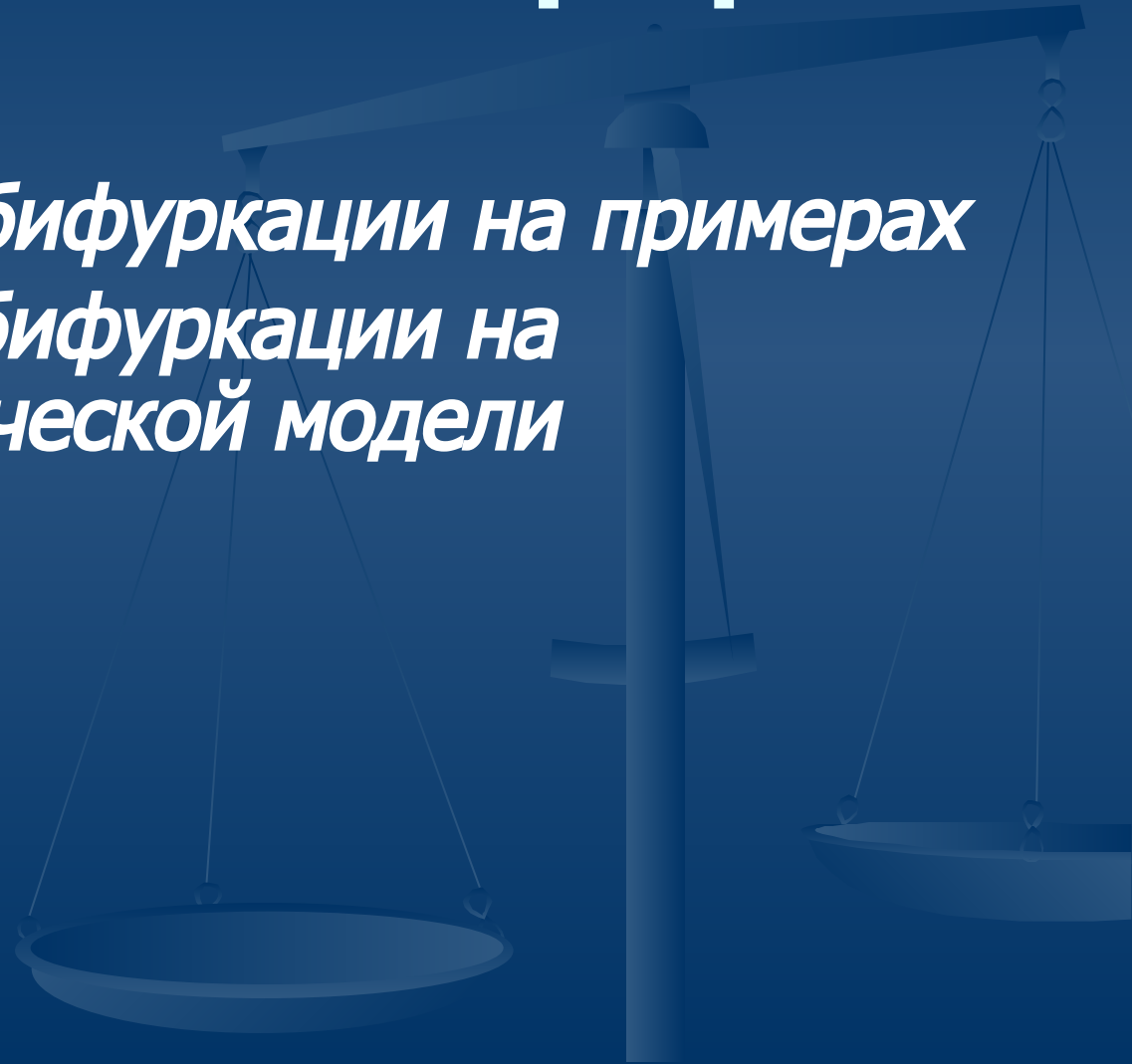



Бифуркация в природе

- 1. Явление бифуркации на примерах*
- 2. Процесс бифуркации на математической модели*



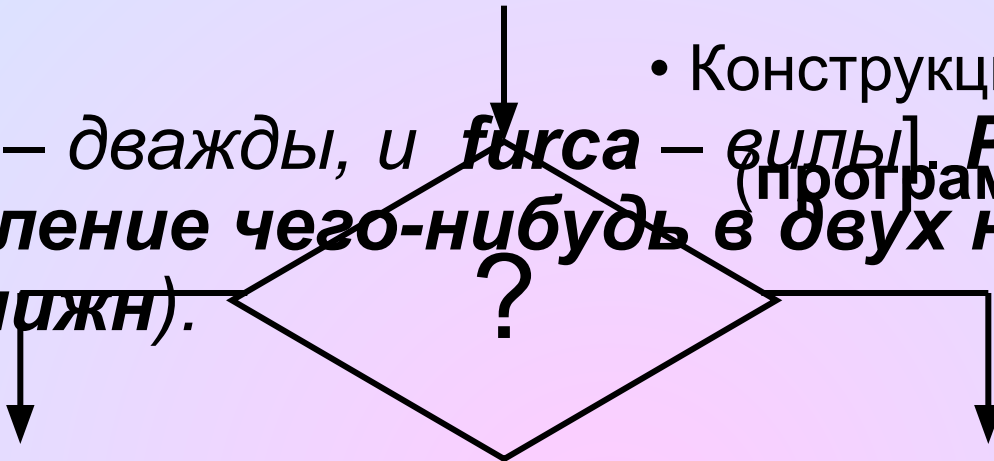
Вопросы :

- *понятие бифуркации;*
 - *примеры бифуркаций;*
 - *Основа универсальности понятия;*
 - *процесс бифуркации на математической модели;*
 - *важность изучения явления бифуркации.*
- 

Бифуркации

- Конструкция «ветвление»

[лат. *bis* – дважды, и *furca* – вила] **Разделение, разветвление чего-нибудь в двух направлениях** (программирование), (науч., книжн).



