

Лабораторно-практическая работа
по информатике на тему:
Моделирование биологических процессов
для учащихся 10-11 классов

Ход работы:
ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ

Существует гипотеза, что жизнь человека подчиняется трем циклическим процессам, называемым биоритмами. Эти циклы описывают три стороны самочувствия человека: физическую, эмоциональную и интеллектуальную. Биоритмы характеризуют подъемы и спады нашего состояния. Считается, что «взлетам» графика, представляющего собой синусоидальную зависимость, соответствуют более благоприятные дни. Дни, в которые график переходит через ось абсцисс, считаются неблагоприятными. Не все считают эту теорию строго научной, но многие верят в нее. Более того, в некоторых странах мира в критические дни, когда ось абсцисс пересекают одновременно две или три кривые, людям профессий с повышенным уровнем риска (летчикам, каскадерам и т. п.) предоставляются выходные дни.

За точку отсчета всех трех биоритмов берется день рождения человека. Момент рождения для человека очень труден, ведь все три биоритма в этот день пересекают ось абсцисс. С точки зрения биологии — это достаточно правдоподобно, ведь ребенок, появляясь на свет, меняет водную среду обитания на воздушную. Происходит глобальная перестройка всего организма.

Физический биоритм характеризует жизненные силы человека, то есть его физическое самочувствие. Периодичность его составляет 23 дня.

Эмоциональный биоритм характеризует внутренний настрой человека, его способность эмоционального восприятия окружающего. Продолжительность периода эмоционального цикла равна 28 дням.

Третий биоритм характеризует мыслительные способности, интеллектуальное состояние человека. Цикличность его — 33 дня.

Предлагается осуществить моделирование биоритмов для конкретного человека от указанной текущей даты (дня отсчета) на месяц вперед с целью дальнейшего анализа модели.

ЦЕЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ

На основе анализа индивидуальных биоритмов прогнозировать неблагоприятные дни, выбирать благоприятные дни для разного рода деятельности.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ

Объектом моделирования в этой задаче может быть любой человек или группа людей, для которых известна дата рождения.

Уточняющий вопрос	Ответ
Что моделируется?	Процесс изменения состояния человека
Чем характеризуется человек?	Датой рождения
Какое состояние исследуется?	Физическое, эмоциональное, интеллектуальное
Что известно о характере изменения состояний?	Синусоидальное изменение с периодом 23, 28 и 33 дня соответственно со дня рождения
С каким шагом исследуется синусоида (Δx)?	1 день
Какой период жизни исследуется?	30 дней, начиная с текущего дня
Что надо определить?	Дни, когда кривые пересекают ось абсцисс

II этап. Разработка модели

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ

Объект	Параметры	
	название	значение
Человек	Дата рождения	Исходные данные
	День отсчета	Исходные данные
	Длительность прогноза	Исходные данные
	Количество прожитых дней (x)	Расчетные данные
	Физический биоритм	Результаты
	Эмоциональный биоритм	Результаты
	Интеллектуальный биоритм	Результаты

Указанные циклы можно описать приведенными ниже выражениями, в которых переменная x — количество прожитых человеком дней:

$$\begin{aligned} \text{физический цикл} & \quad \text{ФИЗ}(x) = \sin(2\pi x/23); \\ \text{эмоциональный цикл} & \quad \text{ЭМО}(x) = \sin(2\pi x/28); \\ \text{интеллектуальный цикл} & \quad \text{ИНТ}(x) = \sin(2\pi x/33). \end{aligned}$$

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ

Для моделирования выберем среду табличного процессора. В этой среде информационная и математическая модели объединяются в таблицу, которая содержит две области:

- исходные данные;
- расчетные данные (результаты).

Составьте компьютерную модель по приведенному образцу. Введите в ячейки исходные данные, расчетные формулы:

Ячейка	Формула	
A9	=B\$5	(1)
A10	=A9+1	(2)
B9	=SIN(2*ПИ()*(A9-B\$4)/23)	(3)
C9	=SIN(2*ПИ()*(A9-B\$4)/28)	(4)
D9	=SIN(2*ПИ()*(A9-B\$4)/33)	(5)

Примечание. Обратите внимание! В каждую формулу входит выражение (A9—B\$4), которое вычисляет количество дней, прожитых человеком. И хотя это выражение содержит ссылки на ячейки, в которых записаны даты, среда табличного процессора автоматически вычисляет каждую дату как количество дней, прошедших с 1 января 1900 года, а затем определяет разность между ними. При записи формул использовать вставку стандартных функций SIN (...) и ПИ(...).

	A	B	C	D
1	Биоритмы			
2				
3	Исходные данные			
4	Дата рождения	06.03.1984		
5	Дата отсчета	01.04.1998		
6	Длительность прогноза	30		
7	Результаты			
8	Порядковый день	Физическое	Эмоциональное	Интеллектуальное
9	Формула 1	Формула 3	Формула 4	Формула 5
10	Формула 2	Заполнить вниз		
11	Заполнить			

Дата заполняется по формату 00.00.0000. Если дата набрана правильно, то ячейке автоматически будет присвоен формат дата. Признаком правильного набора даты является выравнивание значения вправо.

