

Тренинг по управлению дорожными активами

10-13 августа 2020

Сессия 3-1: Стратегии принятия решений и финансирования жизненного цикла

Д-р Иэн Гринвуд

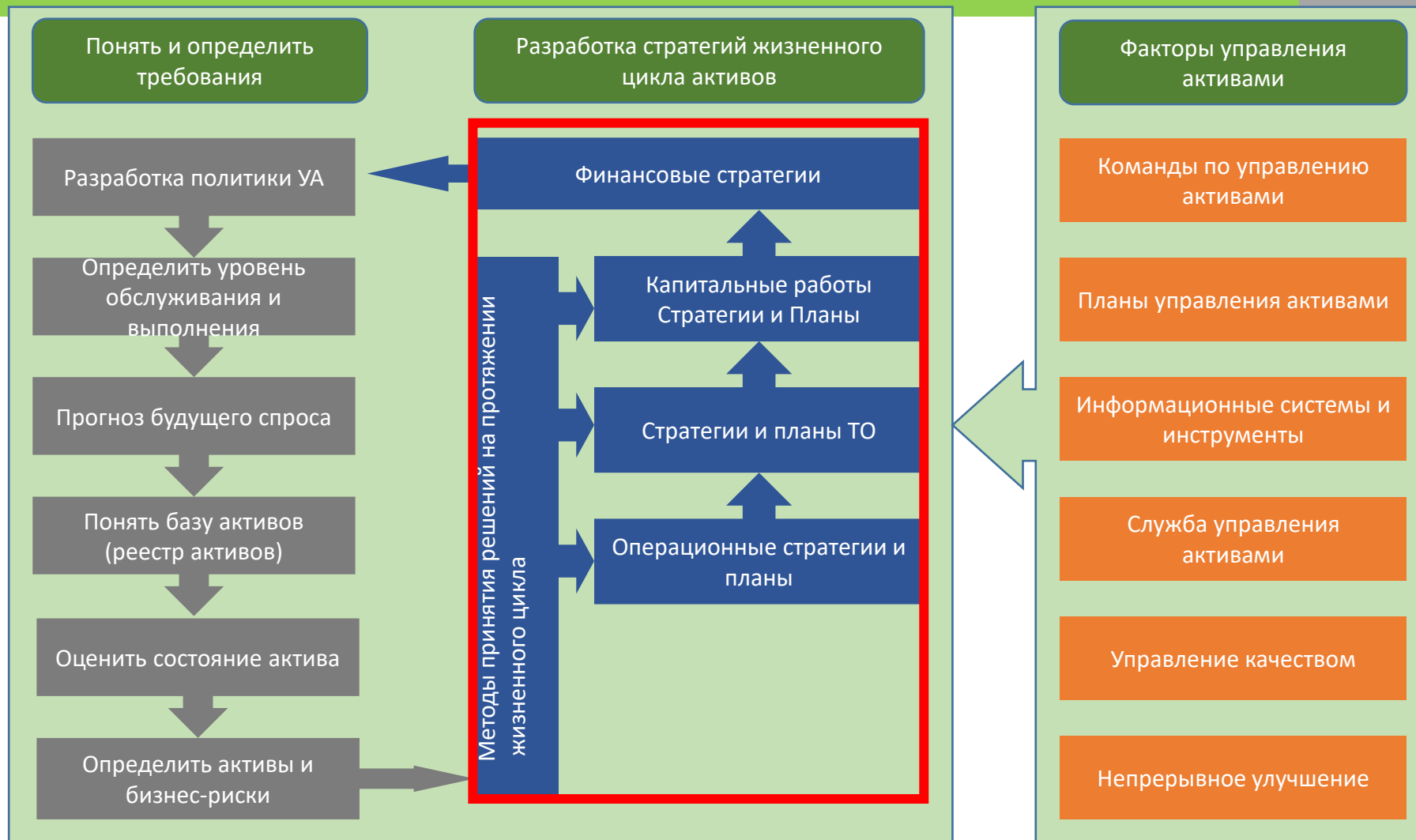
Бакалавр технических наук (Гражданское строительство), PhD(инженер), Дипломированный профессиональный инженер и научный сотрудник Общества инженеров Новой Зеландии (Гражданское строительство))

ian@gaic.nz

Обучающие сессии

1. Введение в управление дорожными активами
2. Обзор компонентов УДА
3. Уровни обслуживания и показатели выполнения
4. Данные учета и состояния
- 5. Принятие решений и финансирование жизненного цикла**
6. Оценка активов
7. Планы, команды и инструменты управления активами
8. Контрактные модели и влияние на УДА

Процесс УА в Руководстве по управлению международной инфраструктурой (ИИММ)



