



Міністерство освіти і науки України

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет енергетики, робототехніки та
комп'ютерних технологій**

**Кафедра електромеханіки, робототехніки,
біомедичної інженерії та електротехніки**

**МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ БІОПРОЦЕСІВ НА ПРИКЛАДІ
БІОРИТМІВ СТАНУ ЛЮДИНИ**

**Методичні вказівки
до виконання практичної роботи**

**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та
(заочної) форми навчання, спеціальності
163 «Біомедична інженерія»**

**Харків
2023**

Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
Кафедра електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та
електротехніки

МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ БІОПРОЦЕСІВ НА ПРИКЛАДІ
БІОРИТМІВ СТАНУ ЛЮДИНИ

Методичні вказівки
до виконання практичної роботи

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та
(заочної) форми навчання, спеціальності
163 «Біомедична інженерія»

Затверджено
рішенням Науково-методичної
ради факультету ЕРКТ
Протокол № 3 від 22 лютого 2023 р.

Харків
2023

УДК 681.5 : 631.1(072)

Схвалено
на засіданні кафедри електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії
та електротехніки

Протокол № 1
від 31 серпня 2022 р.

Рецензент:

О.М. Мороз, д-р тех. наук, проф. кафедри електропостачання та енергетичного менеджменту, Державний біотехнологічний університет.

Моделювання періодичних біопроеесів на прикладі біоритмів стану людини: метод. вказівки до виконання практ. роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (заочної) форми навч., спец. 163 «Біомедична інженерія» / Державний біотехнологічний університет ; уклад.: В. О. Шигимага. – Харків : [б. в.], 2023.– 24 с.

Методичні вказівки включають практичну роботу та список літератури. Матеріал розкриває сутність моделювання періодичних біопроеесів (біоритмів) фізіологічного стану людини та умови використання отриманих параметрів для моніторингу емоційного, інтелектуального та фізичного станів.

Видання призначене здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання спеціальності 163 Біомедична інженерія.

Відповідальний за випуск: В.О. Шигимага, д. т. н., проф.

Практична робота № 3

Моделювання періодичних біопроеесів на прикладі біоритмів стану людини

1. Мета роботи: Побудувати моделі фізичної, емоційної та інтелектуальної активності людини на основі аналізу індивідуальних біоритмів. Спрогнозувати сприятливі дні для різного роду діяльності людини. **Завдання:** використовуючи табличний процесор Excel, створити середовище для розрахунку календаря біоритмів, обчислення дат критичних днів і побудови графіків біоритмів.

2. Введення

Протягом свого життя кожен помічав, що іноді все ладиться, все вдається, і настрої хороший, і працездатність висока. А буває - все з рук валиться і будь-яка робота здається важкою. У чому причина? Людина змінюється не тільки рік від року, з місяця в місяць, але і з кожним днем, і годину від години. Коливання стану організму суть прояви біологічних ритмів. Їх облік і уважне до них ставлення допомагає піднятися людству на наступний щабель еволюції, нехтування ж біоритмами часто просто згубно для здоров'я людини.

Зрозумілим і не вимагає особливих пояснень здається поява з настанням темряви відчуття втоми, яке, власне і викликає сонливість. Але для дуже багатьох проявів життєдіяльності характерна правильна повторюваність, періодичність. Ми вважаємо цілком природним і нітрохи не дивуємося, коли, наприклад, увечері відчуваємо сонливість і йдемо спати, підкоряючись по суті своїм біологічним годинником, якщо людина протягом кількох тижнів перебуває, нічого не роблячи, в напівтемному приміщенні, куди не проникають ніякі звуки, то і тоді він буде засинати і прокидатися приблизно кожні 24 години, як би відмірюючи добу за добою.

Існує легенда про те, що в Стародавньому Китаї ченці день за днем вели спостереження за людиною, записуючи параметри його фізичної активності, розумових здібностей і емоційного стану. В результаті багаторічних досліджень вони прийшли до висновку, що ці три функції є періодичними.