- Разделение кровеносного сосуда или нерва (анат.).
- Разветвление, разделение на специальные уклоны в системе школьного образования (педаг.).
- Разветвление реки на два русла, которые вливаются в разные бассейны (географ.).

Бифуркации



Устье реки Лены

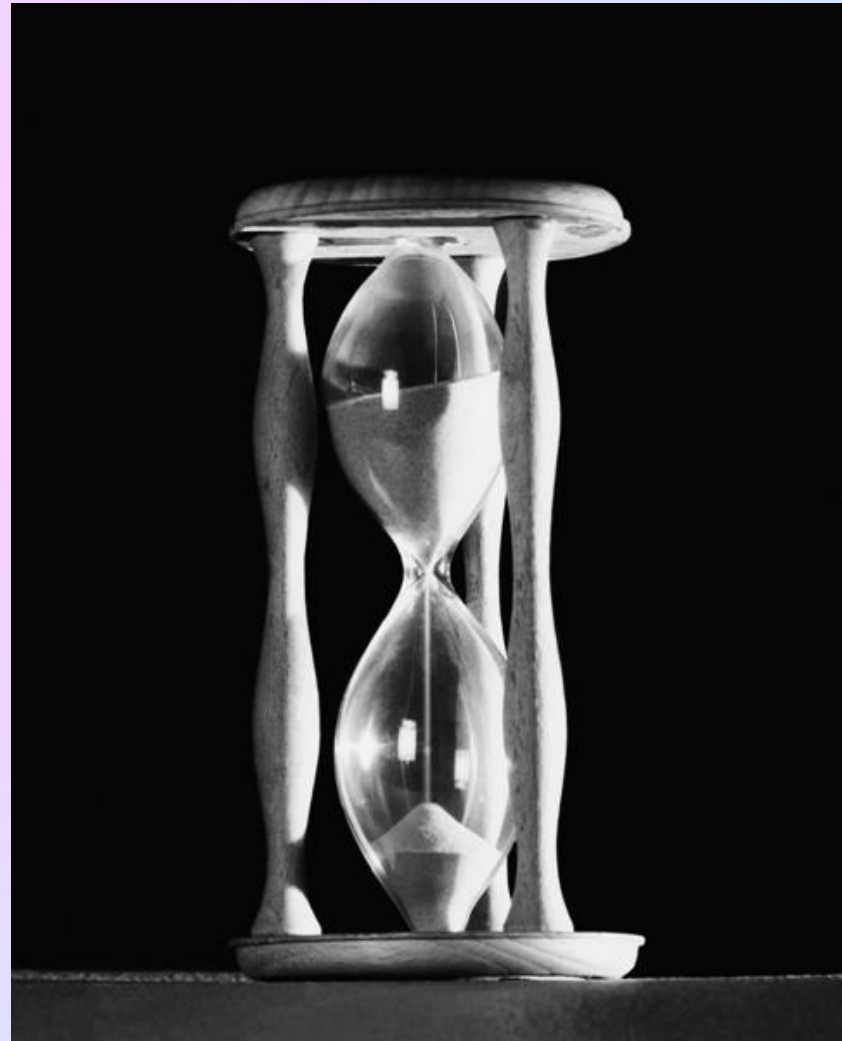
(пространственная

бифуркация)

«Универсальная энциклопедия» Кирилла и Мефодия:

Бифуркация - приобретение **нового качества** в движениях динамической системы при малом изменении ее параметров.

Явление бифуркаций
применимо для
описания
динамических систем
любой сложности и
любой природы.