III этап. Компьютерный эксперимент ПЛАН ЭКСПЕРИМЕНТА ТЕСТИРОВАНИЕ

Провести тестирование модели. По результатам расчетов построить общую диаграмму для трех биоритмов.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Произвести расчеты для других исходных данных. Исследовать показания биоритмов (благоприятные и неблагоприятные дни для различных видов деятельности).

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ТЕСТИРОВАНИЕ

1. Сравните результаты, полученные после ввода формул, с результатами, приведенными в примере расчета.

ПРИМЕР РАСЧЕТА

8	Порядковый день	Физическое	Эмоциональное	Интеллектуальное
9	01.04.1998	0,40	-0,22	-0,99
10	02.04.1998	0.14	-0,43	-1,00
11	03.04.1998	11	-0,14	-0,62

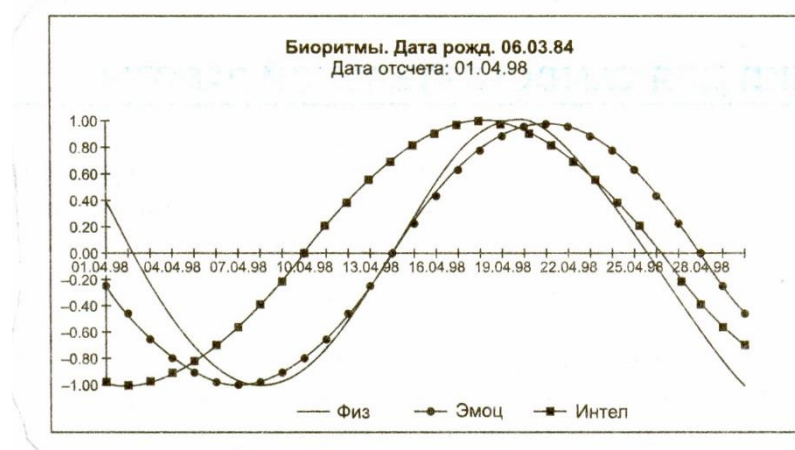


Рис. 3.2. Диаграмма биоритмов

Совпадение значений с контрольным образцом показывает правильность введения формул.

2. Постройте диаграмму (рисунок 3.2).
3. По диаграмме определите дни, в которых значение биоритма равно нулю.
4. Сохраните выполненную работу в файле Биоритмы.

ЭКСПЕРИМЕНТ. Расчет биоритмов реального человека

1. Введите в ячейки B4 и B5 дату рождения конкретного человека.
2. Проследите пересчет значений и изменения на диаграмме.
3. Определите неблагоприятные дни для конкретного человека.

IV этап. Анализ результатов моделирования

1. Проанализировав диаграмму, выбрать неблагоприятные для сдачи зачета по физкультуре дни (плохое физическое состояние).
2. Выбрать день для похода в цирк, театр или на дискотеку (эмоциональное состояние хорошее).
3. По кривой интеллектуального состояния выбрать дни, когда ответы на уроках будут наиболее/наименее удачными.
4. Как вы думаете, что будет показывать график, если сложить все три биоритма? Можно ли по такой кривой что-либо определить?

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСТРОЕНИЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ

1. Открыть файл Биоритмы.
2. Выделить ранее рассчитанные столбцы своих биоритмов, скопировать их и вставить в столбцы E, F, G используя команду Правка Специальная вставка | Переключатель значения.
3. Ввести в ячейку D4 дату рождения друга. Модель мгновенно просчитается для новых данных.
4. В столбцах H, I, J провести расчет суммарных биоритмов по формулам.

Ячейка	Формула	
H9	=B9+E9	(6)
I9	=C9+F9	(7)
J9	=D9+G9	(8)

	Н	І	Ј
8	Физическая сумма	Эмоциональная сумма	Интеллектуальная сумма
9	Формула 6	Формула 7	Формула 8
10	Заполнить вниз	Заполнить вниз	Заполнить вниз

5. По столбцам Н, І, Ј построить линейную диаграмму физической, эмоциональной и интеллектуальной совместимости. Пример суммарной диаграммы представлен на рисунке 3.3. Максимальные значения по оси у на диаграмме указывают на степень совместимости: если размер по у превышает 1,5, то вы с другом в хорошем контакте.

6. Описать результаты анализа модели, ориентируясь на следующие вопросы:

• Что, на ваш взгляд, показывают суммарные графики биоритмов? Что можно по ним определить?



Рис. 3.3. Диаграмма суммарных биоритмов

Какая из трех кривых показывает вашу наилучшую/наихудшую совместимость с другом?

• Проанализировав диаграмму, выбрать наиболее благоприятные дни для совместного с другом участия в командной игре, например, в футбольной команде. Можно ли вам с другом вообще выступать в соревнованиях как команда? Ответ обоснуйте.

• Выбрать дни, когда вам не рекомендуется общаться. Что можно ожидать в эти дни?

• Спрогнозировать результат вашего совместного разгадывания

конкурсного кроссворда в указанные дни месяца, например, 10-го, 15-го и 21-го.

• в какой области деятельности вы могли бы преуспеть в паре с другом?