За точку відліку всіх біоритмів береться день народження людини. Момент народження людини дуже важкий, адже всі три біоритми в цей день перетинають вісь абсцис. З точки зору біології це досить правдоподібно, адже дитина, з'являючись на світ, змінює водне середовище проживання на повітряну. Відбувається глобальна перебудова всього організму.

Існує теорія, що життя людини підпорядковується трьом циклічним процесам, званим біоритмами. Ці цикли описують три стани в самопочутті людини: фізичний, емоційний та інтелектуальний. Як правило, розглядаються тільки три зазначених циклу. Однак, є думки, що існує також інтуїтивний цикл. Біоритми характеризують підйоми і спади нашого стану. Вважається, що злету графіка, що представляє собою синусоїдальну залежність, відповідають більш сприятливі дні. Дні, в які графік переходить через вісь абсцис, вважаються несприятливими. Не всі вважають цю теорію строго науковою, але багато хто вірить в неї. Більш того, в деяких країнах світу в критичні дні, коли вісь абсцис перетинають одночасно дві або три криві, людям професій з підвищеним рівнем ризику (льотчикам, каскадерам і т.п.) надаються вихідні дні.

Визначне значення біоритмічної ідеї полягає в можливості втілити її в життя. З тих пір як в 1939 р дипломований інженер Ханс Швінг представив у своїй дисертації "про біоритми та їх технічному застосуванні" розрахунок спорідненості біоритмів, колу присвячених стало відомо, що можна за допомогою аналізу порівняння біоритмів зробити відносини людини з навколишнім світом більш гармонійними. Ханс Швінг вже тоді усвідомив, "що тісний зв'язок біоритмів зовсім не обов'язково залежить від кровної спорідненості, хоча там вона при одночасному успадкуванні типових схильностей і якостей може мати чітко простежуванні наслідки, і що взагалі вона - наслідок маленького зсуву фаз відповідних біоритмів індивіда".

3. Біоритми та їх види

Будь-яка система обчислення тривалих проміжків часу, що використовують періодичність явищ природи, називається ритмами.

Біоритм - це механізм, за допомогою якого наш організм працює циклічно відповідно до змін факторів зовнішнього середовища: відповідно до пори року, світлим і темним часом доби, глобальними ритмами і т.д. Глобальні ритми, наприклад, процвітання держави і їх занепаду. Сезонні - підвищена активність обмінних процесів у тварин і людини навесні і восени і уповільнення їх влітку і взимку. Добові - коливання температури тіла, рівня гормонів, активності головного мозку і багатьох процесів в нашому організмі.

Біологічні ритми, біоритми, - це більш-менш регулярні зміни характеру та інтенсивності біологічних процесів. Здатність до таких змін життєдіяльності передається у спадок і виявлена практично у всіх живих організмів. Їх можна спостерігати в окремих клітинах, тканинах і органах, в цілих організмах і в популяціях.

Людина з дня народження знаходиться в чотирьох біологічних ритмах: фізичному, емоційному, інтуїтивному та інтелектуальному. Це не залежить ні від раси, ні від національності людини, ні від будь-яких інших факторів.

Фізичний біоритм характеризує життєві сили людини, тобто фізичне самопочуття, енергію, силу, витривалість, координацію руху. Періодичність його становить 23 дні.

Емоційний біоритм характеризує внутрішній настрій людини, здатність емоційного сприйняття навколишнього, стан нервової системи і настроїв: впливає на почуття, настрої, емоції, душевність, чутливість до сприйняття світу і самих себе. Періодичність емоційного ритму дорівнює 28 дням.

Інтелектуальний біоритм визначає творчу здатність особистості: управляє пам'яттю, здатністю до навчання, розумовою активністю, ясністю мислення, фантазією. Періодичність його 33 дні.

Інтуїтивний ритм має період 37 днів і відповідає за почуття прекрасного, творче натхнення, сприйняття неусвідомлених імпульсів, тобто власне інтуїцію. Його можна назвати також духовним.