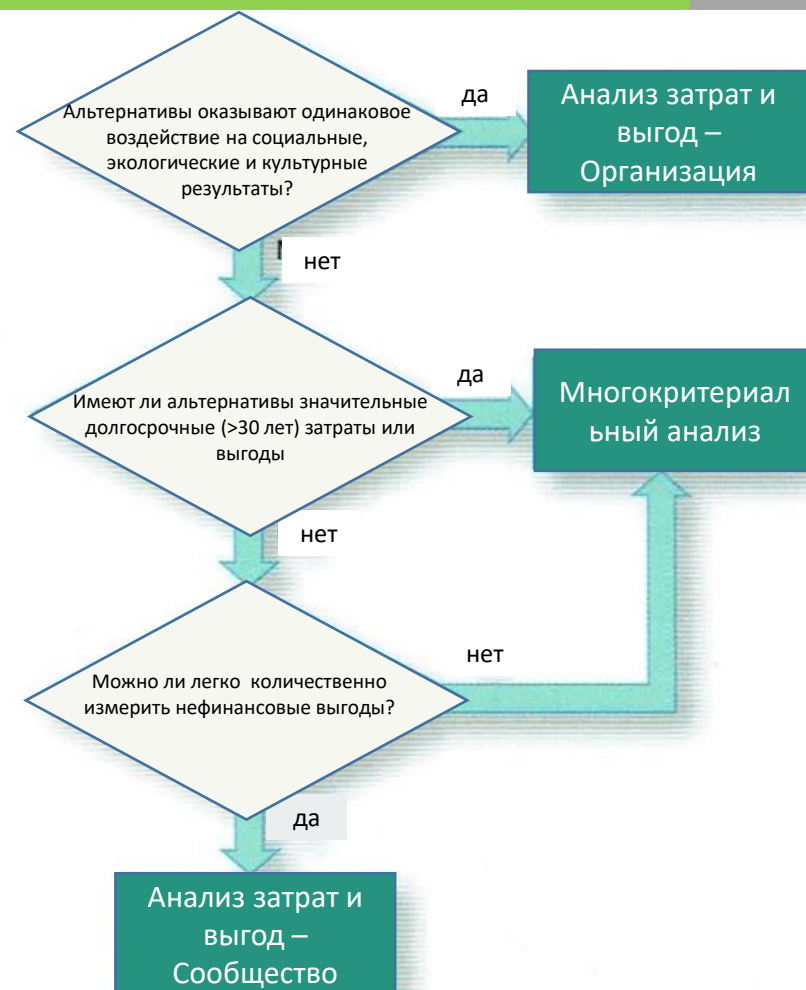
Какой правильный баланс:

- Очистки дренажа, техобслуживания кромки
по сравнению со стоимостью
разрушения и ремонта повреждений от наводнения.
- Повторного мощения
по сравнению со стоимостью
Усиленного ямочного ремонта и ремонта выбоин
- Снижения средней шероховатости дорожной сети
по сравнению с преимуществами
добавления пропускной способности в сеть

Методики жизненного цикла

Выбор методики оценки

- Различные решения потребуют разных подходов к оценке :
 - Обслуживание и реконструкция – часто анализ затрат и выгод (организация)
 - Восстановление дороги – часто анализ затрат и выгод(сообщество)
 - Выбор нового маршрута - часто многокритериальный анализ



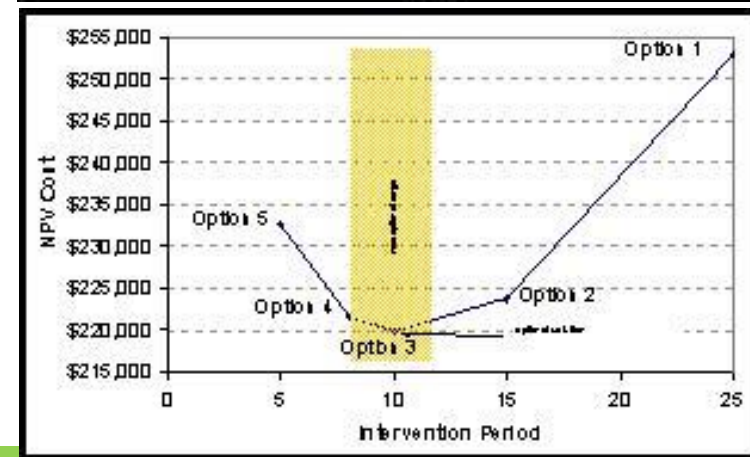
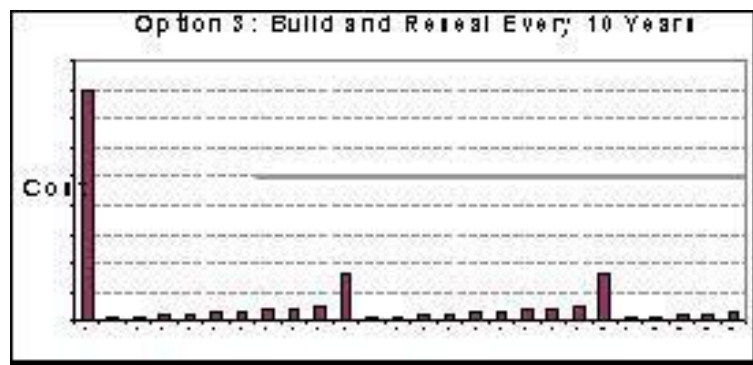
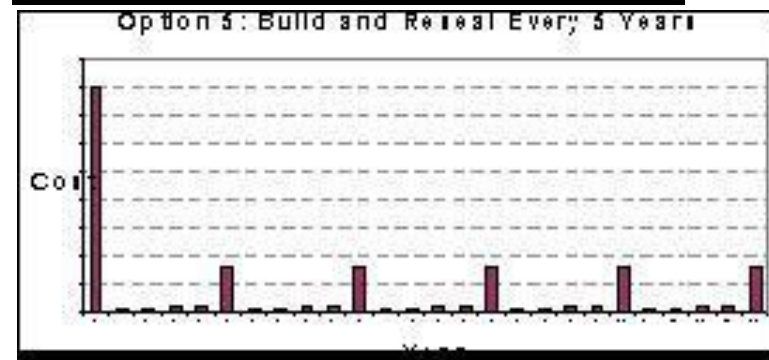
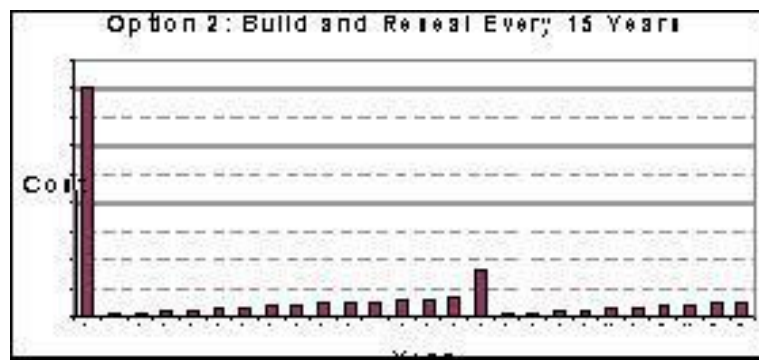
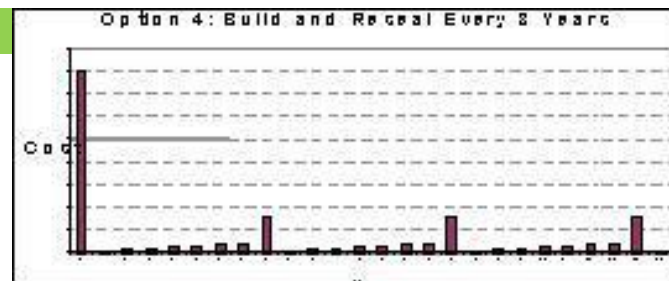
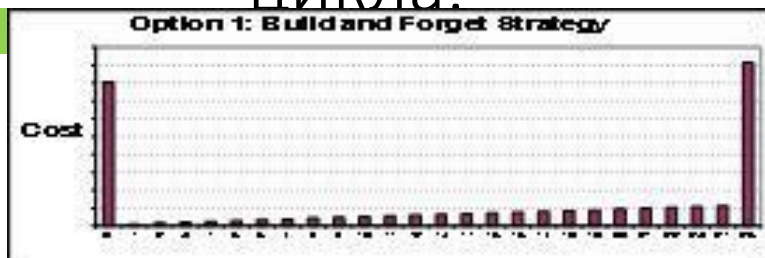
Два основных метода экономической оценки

