

ЖҮЙЕЛІ АНАЛИЗ ЭТАПТАРЫ



Негізгі моделдеу этаптары.

**I этап. Мақсат қою.
тақсатты сипаттау.
модельдеу мақсаты.
объект анализі.**

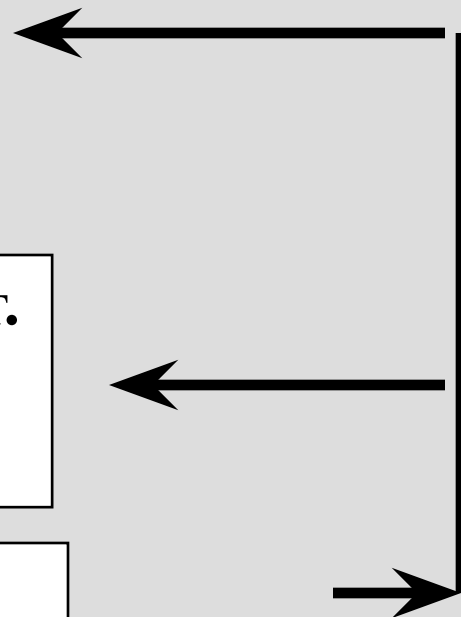
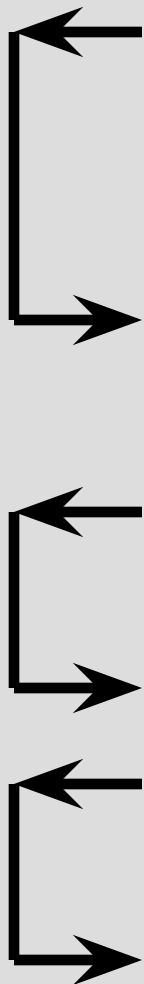
**II этап. Моделді қарастыру.
ақпараттық модель.
белгі моделі.
Компьютерлік модель.**

**III этап. Компьютерлі эксперимент.
моделдеу жопары
моделдеу технологиясы**

IV этап. Моделдеу анализі.

Нәтиже мақсатқа сай

Нәтиже мақсатқа сай емес



Нақты модельдің этаптары мен анализі

Шынайы жағдай

**1. Фактілердің жинақталуы, жағдайдың сипаттамасы
Жағдайдың маңызды және маңызды еместерге бөлу.**

**2. Мақсат қою, сұлбілеу
(физикалық заңдары, математика тіліне аудару).**

3. Математикалық моделді құру.

**4. Моделдің дұрыстығын тексеру
(нақтылығын тексеру)**

**5. Есепті шығару, сандық анализ,
Математикалық болжау.**

6. Моделдің шынайлыққа жақын болуы.

Моделдеу деңгейлері:

1. құрылымдық немесе ялық
құрылымдық модель- ақпараттық
сандық
моделді құрылым ретінде құрау

2. **Логикалық.**

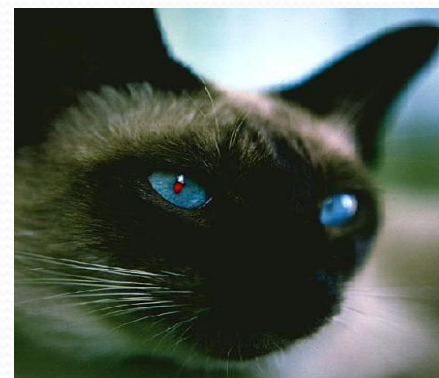
Логикалық моделдер- анализ арқылы әртүрлі шарттар негізінде шешім қабылданады.

3. **Сандық анализ.**

биологиялық әлем күрделі, сондықтан қысқа сипаттала алына алмайды жағдайлардың тікелей жазбалары арқылы. кибернетика А.Г. Ивахненко айтқанындай,

“Лучшей моделью кошки будет другая кошка”.

“Мысықтық жақсы моделі тек қана мысық бола”



Жыелз анализ этаптары



Выбор проблемы

1. Специалисты по системному анализу должны хорошо вникнуть в проблему и начать работать над ее решением.
2. Вообще подход к решению реальных проблем действительно требует большой интуиции, практического опыта, воображения и того, что называется **«чутьем»**.

Постановка задачи и ограничение ее сложности

Успех или **неудача** всего исследования во многом зависят от тонкого равновесия между **упрощением и усложнением** – равновесия, при котором сохранены все связи с исходной проблемой, достаточные для того, чтобы аналитическое решение поддавалось интерпретации.

Установление иерархии целей и задач

В сложном исследовании специалист по системному анализу может присвоить сравнительно малый приоритет тем целям и задачам, которые хотя и важны с точки зрения получения научной информации, довольно слабо влияют на вид решений, принимаемых относительно воздействий на экосистему и управления ею.

Выбор путей решения задач

Каждая конкретная задача обычно может быть решена более чем одним способом-аналитическим!

Моделирование

–выявление сложных динамических взаимосвязей между различными аспектами проблемы.

Внедрение результатов

Заключительный этап системного анализа представляет собой применение на практике результатов, которые были получены на предыдущих этапах.