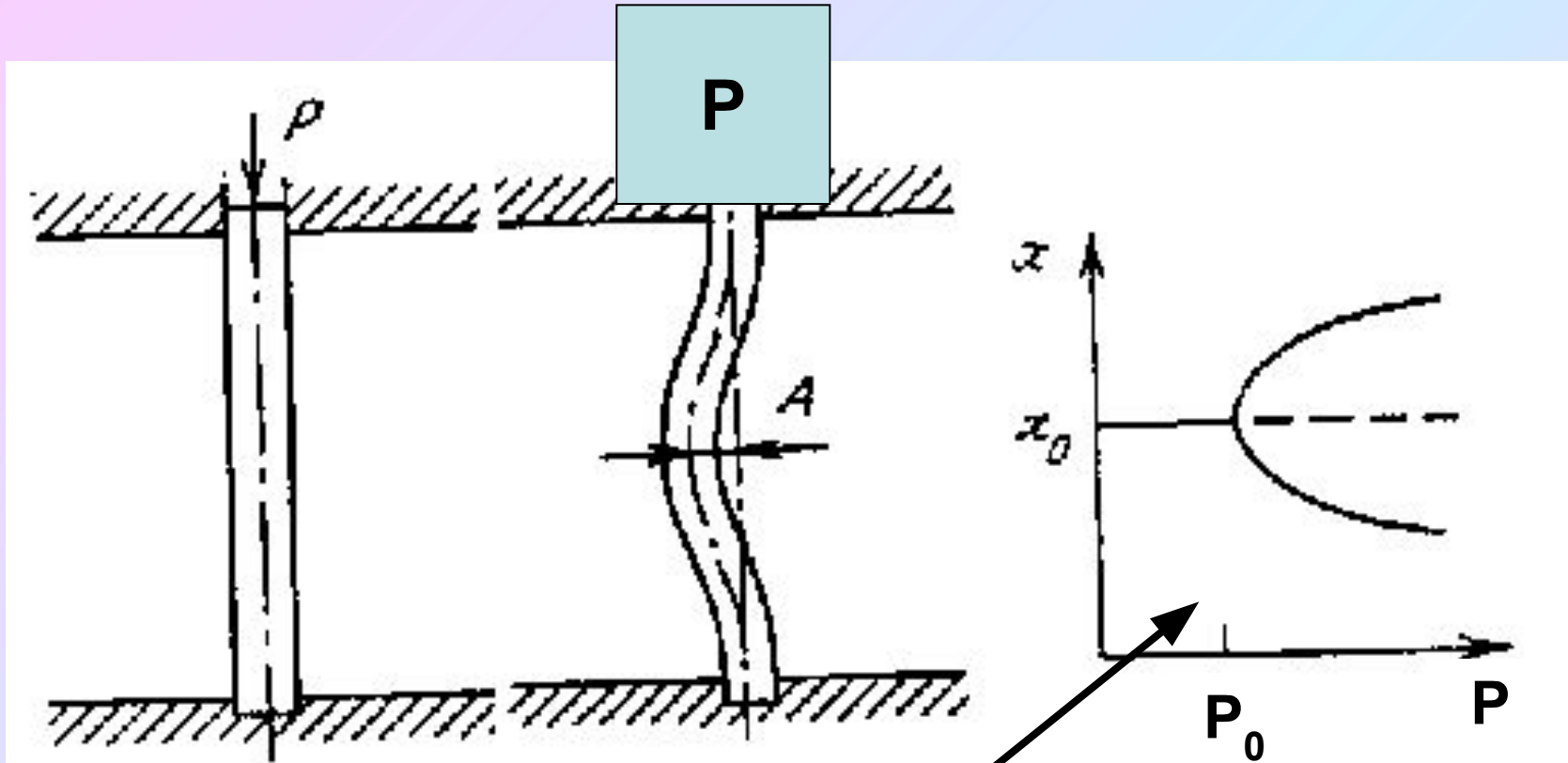
• *Налево пойти – коня потерять.*

• *Прямо пойти – буйну голову сложить.*

• *Направо пойти – женатому быть.*

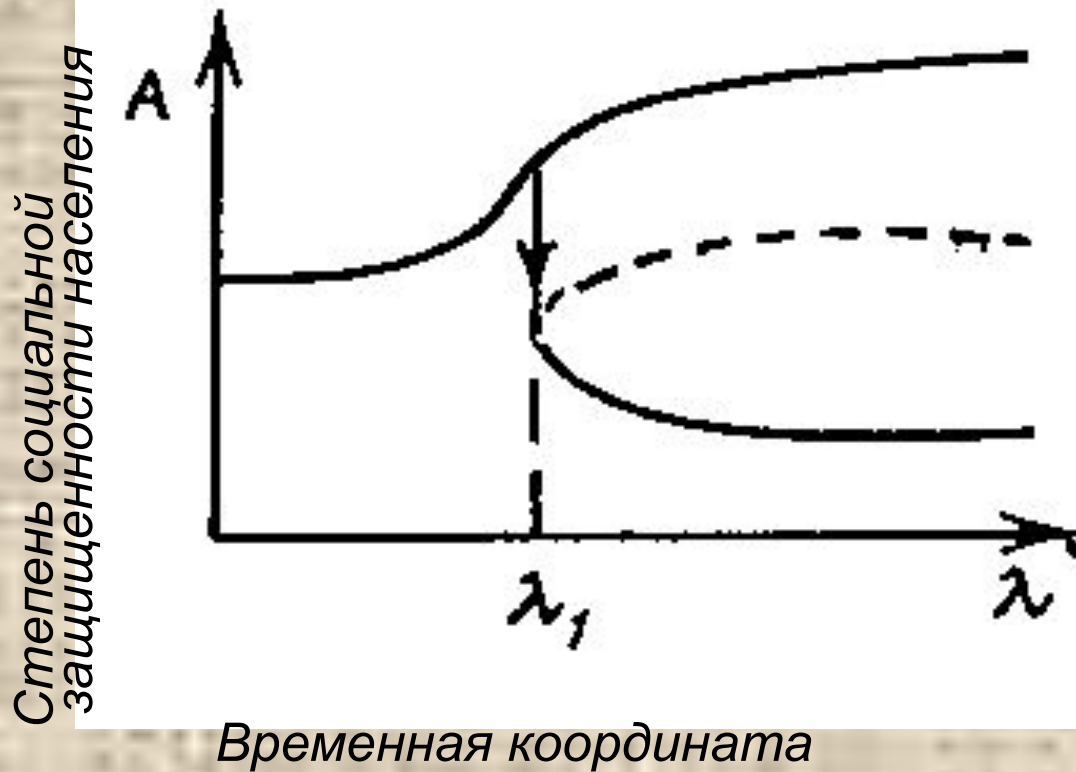
Иллюстрация «Витязь на распутье»

Простейший пример бифуркации - прогиб балки.



При значении параметра большем P_0 балка уже не может оставаться прямой. Ей приходится "выбирать" под действием случайных факторов – прогнуться вправо или влево.

