количество	Цена, руб.	Сумма, тыс. руб.
Деревья	20 шт.	6000 за шт.	120,00
Кустарники	100 шт.	450 за шт.	45,00
Материалы для газона	700 м ²	180 за м ²	126,00
Растительный грунт	50 м ³	1500 за м ³	75,00
Труд исполнителей	150 чел.-ч	400 за чел.-ч	60,00
Работа техники	20 маш.-ч	1100 за маш.-ч	22,00
Прямые затраты			448,00
Косвенные затраты: 12% прямых			53,76
Себестоимость			501,76

В примере цены материалов включают доставку, ставка труда — все учитываемые затраты работодателя, а стоимость машино-часа — эксплуатационные расходы техники. Ставка косвенных затрат 12% принята *только для упражнения*: это не отраслевой норматив.

Для реального расчёта необходимо дополнительно проверить состав проектных и подготовительных работ, водоснабжение, уход после посадки, гарантийные обязательства и полноту транспортных операций. Резерв на выявленные риски следует обосновывать отдельно.

Последовательность составления расчёта:

1. определить состав и измеримые объёмы работ по проекту;

2. установить потребность в материалах, труде и технике;
3. подобрать сопоставимые цены с одинаковыми условиями поставки;
4. рассчитать прямые затраты и обоснованно распределить косвенные;
5. проверить пропуски, повторный учёт и единицы измерения;
6. отдельно определить прибыль, применимые налоги и договорную цену.

5 Цена, прибыль и рентабельность

Себестоимость показывает затраты исполнителя, а цена — сумму, которую он предполагает получить от заказчика. В упрощённой модели одного полностью выполненного и оплаченного заказа:

$$P = C + \Pi, \quad \Pi = P - C,$$

где P — выручка по заказу без НДС, C — его себестоимость, Π — прибыль до налога на прибыль в рамках этой модели.

Цена зависит не только от затрат: необходимо учитывать условия договора, качество результата и возможность заказчика оплатить предлагаемое решение. Прибыль не включают в себестоимость.

5.1 Рентабельность затрат и маржа

$$R_{\text{затрат}} = \frac{\Pi}{C} \cdot 100\%, \quad R_{\text{продаж}} = \frac{\Pi}{P} \cdot 100\%.$$

При себестоимости 501,76 тыс. руб. и прибыли 15% от себестоимости:

$$\begin{aligned} \Pi &= 501,76 \cdot 0,15 = 75,264 \text{ тыс. руб.}, \\ P &= 577,024 \text{ тыс. руб.}, \quad R_{\text{продаж}} = \frac{75,264}{577,024} \cdot 100\% \approx 13,04\%. \end{aligned}$$

Типичная ошибка: наценка 15% на себестоимость не означает маржу 15% от выручки. Если требуется маржа m в долях единицы, то $P = C/(1 - m)$. Например, при марже 20%:

$$P = \frac{501,76}{0,8} = 627,20 \text{ тыс. руб.}$$

5.2 Точка безубыточности

Для одного вида работ при постоянной цене и постоянных переменных затратах на единицу:

$$\Pi = (p - v)Q - F, \quad Q_{\text{безуб}} = \frac{F}{p - v},$$

где p — цена единицы, v — переменные затраты на единицу, F — постоянные затраты за рассматриваемый период. Разность $p - v$ — вклад единицы работ в покрытие постоянных затрат и формирование прибыли [2].

Пример. Для условной услуги по устройству газона $p = 250$ руб./м², $v = 150$ руб./м², $F = 200\,000$ руб. за сезон. Тогда

$$Q_{\text{безуб}} = \frac{200\,000}{250 - 150} = 2000 \text{ м}^2.$$

При объёме 3000 м² прибыль равна 100 000 руб.. Запас финансовой прочности по объёму:

$$Z = \frac{3000 - 2000}{3000} \cdot 100\% \approx 33,3\%.$$

Этот результат относится только к заданной модели. При изменении цен, состава заказов, производительности или постоянных затрат точку безубыточности пересчитывают.