4 . Залежність між біоритмами і працездатністю

Чи так важливо, працюючи в змінному режимі звертати увагу на біологічний годинник? Виявляється, що так. Взяти хоча б те, що 45% людей взагалі погано пристосовуються до зміни добових графіків діяльності. Сьогодні, коли майже весь процес виробництва виконується комп'ютерами, у людей через недостатнє емоційне та інформаційне навантаження досить швидко, а головне непомітно розвивається стан монотонності: знижується пильність, готовність до дій; наростають апатія, сонливість. Нерідкі випадки, коли оператор "відключається" від роботи на 30-50 сек., не усвідомлюючи цього. В результаті трапляються нещасні випадки, аварії і т. д.

Всі ці негативні явища набувають найбільшу вираженість в нічний час або години природного зниження фізіологічних функцій.

Фахівці встановили, що особливо важку форму монотонія набуває в нічну зміну, коли немає ремонтних робіт, випробувань обладнання, інших зовнішніх подій і вражень. Нічна зміна часто погано переноситься саме тоді, коли на заводі залишається лише кілька людей біля пульта управління.

Одна з головних причин аварій на залізницях - сон машиністів. Причому в дорозі засипають не тільки новачки, але аси, які сидять на правому "крилі" (місце старшого).

Один з найзнаменитіших вчених у цій галузі науки, Рассел К. Андерсен, проводив дослідження з приводу, як пов'язані біоритми з нещасними випадками. Він досліджував понад 300 нещасних випадків у чотирьох різних категоріях: на металообробних, хімічних, текстильних та трикотажних заводах. Зрештою, він отримав приголомшливі підсумки, що більш, ніж 70% нещасних випадків сталися в критичні дні жертв. Наприклад, один з операторів потужного преса, зі стажем в 20 років, в день його емоційного критичного та

інтелектуального циклу, нез'ясовним чином проник через захист преса і після цього включив його. В результаті він позбувся 4-ох пальців.

Після цього дослідження вчений зробив ще кілька, в результаті яких зробив три основних висновки про шляхи, в яких вплив біоритмів проявляється в промислових нещасних випадках:

по-перше, індивідуал буде показувати значні зміни протягом критичних днів;

по-друге, коли нещасний випадок відбудеться, і індивідуал не буде знати, що це був його критичний день, він не в змозі пояснити, чому стався нещасний випадок;

і по-третє, фізичний стан, розумові здібності і емоційний тонус індивідуала повністю відображають критичні дні очевидним чином.

Андерсен не був самотнім у своїх дослідженнях. Одночасно з ним проводив свої власні дослідження не менш відомий вчений Дуглас Е. Нейл. Їх так само об'єднувало те, що і той і інший виробляли дослідження щодо критичних днів у фізичні, інтелектуальні та емоційні цикли.

Дуглас Е. Нейл проаналізувавши 66 нещасних випадків виявив, що він міг би сміливо відмовитися від гіпотези, що нещасні випадки відбуваються випадково і з однорідним розподілом. Дивлячись тільки на фізичний ритм, він виявив, що число нещасних випадків, що мали місце протягом негативної фази в 2 рази більше нещасних випадків, що відбувалися в момент позитивної фази.

Після відкриття Ханса Швінга психологи, вихователі, керівники та інші фахівці, які мають справу з формуванням партнерств, звернулися до проблеми змінного впливу біоритмічних сил і з'ясували, що насправді сильне тяжіння між окремими людьми пояснюється спорідненістю їх біоритмів. Так що кожному з нас повинно представлятися корисним проводити порівняння біоритмів з усіма людьми, які так чи інакше входять в наше життя. Вдаючись до біоритмічного розрахунку при аналізі партнерства, можна довіряти його об'єктивності, оскільки він заснований на математичних обчисленнях. Тому він є прекрасною підмогою для того, хто надає належне значення між особистим відносинам.