- BCR - соотношение стоимости и выгоды
 - Какую отдачу страна получает от своих инвестиций?
 - Обычно используется для крупных новых инвестиций, когда есть альтернатива не делать ничего
 - Как правило, выгода для участников дорожного движения, а затраты - для ведомства
- NPV – чистая приведенная стоимость
 - Какой вариант минимальной стоимости жизненного цикла (LCC) для ведомства?
 - Обычно используется для проектов технического обслуживания или реставрации, где другие воздействия считаются нейтральными, а бездействие редко является альтернативой
 - NPV / C = сродни BCR, но выгодой является экономия для ведомства
- Если $BCR > 1$ или $NPV > 0$, то проект считается экономически жизнеспособным. НО это не означает, что для него есть деньги!

Что такое расчет затрат жизненного цикла (LCC)?

- Учет затрат на протяжении всего срока службы актива
 - По финансовым правилам может потребоваться оценка на срок свыше 50 лет для некоторых типов инвестиций
 - Стоимость содержания и ремонта дороги на протяжении 50 лет для дорожных властей часто в 3 раза превышает первоначальную стоимость строительства новой дороги!
- Избегает краткосрочной выгоды, которая вызывает долгосрочную боль
 - Позволяет оценить преимущества дорогостоящего бетонного покрытия с более низкими затратами на техническое обслуживание по сравнению с гибким покрытием с коротким сроком службы и более высокими затратами на обслуживание

Операционные прогнозы должны учитывать общую стратегию жизненного цикла.



Дисконтирование

- Используется для сравнения затрат и выгод в разные периоды времени
- Отдельное понятие от инфляции, основанное на том принципе, что люди предпочитают получать товары и услуги сейчас, а не позже.
- Для физических лиц временное предпочтение можно измерить реальной процентной ставкой по ссудам или заимствованиям.
- Общество в целом также предпочитает получать товары и услуги раньше и перекладывать расходы на будущие поколения. Это известно как «социальное предпочтение времени»; «Социальная ставка временного предпочтения» (STPR) - это уровень, которым общество оценивает настоящее по сравнению с будущим.

Основные параметры

- Ставка дисконтирования
- Период анализа

Year	Discount Rate	PV Factor	PV of 100k	Discount Rate	PV Factor	PV of 100k	Discount Rate	PV Factor	PV of 100k
0	3.5%	1.000	100,000	5.0%	1.000	100,000	10.0%	1.000	100,000
1	3.5%	0.966	96,618	5.0%	0.952	95,238	10.0%	0.909	90,909
5	3.5%	0.842	84,197	5.0%	0.784	78,353	10.0%	0.621	62,092
10	3.5%	0.709	70,892	5.0%	0.614	61,391	10.0%	0.386	38,554
15	3.5%	0.597	59,689	5.0%	0.481	48,102	10.0%	0.239	23,939
20	3.5%	0.503	50,257	5.0%	0.377	37,689	10.0%	0.149	14,864
25	3.5%	0.423	42,315	5.0%	0.295	29,530	10.0%	0.092	9,230
30	3.5%	0.356	35,628	5.0%	0.231	23,138	10.0%	0.057	5,731
35	3.0%	0.355	35,538	5.0%	0.181	18,129	10.0%	0.036	3,558
40	3.0%	0.307	30,656	5.0%	0.142	14,205	10.0%	0.022	2,209
45	3.0%	0.264	26,444	5.0%	0.111	11,130	10.0%	0.014	1,372
50	3.0%	0.228	22,811	5.0%	0.087	8,720	10.0%	0.009	852
55	3.0%	0.197	19,677	5.0%	0.068	6,833	10.0%	0.005	529
60	3.0%	0.170	16,973	5.0%	0.054	5,354	10.0%	0.003	328