6 Прибыль и движение денежных средств

Прибыль и наличие денег на счёте — не одно и то же. Заказ может быть прибыльным, но потребовать предварительной оплаты материалов и труда до получения окончательного расчёта. Денежный поток периода определяется поступлениями и выплатами:

$$CF_t = \text{поступления}_t - \text{выплаты}_t.$$

В платёжном календаре фиксируют начальный остаток денег, даты поступления аванса, закупок, оплаты труда и закрытия этапов. Отрицательный прогнозный остаток означает потребность в дополнительном финансировании или изменении условий платежей.

Пример кассового разрыва. По ранее рассмотренному заказу цена составляет 577,024 тыс. руб.. Аванс 30% равен 173,1072 тыс. руб.. Предположим, что все затраты 501,76 тыс. руб. нужно оплатить до окончательного расчёта и начального остатка денег нет. Тогда потребность в дополнительном финансировании:

$$501,76 - 173,1072 = 328,6528 \text{ тыс. руб..}$$

После завершения заказчик перечисляет оставшиеся 403,9168 тыс. руб.. Положительная расчётная прибыль не устраняет предшествующий кассовый разрыв. Стоимость привлечённого финансирования здесь не учтена; если оно необходимо, расчёт результата нужно уточнить.

Практический вывод: обсуждать график оплат нужно вместе с ценой договора, а не после начала работ.

7 Оценка инвестиций и затрат жизненного цикла

7.1 Зачем нужно дисконтирование

Платежи в разные годы нельзя автоматически считать равноценными: средства имеют альтернативную стоимость использования. Дисконтирование приводит будущие потоки к выбранному моменту времени [3]. При ставке r и платеже в конце года t :

$$PV_t = \frac{CF_t}{(1+r)^t}.$$

В учебных примерах $r = 10\%$ — условная ставка, а не рекомендация для реального проекта. Ставку и горизонт расчёта обосновывают с учётом цели оценки, характера потоков и рисков. Нельзя смешивать номинальные потоки с реальной ставкой: учёт инфляции должен быть согласован.

7.2 Чистая приведённая стоимость и окупаемость

Для первоначального вложения I_0 и последующих чистых потоков:

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}.$$

Если учтены все существенные потоки, $NPV > 0$ означает, что проект обеспечивает результат выше требуемого уровня доходности; $NPV < 0$ — что заданное требование не достигается [3].

Пример. Вложение 500 тыс. руб. приносит чистые поступления по 200 тыс. руб. в конце каждого из трёх лет. Остаточная стоимость и дополнительные потоки отсутствуют. Тогда

$$NPV = -500 + \frac{200}{1,1} + \frac{200}{1,1^2} + \frac{200}{1,1^3} \approx -2,63 \text{ тыс. руб..}$$

Простой срок окупаемости при допущении равномерного поступления средств внутри года равен $500/200 = 2,5$ года. Если поступления действительно происходят только в конце года, накопленная сумма покрывает вложение лишь в конце третьего года. Простая окупаемость сама по себе не подтверждает эффективность при заданной ставке дисконтирования.

Для общественного парка без коммерческих поступлений отрицательный финансовый NPV не доказывает общественную нецелесообразность: такая оценка не включает полезность, не выраженную в платежах.

7.3 Сравнение вариантов по стоимости жизненного цикла

При одинаковом полезном результате можно сравнивать приведённые затраты вариантов:

$$LCC = I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{O_t + M_t}{(1+r)^t} - \frac{S_T}{(1+r)^T},$$

где O_t — содержание, M_t — ремонты и замены, S_T — остаточная стоимость за вычетом расходов на завершение. Выбирают меньший LCC только при сопоставимых качестве, функциях и горизонте расчёта.

Пример выбора решения для озеленения. Горизонт — 8 лет, ставка — 10%, расходы оплачиваются в конце каждого года. Оба варианта обеспечивают одинаковую площадь, доступность и требуемое качество. Ежегодные суммы включают предусмотренный уход и мелкий ремонт; крупных замен в пределах горизонта нет, остаточная стоимость принята равной нулю.