Це відноситься, природно, як до особистих, так і до професійних контактів і взаємин. Сприятливий клімат панує там, де колеги приймають якості провідних лідерів і рівняються на них, замість того щоб змагатися з ними. Серйозні проблеми, які, зрозуміло, негативно позначаються на результатах роботи, виникають часто через напругу і несумісності в людському факторі. Виявлення їх справжніх причин має важливе значення для успішної співпраці, так як досвід з економіки і політики знову і знову підтверджує, як корисно враховувати біоритмічний фактор.

Так, керівник величезного меблевого торгового дому в Північній Німеччині з успіхом застосувала знання біоритмології на своєму підприємстві. Вона перевіряє не тільки професійну придатність нових співробітників, але і їх біоритми і приймає їх на роботу тільки в тому випадку, якщо їх ритми не менше ніж на 50% збігаються з її. Така тактика спричинила за собою відомий ефект "снігової грудки", так як після закінчення 20 років результат наступний: "Сумісність біоритмів між співробітниками постійно збільшується і, отже, поліпшується узгодженість дій на робочих місцях і робоча обстановка на підприємстві в цілому".

Високий ступінь відповідності біоритмів важливий також при формуванні творчих спілок, будь то співочий дует, струнний квартет або який-небудь інший ансамбль. При складанні пар в спорті звертає на себе увагу здебільшого інтуїтивно знайдена гармонія біоритмів. Так що не дивно, що у всесвітньо відомих спортсменів парного фігурного катання Маріки Кіліус - Ханса Юргена Боймлера та Ірини Родіної - Олександра Зайцева стовідсотковий збіг душевних біоритмів.

У будь-яких людських взаєминах має значення перш за все той біоритм, на який робиться акцент в кожному окремому випадку. Дивлячись по ситуації і ролі (наприклад, батько, колега, шеф, вчитель, тренер, друг і т.д.) оцінка буде виглядати по-різному. Діагноз ритмів для уникнення труднощів у спілкуванні рекомендується в першу чергу, як допоміжний засіб психологам і соціологам, що доводять наступні подробиці.

Дипломований психолог з Цюріха Роземарія Хеберлі-Зауер застосовує в своїх психологічних консультаціях знання біоритмології і отримує таким чином більш глибоке уявлення про ситуацію. Вона постійно знаходила підтвердження того, що біоритмічні сили мають великий вплив на ситуацію. Вже кілька років тому вона виявила під час спеціального дослідження розлучень в Швейцарії дуже цікаву закономірність. Проаналізувавши 380 розлучень, вона з'ясувала, що на пари із середнім ступенем збігу ритмом від 70 % припадає значно менша частка розлучень, ніж на пари з низькою відповідністю ритмів 30 %.

Швейцарський психолог - сама мати трьох дітей - бачить прекрасні можливості аналізу взаємин батьків і дітей за допомогою біоритмічних досліджень. Вона з'ясувала, що вже немовля у ставленні до мами піддається впливу розміру відповідності своїх біологічних ритмів з біоритмами мами. Дитина інтуїтивно відчуває наявність або відсутність гармонії. За спостереженнями Хеберлі-Зауер від відповідності біоритмів виходить більш-менш сильна прихильність до батьків або до якоїсь іншої людини.

Численні приклади доводять, що аналіз біоритмічних взаємозв'язків дозволяє зрозуміти приховані причини несумісності і знайти шляхи вирішення конфліктних ситуацій.

5. Дослідження показників графіка біоритмів

5.1 Інтерпретація фаз біоритму

Будь-який з циклів складається з двох напівперіодів, позитивного (активного) і негативного (пасивного). Біоритми прийнято зображати синусоїдою. Яка реальна форма кривої біоритму і як вона може трансформуватися в результаті дії тих чи інших факторів теорія замовчує. Тому прийнято вважати, що активний період відповідає позитивним значенням синусоїди, а пасивний - негативним.

Протягом першої половини фізичного циклу людина енергійна і досягає кращих результатів у своїй діяльності; у другій половині циклу енергійність поступається лінощам.

У першій половині емоційного циклу людина весела, агресивна, оптимістична, переоцінює свої можливості, у другій половині - дратівлива, легко збудлива, недооцінює свої можливості, песимістична, все критично аналізує.