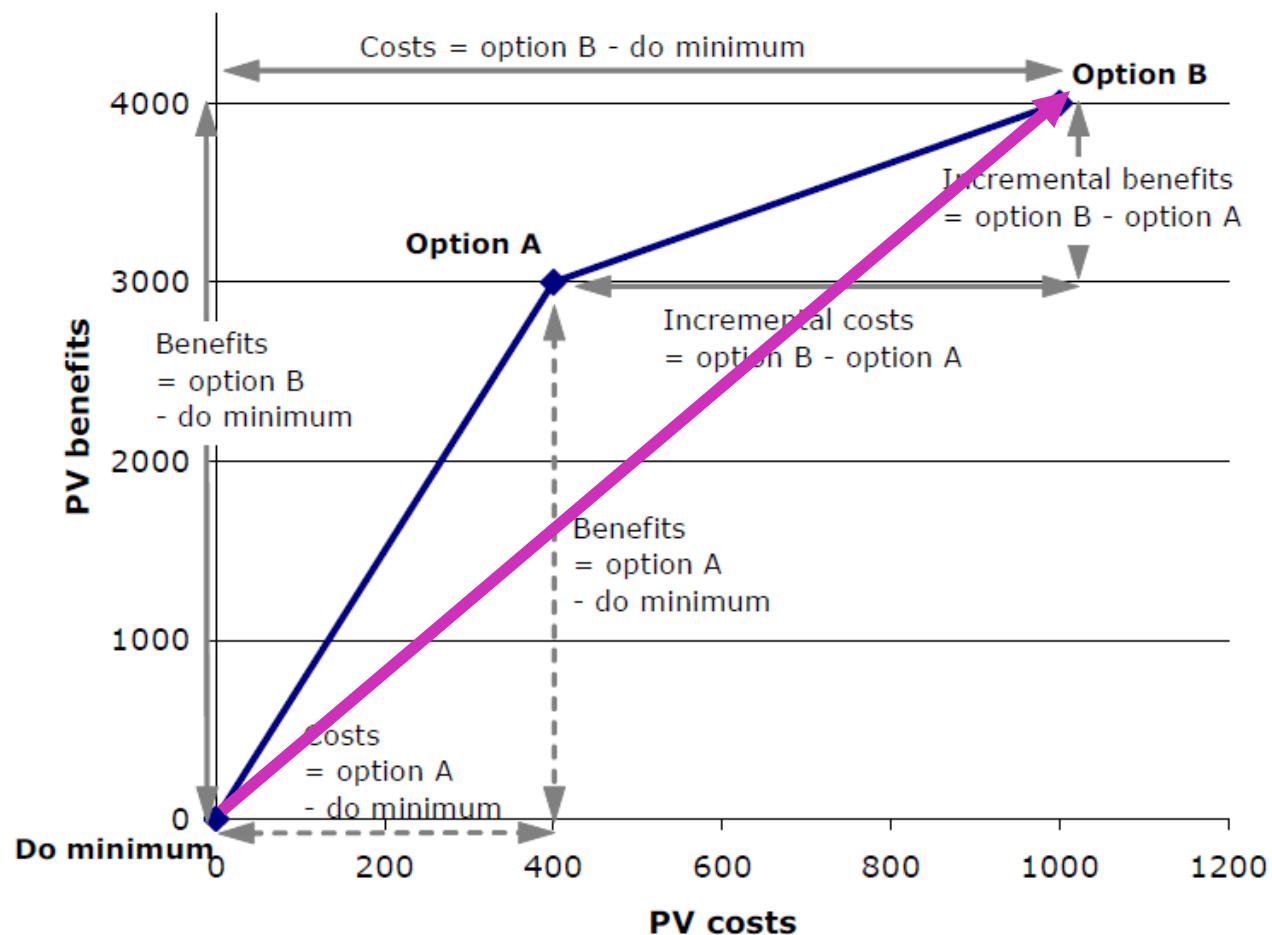
Растущее соотношение стоимости и выгоды (BCR)

- Используется там, где альтернативы и варианты проекта являются взаимоисключающими
- Определяет, оправдана ли дополнительная стоимость альтернатив и вариантов более дорогостоящих проектов полученными дополнительными выгодами (при прочих равных условиях)
- Так что только потому, что ваш вариант проекта имеет хорошее BCR, он может быть не лучшим вариантом с экономической точки зрения.
- Растущее BCR пытается остановить приукрашивание.

Растущее BCR

- Два взаимоисключающих варианта:
 - Вариант А: расходы \$0.4 млн, выгоды \$3 млн = BCR 7.5
 - Вариант В: расходы \$1.0 млн, выгоды \$4 млн = BCR 4
- Растущее BCR = $(4 - 3) / (1 - 0.4) = 1 / 0.6 = 1.7$
- Задача с точки зрения дорожных властей состоит в том, чтобы убедиться, что вариант А находится в списке оцениваемых вариантов.
 - Если бы не вариант А, вариант Б был бы вполне приемлемым!