Показатель	Вариант А	Вариант Б
Первоначальные вложения, тыс. руб.	450	550
Ежегодное содержание, тыс. руб.	85	55

Коэффициент приведения равных ежегодных платежей:

$$k = \frac{1 - (1+r)^{-T}}{r} = \frac{1 - 1,1^{-8}}{0,1} \approx 5,3349.$$

Следовательно,

$$LCC_A = 450 + 85 \cdot 5,3349 \approx 903,47 \text{ тыс. руб.},$$

$$LCC_B = 550 + 55 \cdot 5,3349 \approx 843,42 \text{ тыс. руб.}$$

Вариант Б дороже при создании на 100 тыс. руб., но дешевле по приведённым затратам примерно на 60,05 тыс. руб.. Сравнение только первоначальных вложений дало бы другой вывод.

Проверка устойчивости. Для оправдания дополнительных 100 тыс. руб. вариант Б должен экономить ежегодно более $100/5,3349 \approx 18,74$ тыс. руб.. При стоимости содержания А 85 тыс. руб. содержание Б должно быть ниже примерно 66,26 тыс. руб. в год. Такой порог полезен для проверки реалистичности исходных допущений.

8 Общественные результаты и экологические эффекты

Денежная выручка не описывает весь результат создания парка. Экосистемные и социальные услуги зелёных территорий рассматриваются вместе с доступностью, качеством управления и устойчивостью насаждений [1].

Для учебной оценки предлагается разделять три уровня:

1. **финансовый:** расходы бюджета, выручка, потребность в финансировании;
2. **натуральный:** площадь доступного озеленения, сохранность растений, число пользователей, измеренное потребление воды;
3. **общественный:** удобство отдыха, доступность для разных групп населения, экологические результаты.

Если денежная оценка выгод ненадёжна, допустимо сопоставлять затраты с заданным результатом: например, стоимость обеспечения 1 м² доступной озеленённой территории требуемого качества. Следует указывать период расчёта и состав включённых затрат.

Важно: нельзя произвольно присвоить каждому дереву денежный «экологический эффект» и прибавить его к прибыли подрядчика. Нельзя также дважды учитывать одну выгоду под разными названиями. Сначала задают методику и границы оценки, затем собирают данные.

9 Риски, сезонность и управление затратами

Риск — возможность отклонения фактического результата от плана. Для учебного проекта полезен простой реестр:

Риск	Возможное последствие	Мера управления
Неблагоприятная погода	Перенос работ, простой	Резерв времени, перестройка последовательности работ
Недостаточный уход	Выпадение растений, замены	План полива, контроль приживаемости, назначение ответственного
Рост закупочных цен	Превышение бюджета	Проверка предложений, согласование сроков закупки
Задержка оплаты	Кассовый разрыв	Платёжный календарь, этапные платежи
Неучтённые условия участка	Дополнительные работы	Обследование, уточнение объёмов до начала работ

Учебная оценка риска замены растений. Посажено 20 деревьев. Пусть ожидаемая доля замен составляет 10%, а совокупная стоимость замены одного дерева — 8000 руб.. Ожидаемые дополнительные затраты равны

$$20 \cdot 0,10 \cdot 8000 = 16\,000 \text{ руб.}$$

Это средняя оценка по принятому допущению, а не гарантия, что погибнут ровно два дерева. Резерв ликвидности и неблагоприятный сценарий могут требовать отдельного расчёта.

Анализ чувствительности означает пересчёт результата при изменении одного параметра: цены растений, объёма работ, расходов на уход или ставки дисконтирования. **Сценарный анализ** меняет согласованный набор параметров одновременно.

Экономию следует искать прежде всего в точных объёмах, подходящем ассортименте растений, логистике, загрузке техники и снижении переделок. Исключение необходимого ухода может уменьшить смету, но увеличить последующие расходы.