... а когда все собрались, то солдаты его по условленному знаку перебили всех сенаторов и богатейших людей из народа. После такой расправы Агафокл стал властвовать, не встречая ни малейшего сопротивления со стороны граждан.



"стратегия свершившегося факта"

Бифуркационная диаграмма, которая вполне подходит к истории, описанной Н.Макиавелли.

"Бифуркационная интерпретация" определенного периода греческой истории.

создание колоний на новых землях. (Греция)

Заняться торговлей, ремеслами и морским извозом. (Афины)

Доход на душу населения



"копья вместо оливкового масла".

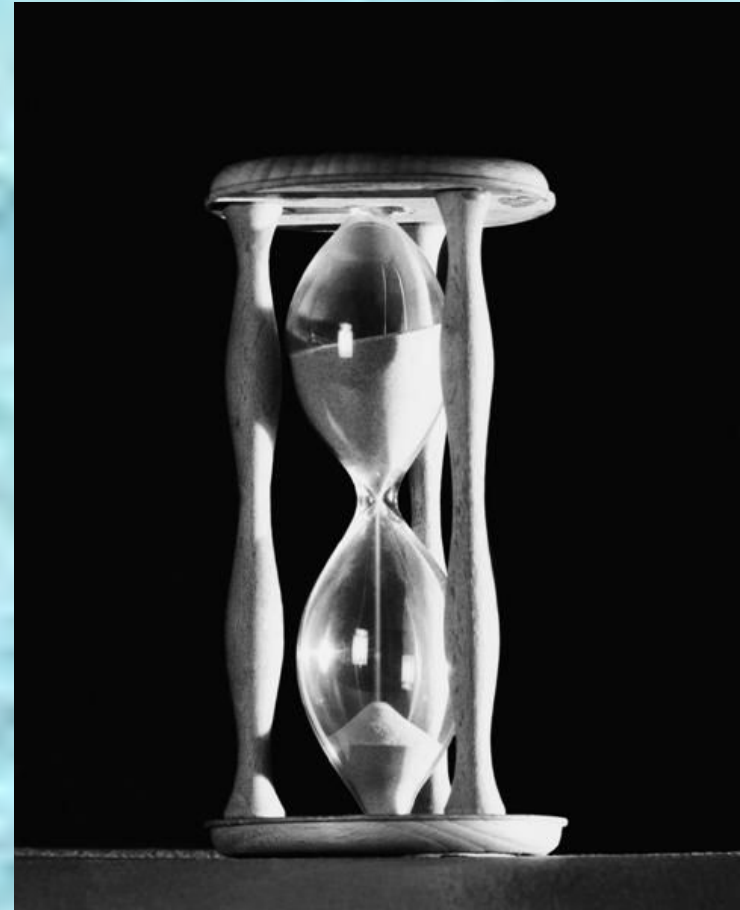
Расширить свои владения за счет соседей (Спарта)

Временная координата

**Бифуркация - это не точка,
которую нельзя предсказать.**

**Бифуркация - это процесс,
начинающийся в недрах старой
структуры, хотя и
протекающий достаточно
быстро (скачком).**

**В основе
бифуркационного
механизма лежат
процессы
самоорганизации,**
свойственные для
динамических систем
любой природы (неживая
материя, живая и
общественные структуры),
открытых для вещества,
энергии и информации.



Моделирование процесса бифуркации

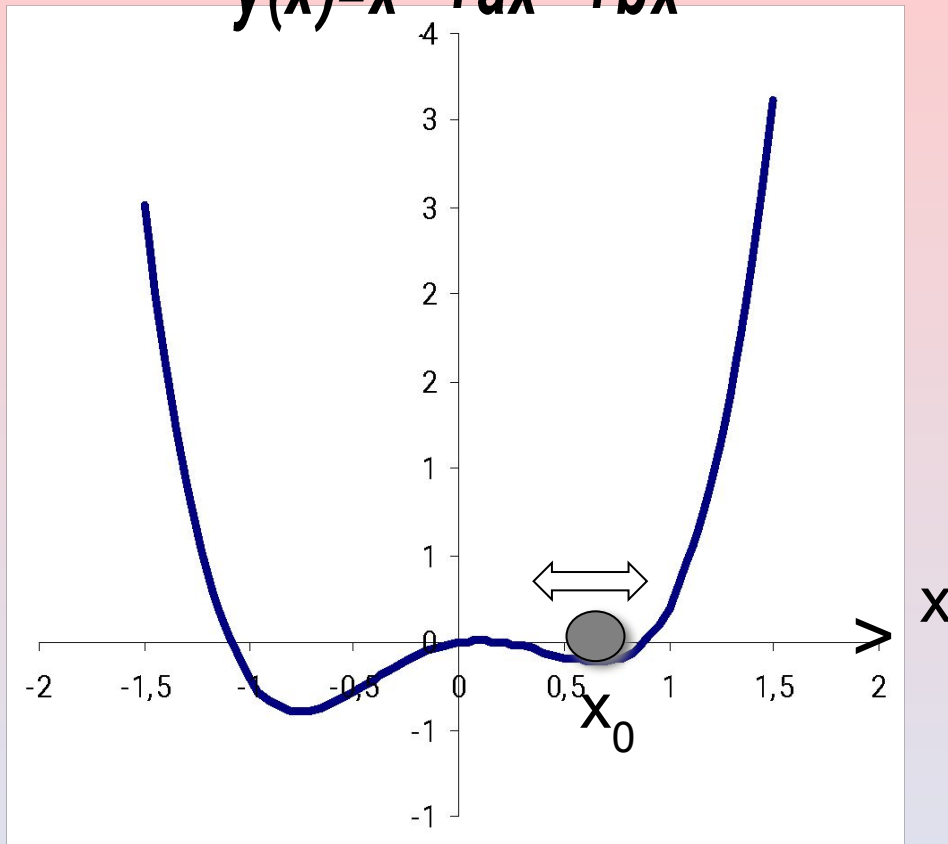
Рассмотрим простую механическую систему: шарик, катающийся по желобу, профиль которого определяется с помощью соотношения:

$$y(x) = x^4 + ax^2 + bx$$

a, b – управляющие параметры;

x – переменная.