Растущее BCR



Прогнозирование будущих операций и требований к техническому обслуживанию

- Обычно 20 лет + для долгосрочного финансового прогноза
- Позволяет организации выйти за рамки мышления «следующего года» и рассмотреть устойчивые уровни финансирования.
- Необходимо учитывать, как затраты могут изменяться со временем - например, учет дорог, освобожденных от периодов ТО, финансируемых другими
- Необходимо учитывать стоимость "всего срока службы" актива и ожидаемое техническое обслуживание с учетом первоначального строительного стандарта.
- Прогнозы необходимо разрабатывать с целесообразной разбивкой, чтобы можно было анализировать тенденции / требования

Операционные стратегии и планы

Операционные стратегии

- Постараться получить максимальную выгоду от актива без необходимости физически инвестировать в актив путем обслуживания или ремонта:
 - Управление спросом на проезд
 - Ценообразование в пиковые часы
 - Переносные ограждения на разделительной полосе
 - Движение по обочине в пиковое время
 - Управление ЧС/ стихийными бедствиями
- Маршруты для негабаритов
- Новые лимиты нагрузки от ТС



Пример управления происшествиями/ стихийными бедствиями

Краткое содержание планов действий на случай ЧС:

- Как организация будет реагировать
 - После оповещения
 - Немедленно сразу после события – оценка воздействия
 - Приоритет в немедленном восстановлении услуг
 - Долгосрочное восстановление
- Роли и обязанности
- Обращение к вышестоящим инстанциям для активации групп аварийного реагирования/ликвидации последствий
- Взаимодействие с другими ключевыми агентствами.

Операции в сравнении с капитальными работами



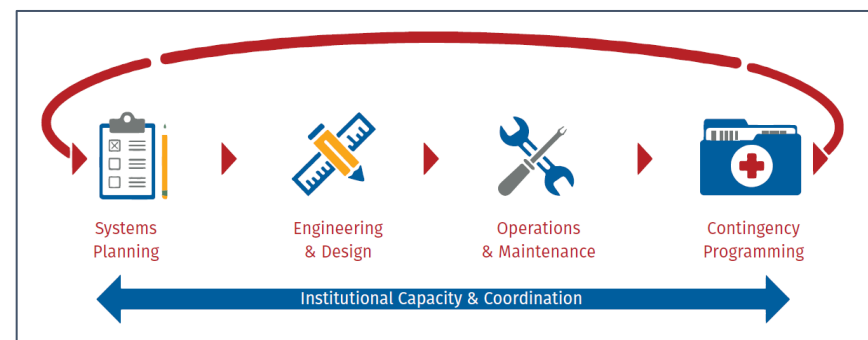
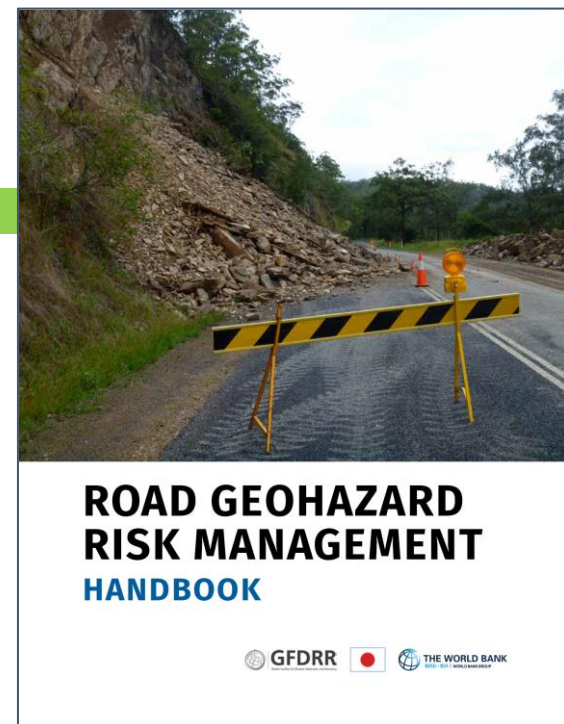
- Участок автомагистрали Окленда затоплен сильными приливами
- Вместо того, чтобы тратить большие суммы на то, чтобы поднять дорогу выше, было реализовано оперативное реагирование
 - Социальные сети
 - Вебсайты
 - Радио
 - Предупредительные знаки

В результате люди избегают автострады в час пик.

Управление рисками

- Управление рисками - основная часть управления дорожной сетью
- Доступно множество руководящих документов
- Новый пакет документов (2020 г.) непосредственно касается дорожных сетей

1. [Руководство по управлению георисками в дорожном строительстве](#)
2. [Приложение А \(Техническое задание\) и Приложение В \(Руководство по эксплуатации\) к Руководству по управлению георисками в дорожном строительстве](#)
3. [Приложение С к Руководству по управлению георисками в дорожном строительстве: Примеры из практики Японии, Сербии и Бразилии](#)
4. [Опыт Японии в управления георисками на дорогах.](#)



- Для каждого этапа процесса УДА определены соответствующие задачи по управления рисками геологических опасностей.