Если исследование проводилось по вышеописанной схеме, то шаги, которые необходимо для этого предпринять, будут достаточно очевидны.

Применение системного анализа в экологии

Самые плодотворные модели будут «копировать» реальную ситуацию с той точностью, которая позволит получить спектр решений и удовлетворит широкий круг людей, принимающих решения.

СЛОЖНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ

Не ограничивается наличием разнообразных взаимодействий между организмами.

Живые организмы сами изменчивы – это одна из важнейших их особенностей.

Эта изменчивость может проявляться либо при взаимодействии организмов друг с другом (например, в процессе конкуренции или хищничества), либо в реакции организмов (коллективной или индивидуальной) на условия окружающей среды.

Она может заключаться в изменении скорости роста и воспроизводства или даже в различной способности к выживанию в сильно различающихся условиях.

Оптимизационные модели

Столь необычное слово «**оптимизация**» придумано для того, чтобы обозначить отыскание максимума либо минимума какого-то математического выражения или функции, когда некоторые их переменные мы можем изменять в определенных пределах.

мысал. Жыртқыштың қоректенуі туралы есеп

жыртқыш A нүктеде тұрып **B мен C аймақтағы**
жерден қорек әкелуі тиіс.

B мен C дан белгілі мөлшерде тағам әкеледі делік,
екі мен үш минутқа сәйкес.

сонымен бірге B да жыртқыш x_1 тағамын екі минутта, C да оған x_2 тағамды әкелу үшін тек қана бір минут қажет болды,. Энергетическая қалық құндылығы x_1 25 Дж тең, ал x_2 –30 Дж.

тәуілігіне жыртықшы қорегін табуға **120 минут**
немесе **80 мин көп емес ауқыт жұмсайды**, ОНЫ
былай келтіруімізге болады:

$2x_1 + 3x_2 \leq 120$ – жолға жұмсалатын уақыты

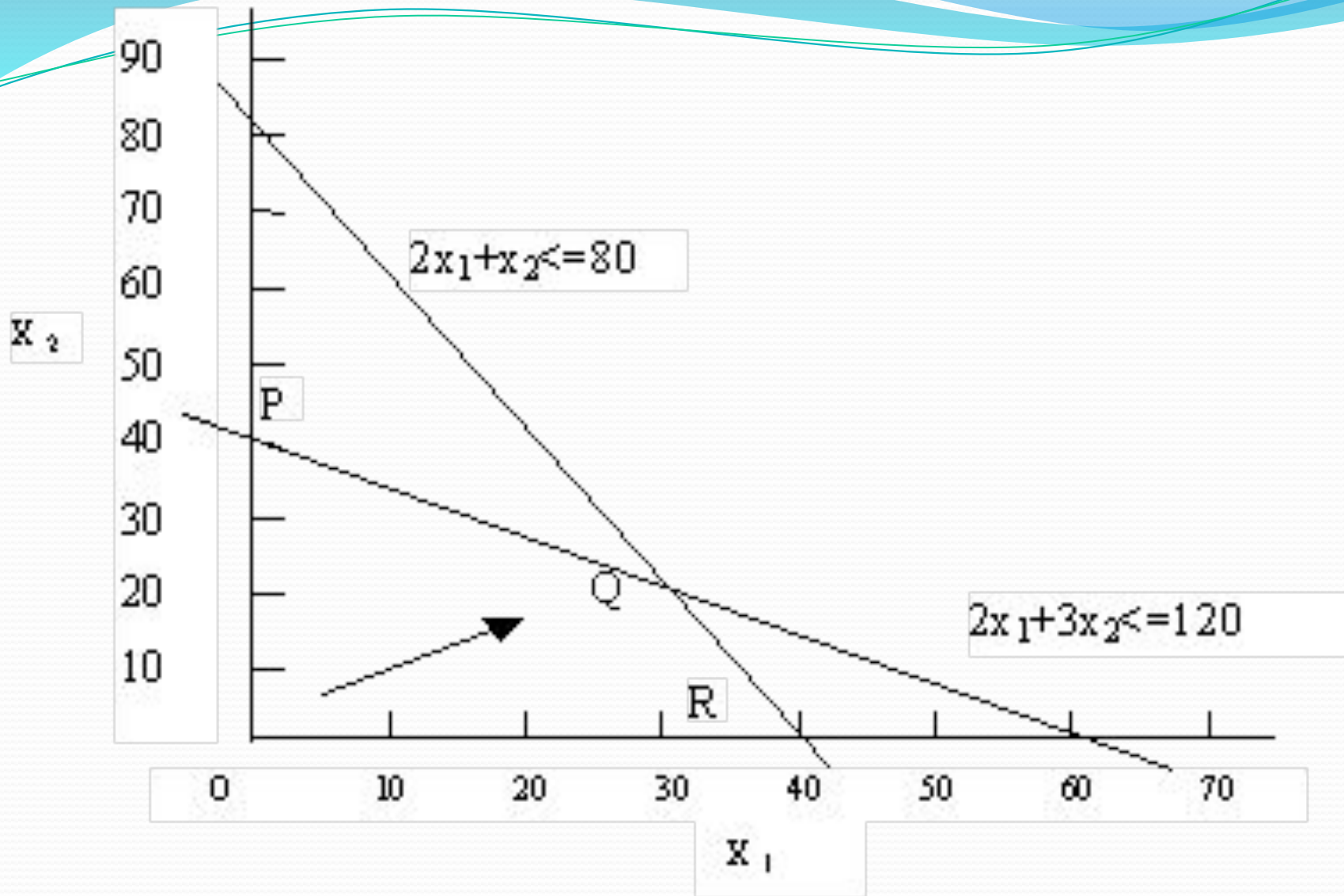
$2x_1 + 1x_2 \leq 80$ – тағам іздеуге кететін уақыты.