$$y(x) = x^4 + ax^2 + bx$$

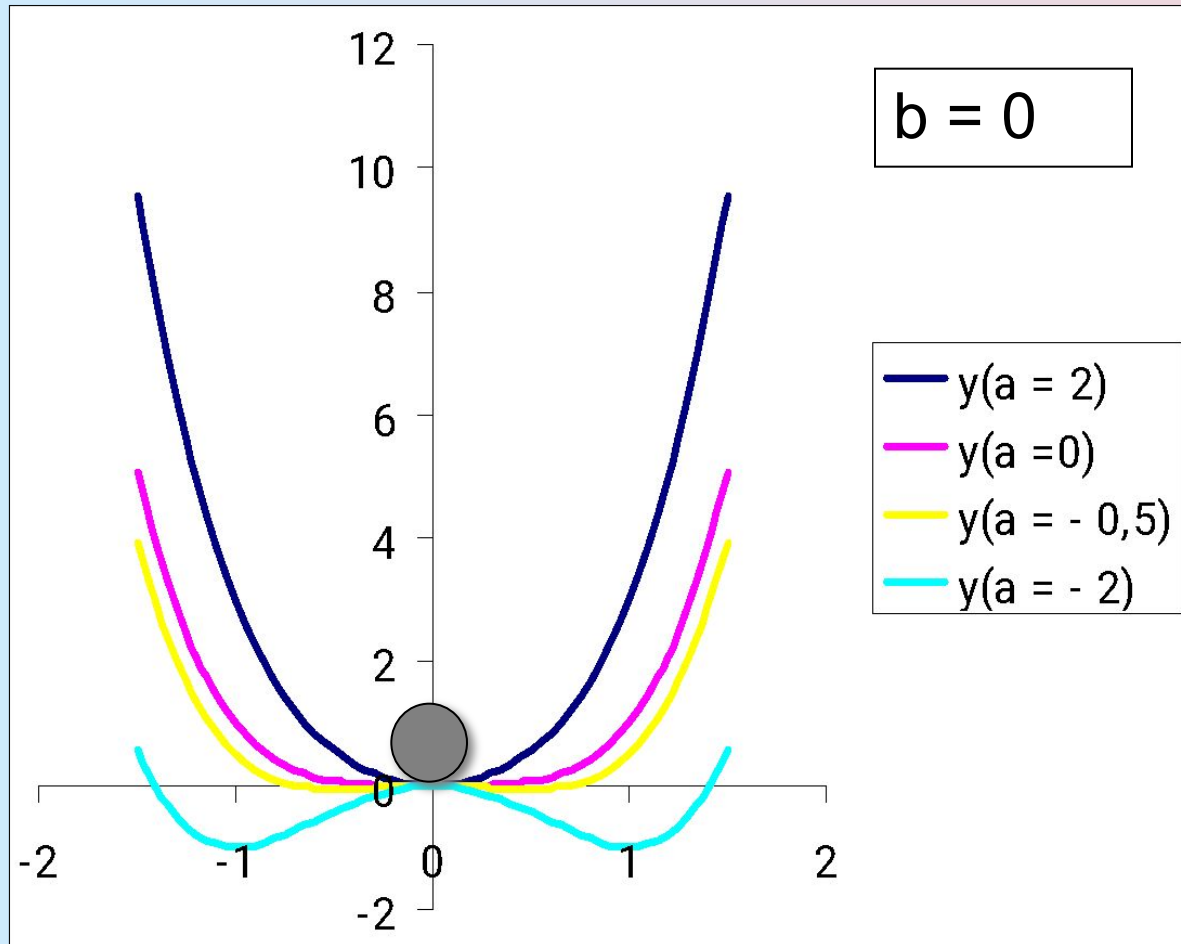


Шарик в потенциальной ямке:

a	b
-1,00	0,20

Координата x_0 определяет местоположение шарика, параметры **a**, **b** – профиль желоба