Table 5.2: Recommendations for Integrating Geohazard Management into Asset Management

Phase	Step in AM process (refer to Figure 2.1)	Key additional actions
Understand and define requirements	Develop the AM policy	- Specifically address geohazard risk management within the AM policy statement, including what horizon is to be planned for - Have agreements in place on how the damage from major events will be funded and who will be entitled to financial support
	Define levels of service and performance	- Ensure that network resilience measures (for example, restore all major roads within 12 hours of the end of a 1-in-100-year flood) are included into the level-of-service framework - Revise design guides to take into account the changing frequency of climatic events, and ensure that design standards are in place for geohazards
	Forecast future demand	- Future demand forecast such as demographic changes and traffic-loading increases should be integrated with geohazard impacts on the expected performance of infrastructure - Providing for future growth in high-risk areas should be avoided (or at least fully understood ahead of growth being permitted)
	Understand the asset base	- Ensure that data on highway assets and their vulnerabilities or deficiencies are complete and up-to-date - All data collection processes should be geospatially referenced - Road data and information should highlight interdependencies with other infrastructure - Link lifelines and critical interactions between asset groups in the base data
	Assess asset condition	Data collection should include measuring and recording of specific geohazard risk effects on road networks
	Identify asset and business risks	- Ensure that geohazard risks are recognized as risks to the asset and delivery of services - Risk and vulnerability assessments—already commonly used for geohazard management—should be integrated with risk management from an organizational risk perspective - The integration with asset management risk promises significant efficiency gains
Develop asset life-cycle strategies	Life-cycle decision-making techniques	- Current analytical processes need to incorporate multi-objective capabilities and often need refinement to include risk-based costs - More emphasis on community involvement in decision making is required when bringing geohazard management into the asset management decision making, as often the solution is to reduce the reliability of access
	Operational strategies and plans	- Operational plans should include specific allowance for identifying and addressing deficient adaptation measures, such as making sure drainage structure are cleaned and without blockages - Include retrofitting infrastructure that is found to be significantly deficient - Trial new designs that may offer better life-cycle solutions to common geohazards - Operational procedures should include policies and processes identified for responding to disasters
	Maintenance strategies and plans	- Maintenance strategies and plans should include specific allowance and focus on addressing items that limit the impact from geohazards - Ensure that there is an accurate record of materials removed from geohazards, as these data are needed for the calibration of many geohazard simulation models
	Capital works strategies and plans	Updating of current design criteria is needed to address the full range of geohazards
	Financial and funding strategies	- Financial and funding strategies should investigate the impacts of different investment scenarios on geohazard mitigation - Financial and funding strategies should be in place for responding to potential disaster events
Leverage asset management enablers	Asset management team	- Effective integration of geohazard management and asset management must be driven from executive management levels within organizations - Appoint someone as the geohazard management champion to drive all these actions through the organization
	Asset management plans	Ensure that the asset management plan specifically addresses geohazards
	Information management systems and tools	- Information management systems should include the recoding of specific geohazard data for planning purposes - A data residence plan should be in place to respond to disaster planning needs
	Asset management service delivery and procurement	Legislation and procurement processes should allow for the response to shock events
	Quality management	Quality management of geohazard measures needs to ensure their sufficient functioning
	Continuous improvement	Identify improvements necessary for geohazard management, and integrate these into the overall improvement plan for the road authority

Плановое техническое обслуживание

Плановое техническое обслуживание

- Проактивное
 - Плановое обслуживание систем вентиляции туннелей для снижения внеплановых поломок
- Реактивное
 - Очистка стоков
 - Ямочный ремонт
- Стратегия обслуживания должна быть связана с общим планом участка дороги
 - Напр., не выполнять дорогостоящий ремонт дороги, которая подлежит реконструкции в ближайшее время

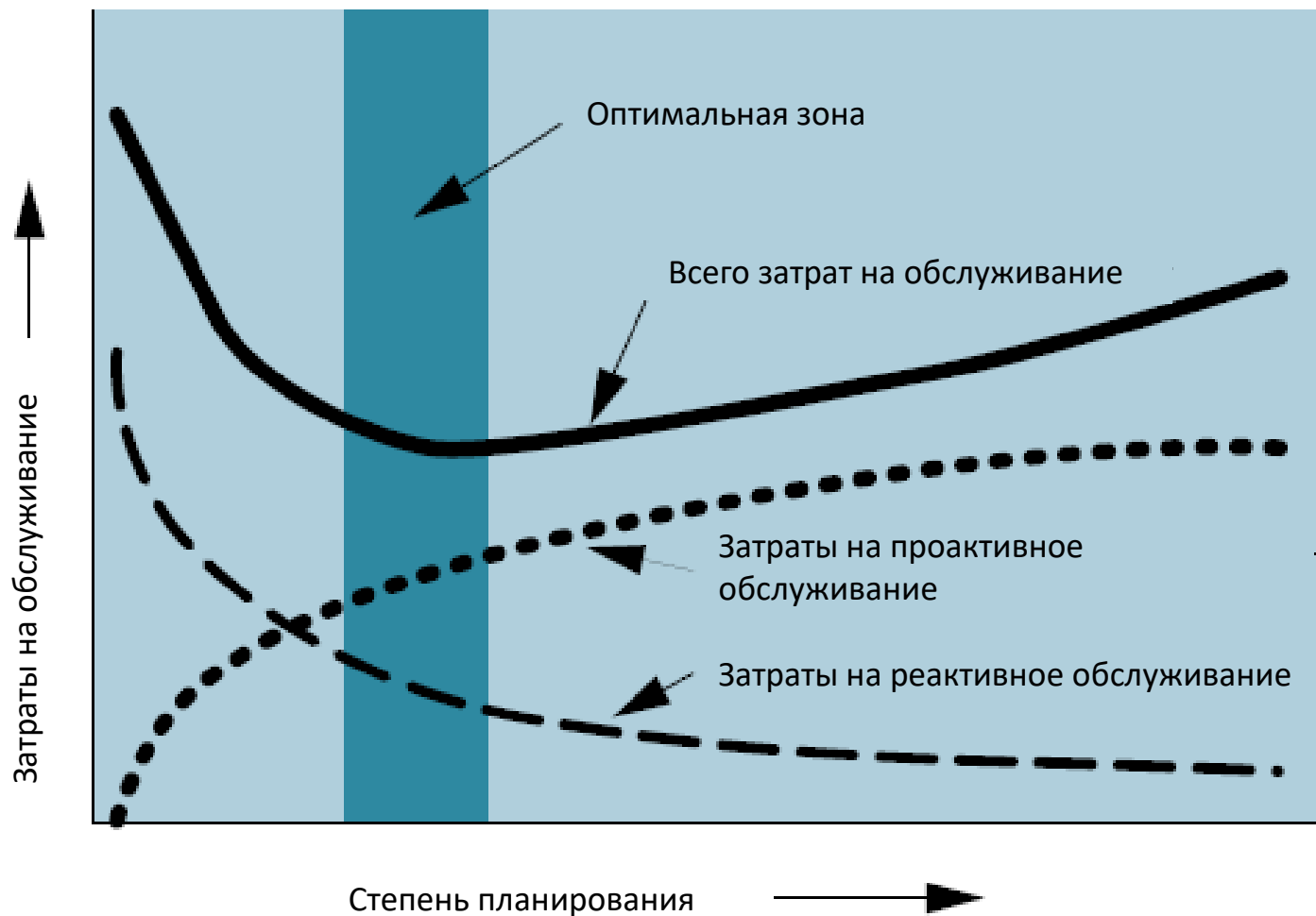
Техническое обслуживание и участники дорожного движения