10 Итоги лекции

1. Экономическое решение связывает ресурсы, качество результата и сроки получения полезного эффекта.

2. Себестоимость, цена и прибыль — разные показатели; наценка и маржа имеют разные базы расчёта.
3. Безубыточность зависит от структуры затрат и объёма работ.
4. Прибыльный заказ может требовать финансирования кассового разрыва.
5. Сравнивать варианты следует по всему принятому жизненному циклу, а не только по стоимости строительства.
6. Для общественного объекта финансовые показатели дополняют натуральными, социальными и экологическими результатами.

11 Самостоятельная работа студентов заочного отделения

11.2 Вопросы для самопроверки

1. Что изучает экономика ландшафтного строительства?
2. Чем интересы подрядчика отличаются от интересов владельца парка?
3. Почему необходимо учитывать уход после завершения посадок?
4. Чем прямые затраты отличаются от переменных?
5. Какие сведения нужны для ресурсного расчёта стоимости?
6. Чем маржа продаж отличается от рентабельности затрат?
7. При каких допущениях применима формула точки безубыточности?
8. Почему прибыльный заказ может вызвать кассовый разрыв?
9. Что показывает NPV и чего не показывает простой срок окупаемости?
10. Когда сравнение вариантов по LCC является корректным?
11. Как оценить общественный объект без коммерческой выручки?
12. Как проверить устойчивость решения при изменении исходных данных?

11.3 Расчётные задания

Задание 1. Себестоимость и цена. Прямые затраты равны 320 тыс. руб., косвенные — 10% от прямых. Плановая прибыль — 20% от себестоимости. Определите себестоимость, цену и маржу продаж. Налоги не учитываются.

Задание 2. Безубыточность. Цена услуги — 400 руб./м², переменные затраты — 250 руб./м², постоянные затраты за сезон — 180 тыс. руб.. Найдите безубыточный объём и прибыль при выполнении 1600 м².

Задание 3. Жизненный цикл. Вариант В требует 300 тыс. руб. первоначально и 70 тыс. руб. ежегодно; вариант Г — 400 тыс. руб. и 40 тыс. руб. соответственно. Горизонт — 5 лет, ставка — 10%. Ежегодные платежи совершаются в конце года; дополнительные ремонты и остаточная стоимость отсутствуют. Результаты вариантов сопоставимы. Выберите вариант по приведённым затратам.

Задание 4. Кассовый разрыв. Цена заказа — 600 тыс. руб., аванс — 25%. До окончательного расчёта требуется выплатить 420 тыс. руб.. Начальный остаток денег — 50 тыс. руб.. Определите минимальную

дополнительную потребность в деньгах.

Задание 5. Чувствительность. В сметном примере раздела 4 цены деревьев и кустарников одновременно выросли на 10%. Остальные прямые затраты не изменились; косвенные затраты сохраняются на уровне 12% от новых прямых. Найдите новую себестоимость и новую цену при прибыли 15% от себестоимости.

11.5 Мини-проект для закрепления

Выберите небольшой объект: двор, сквер или территорию учреждения. Подготовьте записку объёмом 2–3 страницы и расчётную таблицу:

1. укажите площадь, назначение, пользователей и ограничения;
2. предложите два варианта с сопоставимыми функциями и качеством;
3. перечислите работы и ресурсы, отделив измеренные данные от учебных допущений;
4. рассчитайте первоначальные и ежегодные расходы;
5. сравните варианты за 5 лет при явно заданной ставке;
6. измените ежегодные расходы на $\pm 20\%$ и проверьте выбор;
7. укажите три риска и два показателя общественной полезности;
8. сформулируйте вывод и назовите недостающие для реального решения данные.

Критерии оценки, всего 10 баллов: полнота исходных данных и допущений — 2; корректность затрат и единиц измерения — 2; верность расчётов — 2; сопоставимость вариантов и анализ чувствительности — 2; обоснованность вывода и учёт рисков — 2.