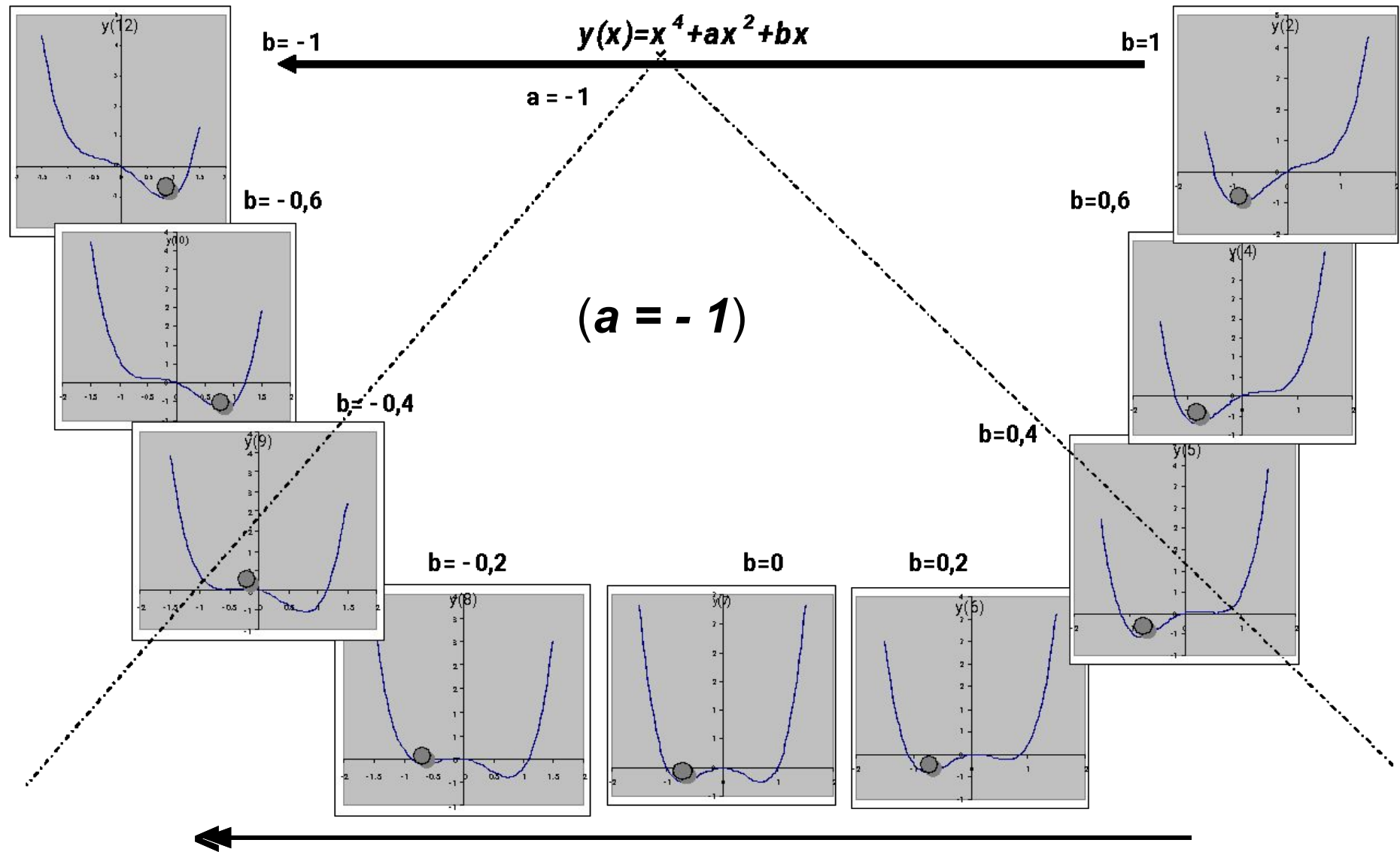
Поведение параметров порядка $y(x) = x^4 + ax^2 + bx$



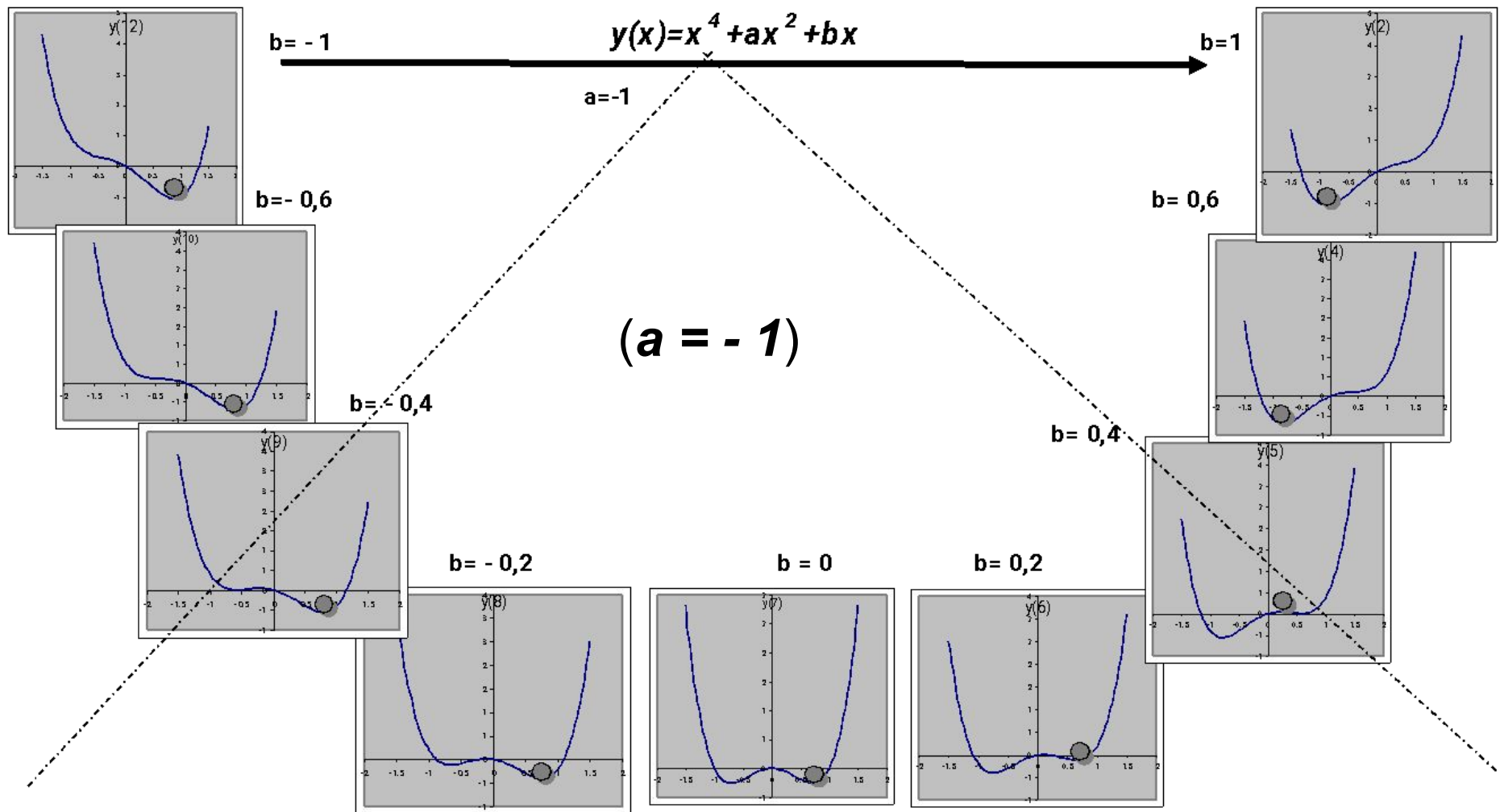
$(a = 2)$ имеется только одно состояние параметра порядка