- Дефекты технического обслуживания тесно связаны с опытом участников дорожного движения
 - Ямы, заросшая растительность, выцветшие линии разметки, мусор, забитые стоки, вызывающие затопление поверхности
- Тем не менее, дорожные власти часто относят техобслуживание к низкому уровню приоритета.

Техническое обслуживание

- Как стандарты технического обслуживания согласуются с целями LOS в вашем дорожном управлении?
 - Различаются ли стандарты обслуживания в зависимости от иерархии дорог?
 - Если не хватает финансирования, то какие работы не проводятся
- Экономическая окупаемость текущего обслуживания часто в 10-20 раз больше, чем любые инвестиции в новые (капитальное расширение) работы
 - Тем не менее, бюджеты на эксплуатацию и техническое обслуживание сокращаются, чтобы обеспечить реализацию проектов с более низкой рентабельностью
- Как правило, для дорожных властей нет большей экономической выгоды, чем уход за тем, что уже построено.
 - Всегда выделяйте необходимый объем финансирования на плановое обслуживание или капитальный ремонт

Оптимальная зона расчета затрат жизненного цикла



Капитальные работы

Капитальные работы

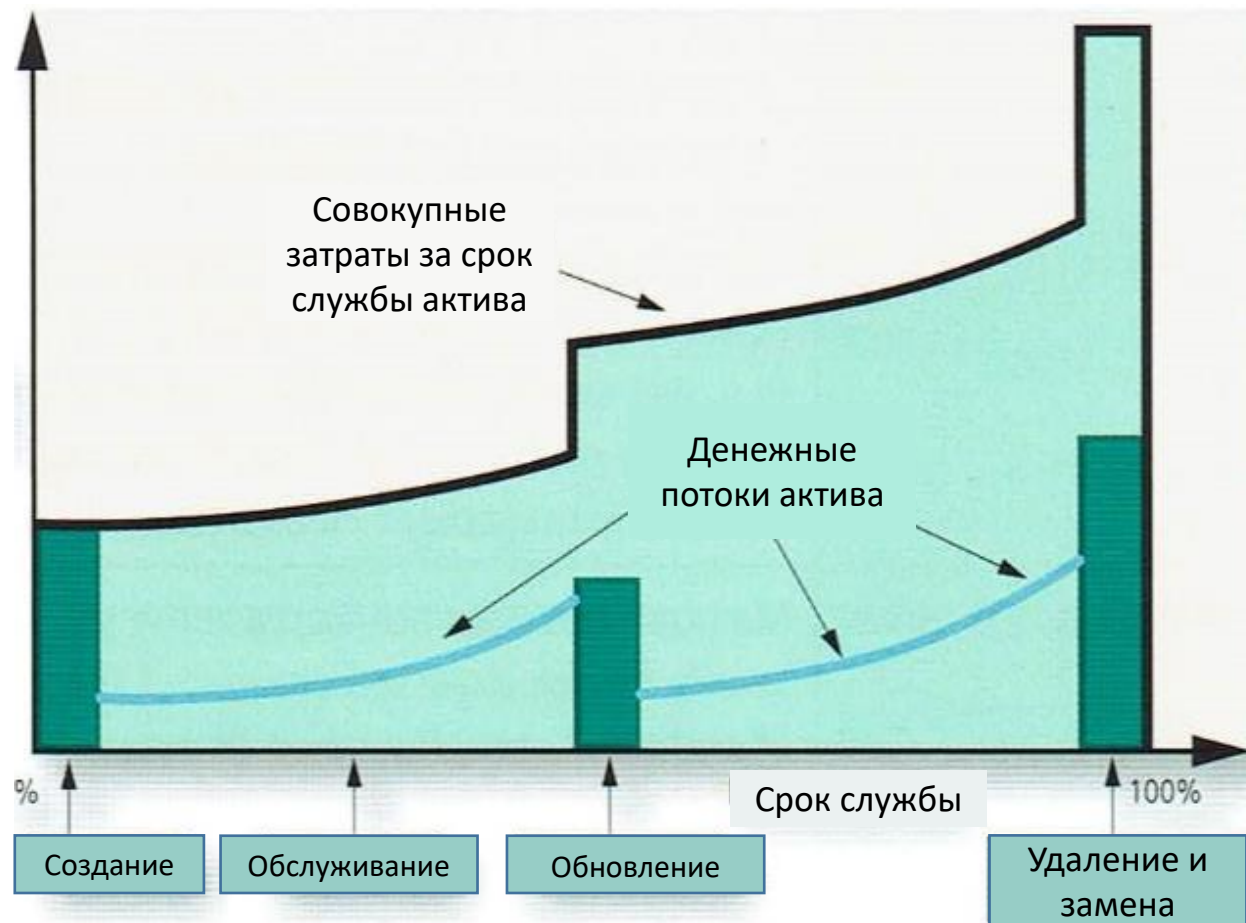
- Обычно два аспекта:
 - Капитальный ремонт
 - Количество оценивается с помощью комбинации прогнозного моделирования (HDM-4), исторических записей и параметров оценки стоимости активов
 - Несмотря на влияние на долговременный срок службы сети, в большинстве случаев капитальный ремонт (особенно, перекладка покрытия) не оказывает существенного влияния на опыт участников движения
 - Работы по расширению
 - От моделирования движения, исследований безопасности дорожного движения или т.п
- Обычно влияет на различные результаты LOS
 - Бюджеты обычно разделяются на более высоком уровне, так что капитальный ремонт финансируется как «денежное ведро», которое можно дополнительно оптимизировать в рамках цикла финансирования, в то время как работы по расширению финансируются отдельно для каждого проекта.