Таппаған жағдайда сан теріс болмауы керек,
оларды 0 деп белгілейік, сонда $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$

Мынадай теңдеу аламыз

$$Z = (25x_1 + 30x_2) \text{ Дж.}$$

Бұл есепті графикалық шешуге болады, егер x_1 равно нөлге тең болса, онда x_2 40 тан көп болмау тиіс. Сол сияқты, x_2 нөлге тең болса, онда x_1 60 тан аспауы керек. x_1 мен x_2 былай көрсетуге болады— $(x_1 = 60; x_2 = 0)$ и $(x_1 = 0; x_2 = 40)$



Сызықты графикалық есептеу

$(x_1=30; x_2=20)$, қиылысуы тең, онда:

$$Z = 25x_1 + 30x_2 = 1350 \text{ Дж.}$$


Модели теории игр

С моделями математического программирования тесно связаны модели, которые основаны на теории игр.

Простейшая из этих моделей – так называемая **игра двух лиц с нулевой суммой**.

При этом имеется два множества интересов, одно из которых может представлять природу или какую-то другую внешнюю силу, а сама игра «замкнута» в том смысле, что все, что проигрывает один из игроков, выигрывает другой.


Теорию можно распространить и на случай игры многих лиц с нулевой суммой, но этот случай выходит за рамки нашего обзора.



В той разновидности игры, с которой мы будем иметь дело, в центре анализа стоит простая матрица, показывающая, какие стратегии могут применять оба игрока и исходы возможных комбинаций этих стратегий.

Представим себе, что существование некоего вида рыб, питающихся у поверхности воды, зависит главным образом от трех видов летающих насекомых. Эти виды обозначим через x_1, x_2 и x_3 – у поверхности воды представлены **неодинаково**, а с частотами соответственно $15n, 5n, n$.

Иными словами, насекомых x_2 , в пять раз больше, чем x_3 , а x_1 – в три раза больше, чем x_2 .



Допустим, что кто-то ловит рыбу на один из этих трех видов насекомых, насаживая их на крючок. Тогда исходы игры с точки зрения рыбы для каждого из возможных сочетаний стратегий питания и применяемой наживки могут быть такими

Матрица игры для стратегий ловли на удочку и питания

Стратегия		Рыболов использует в качестве наживки		
		x_1	x_2	x_3
x_1		-2	0	0
Рыба питается	x_2	0	-6	0
	x_3	0	0	-30

Можно показать, что данная матрица игры не имеет седловой точки, а как рыболову, так и рыбе следует применять одну и ту же смешанную стратегию ужения и питания – $x_1 : x_2 : x_3 = 15 : 5 : 1$.

При этом цена игры для рыбы оказывается отрицательной и равной $-10/7$, указывая на то, что в конце концов рыба будет поймана, но что оптимальная стратегия питания уменьшает вероятность поимки в каждом конкретном случае.

Если мы предположим теперь, что рыболов иногда использует приманку, которая может быть принята по ошибке за любое из трех насекомых, но которая вдвое чаще вызывает подозрение у рыбы, то матрица игры изменится так, как это показано в табл.

Новая матрица по-прежнему не имеет седловой точки, а оптимальная смешанная стратегия для рыбы выражается теперь пропорцией **3:1:0** – насекомые x_3 стали слишком опасны для жизни! Оптимальная смешанная стратегия рыболова выражается пропорцией **7:2:0:1**, и ему тоже никогда не следует использовать x_3 в качестве наживки.

Цена игры для рыбы теперь равна $-30/20$, что несколько меньше, чем в исходном варианте.

Матрица игры для измененных стратегий ловли на удочку и питания

Рыболов использует в качестве наживки

Стратегия


x_1 x_2 x_3 Приманка

x_1 -2 0 0 -1

Рыба
питается x_2 0 -6 0 -3

0 0 -30 -15

x_3



Модели, основанные на теории игр, представляют собой интересный и пока еще мало изученный подход к решению стратегических задач. Разработка теории для более сложных игр с ненулевой суммой и игр многих лиц, где между игроками могут создаваться коалиции, представляет собой область исследований, заслуживающую особого внимания, в частности в экологических проектах, связанных с планированием и оценкой воздействия на окружающую среду.