$(a = 0)$ - более плоская нижняя часть углубления

$(a < 0)$ может появиться новый ландшафт - с двумя минимумами (ямками).

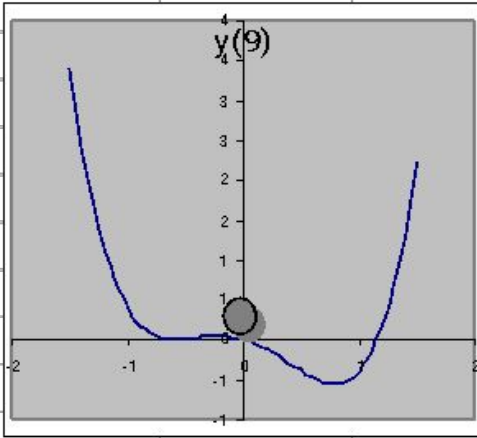


Изменение состояния рассматриваемой системы при движении по координате параметра b в направлении указанном стрелкой. Качественная перестройка системы происходит на пунктирных линиях.

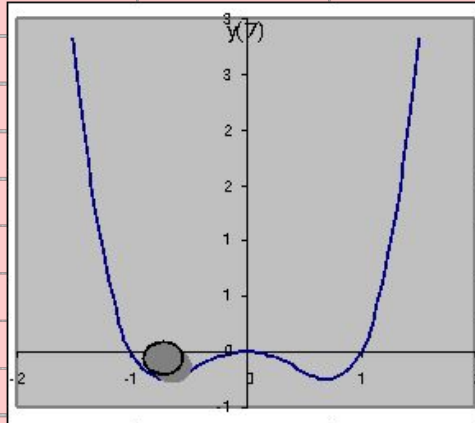


Изменение состояния рассматриваемой системы при движении по координате параметра b в направлении указанном стрелкой.

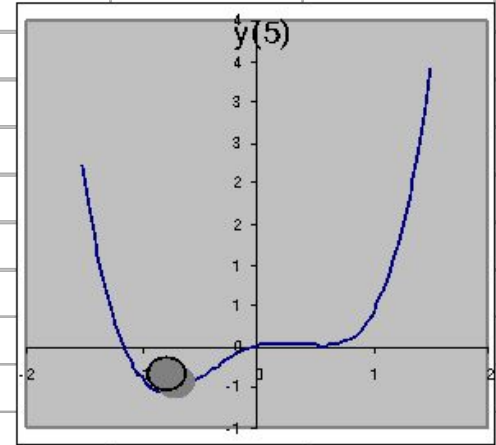
$y(x) = x^4 + ax^2 + bx \quad a = -1$



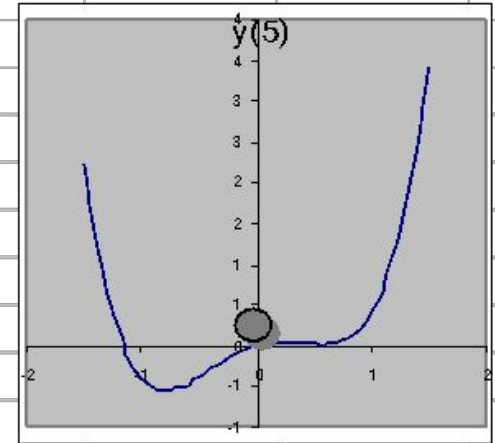
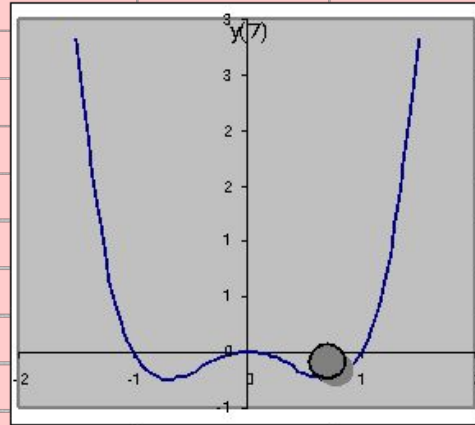
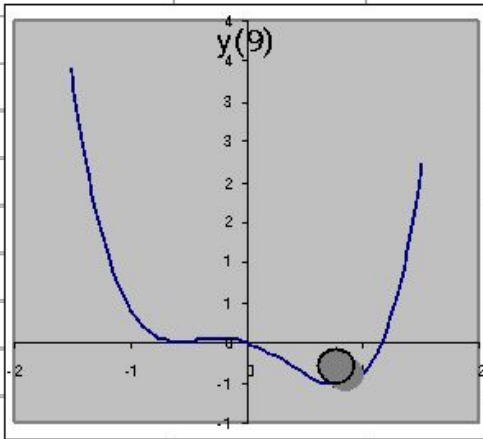
$b = -0,4$