Разработка программы реконструкции

- Приоритезация с использованием простых инженерных правил
- Оптимизация с использованием сложных инструментов, таких как HDM-4
- Часто оптимизируйте общий бюджет для реконструкции (тип и год мероприятий), одновременно оптимизируя подробные подварианты для работ по расширению (например, 2 полосы или 3)

Стратегии финансирования

Финансирование связано со сроком службы актива



- Важно, чтобы финансовая команда и команда по управлению активами работали сообща:
 - Классификации и иерархии активов
 - Можно ли подвести информацию для целей УА к требованиям финансовой отчетности?
 - Правила расходований и капитализации
 - На каком этапе большой ремонт – небольшая реабилитация?
 - Оценка стоимости активов и расчет амортизации
 - Амортизация - это операционные расходы?
 - Методологии расчета затрат жизненного цикла и ключевые параметры
 - Какую ставку дисконтирования, период анализа и т.п. следует использовать?
 - Управление рисками и страхование
 - Если риски материализуются, как они будут финансироваться?
 - Полное государственное финансирование на случай непредвиденных обстоятельств, бюджет на случай непредвиденных обстоятельств для дорожных властей, условные проекты, страхование?

Связь с оценкой стоимости активов

- В некоторых странах законодательно установлено требование рассматривать амортизацию как операционные расходы.
- Например:
 - Если у меня есть основа дорожного покрытия стоимостью \$30 млн (стоимость замены всей сети для меня сегодня)
 - И если в среднем основу дорожного покрытия нужно будет менять каждые 30 лет
 - Ежегодно финансируются операционные расходы в размере \$1 млн
 - Либо физически в сети, либо отложено в бюджете
 - Это гарантирует наличие достаточного финансирования для замены сети по мере необходимости
- Больше информации в Сессии 3-2

Некоторые аспекты финансовых стратегий

Recognise the consumption of service potential

- Generating operating revenue approximately equal to operating expenses.
- Use of accrual accounting to properly differentiate between capital expenditure and operating expenditure, the inclusion of physical assets in the Balance Sheet and to recognise the consumption of the physical assets through depreciation charges.
- Quantification of any backlog of maintenance or renewals.

2. Adequate expenditure categorisation

- Sufficient categorisation of operating expenditure to provide detailed information on the operation and maintenance of assets.
- Sufficient categorisation of capital expenditure to differentiate between asset renewals, changes to levels of service (capability) and capital expenditure incurred through growth demands (capacity).

3. Long-term financial plans

- A long term financial plan- for at least 10 years- to outline the entity's future financial requirements based on all information relating to asset creation, maintenance, renewal and disposals.
- Robust forecasts of each category of operating and capital expenditure in the long term plan, with underpinning assumptions and confidence factors to indicate the reliability of those forecasts.

4. Allocation of costs to assets

- As much as possible, the ability to assign direct costs to asset or network activities rather than allocations of indirect costs.
- The allocation of indirect costs to asset or network activities based on a logical transparent methodology.

5. Cost-effective financing

- Detail of the funding needed to acquire, operate, maintain and renew the assets for a forecast period of at least 10 years.
- Detail of the funding sources, the rationale for each funding source and the timing of the funding sources for the forecast period.
- Holistic management of treasury activities to minimise financing costs. This may include corporate treasury management, utilising reserve funds for internal borrowing, and a portfolio of external borrowings with a mix of short and long term loans at both a fixed and variable interest rate.

6. Ability to report financial performance

- The ability to aggregate detailed financial management information sitting in AM databases to summary information reported in external financial statements.
- Preparation of financial targets, measures or key performance indicators (KPIs) that complement other (non- financial) levels of service and performance measures.

Выводы

- Расчет затрат жизненного цикла (LCC) важен при работе с активами с длительным сроком службы.
 - Подумайте, как лучше всего оптимизировать операции, техническое обслуживание и капитальные работы для обеспечения LOS.
 - Требуется полное согласование между финансовой командой и командой по управлению активами
 - Необходимость наличия согласованной методологии оценки
-
- Как правило, для дорожных властей нет большей экономической выгоды, чем уход за тем, что уже построено.
 - Всегда выделяйте необходимый объем финансирования на плановое обслуживание или капитальный ремонт

Вопросы?