$b = 0$



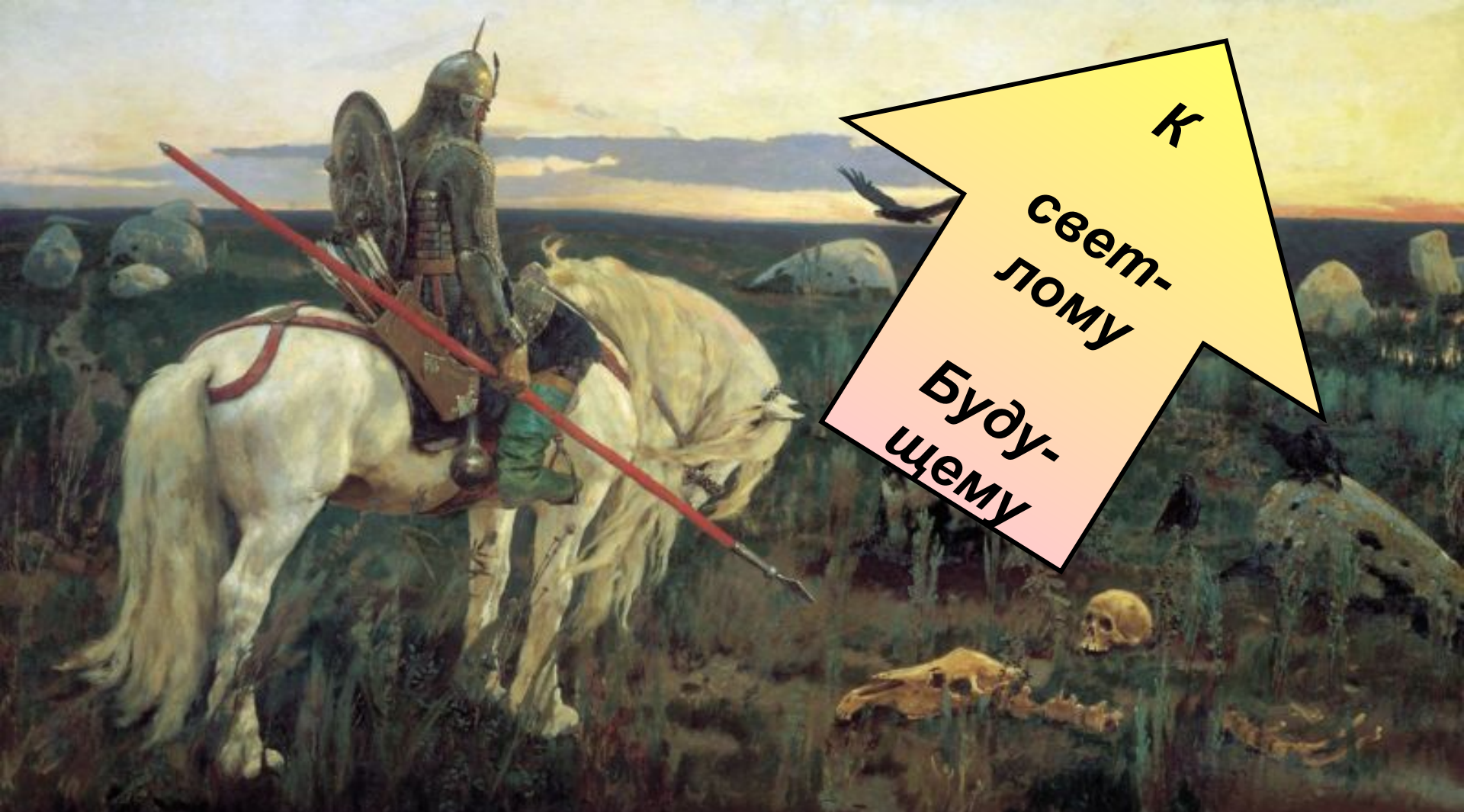
$b = 0,4$



Замечательным результатом науки нашего века стало понимание того, что различных типов бифуркаций очень немного.



Сложные системы, как это ни удивительно, очень часто претерпевают те же самые скачки, бифуркации, метаморфозы, что и простые.



К
свет-
лomu
Буду-
щему

Бифуркация, приобретение нового качества в движениях динамической системы при малом изменении ее параметров.

Что и как можно предсказывать на долгие годы вперёд?



... тот, кто видит всю трубу, а не только шарик после выхода из неё, может на любой срок вперёд заявить, что шарик вылетит именно из выхода, причём может указать его границы.
Для того, кто этого не видит, такое предсказание покажется чудом.

Но, в отличие от предыдущих,
это качественное изменение —
осознанное, основанное на
самопостижении человека и
принципиально новой
парадигме.

Теперь Жизнь устремлена на
третью — синтетическую, или
осознанную ступень.

Спасибо за
внимание!