Перша половина інтелектуального циклу характеризується творчою активністю, людині супроводжують удача і успіх; у другій половині відбувається творчий спад.

Момент перетину синусоїдою біоритму нульової позначки означає критичний день: в цей день людина схильна до ризику емоційної, фізичної, інтелектуальної або інтуїтивної "катастрофи". У той день, коли всі три криві проходять через нуль, краще утриматися від роботи над важливими проектами. У ці дні ваші здібності не передбачувані: вони можуть бути як виключно чудовими, так і з рук геть поганими.

Оскільки "точного" нульового значення при розрахунку синусоїд біоритмів по днях досягає тільки емоційний цикл, при розрахунку наведених на графіку за іншими біоритмами критичними вважаються два дні - коли синусоїда біоритму (рівень) найбільш близька до нуля (наприклад $-0,14$ і $0,14$).

5.2 Інтерпретація максимумів и мінімумів біоритмів

Синусоїда біоритму в перші дні циклу зростає (підйом), досягає максимуму (пік), зменшується (спад) аж до мінімуму (яма) і потім знову зростає (підйом).

Вважається, що максимуми (піки) дають людині можливість усвідомити і реалізувати свої здібності і таланти. Це період напруженої роботи. Навпаки, в дні, коли біоритми досягають мінімумів (ям) людина може приймати невірні рішення, помилятися, терпіти всілякі невдачі.

Фізичний максимум: організм сповнений енергії, робота не стомлює, висока активність. Можна зайнятися спортом, сходити в сауну або порубати дрова.

Емоційний максимум дає відчуття повноти життя, душевний підйом, бажання діяти, творити, любити. Загострені почуття різко реагують на дисгармонію і відчуження.

Інтелектуальний максимум дозволяє вирішити найскладніші питання і навіть створити щось нове. Це час вдалий для прийняття рішень, ведення переговорів, підписання контрактів.

Фізичний мінімум дає зниження фізичної активності, виникає стомлюваність, підвищується ймовірність захворювань. Слід знизити або виключити фізичні навантаження, вживання алкоголю.

Інтуїтивний максимум - найкращий період для спілкування з духовним. Інтуїція працює на межі ясновидіння, що дозволяє приймати правильні рішення. Небеса дарують людині натхнення.

Емоційний мінімум приносить занепад душевних сил, бажань, загальмованість, апатію, дратівливість. Особливо це стосується жінок. Найгірший день для людей творчих, коли не вистачає почуттів і емоцій для роботи. Цей період несприятливий і для закоханих.

Інтелектуальний мінімум характеризується зниженням розумової активності, погіршенням пам'яті. У цей день рекомендується виконувати просту механічну роботу або відпочити. Не варто вести переговори, підписувати контракти, приймати важливі рішення. Нові думки та ідеї потрібно записати і забути (на час).

Інтуїтивний мінімум: відлучення від духовного. Рішення, прийняті інтуїтивно, можуть виявитися помилковими. Відсутнє натхнення, особливо для творчої роботи.

5.3 Інтерпретація комбінацій піків и ям біоритмів

Вважається, що при збігу декількох мінімумів (ям) наступають "чорні дні", а при збігу декількох максимумів (піків) - "світлі" смуги коли все вдається. У році приблизно шість днів, коли збігаються початкові фази двох циклів - це

важкі дні. І приблизно один раз на рік всі три цикли на нулі або дуже близькі до нього - це теж дуже поганий день.

ТРИ МІНІМУМИ. Цей період можна назвати "чорними днями" або "смугою невдач". Природа вимагає відпочинку: потрібно зменшити оберти або взагалі залягти на дно. Важливі справи в цей час не вирішуються - в кращому випадку відкладаються до кращих часів. Вдало почати справу, вловити і утримати свій шанс практично неможливо. Правда через тиждень - другий настає смуга максимумів і все стає на свої місця.

ТРИ МАКСИМУМИ. В цей час бажано підвести підсумки певного періоду (півроку-рік) або навіть усього життя. Ми об'єктивно оцінюємо себе і світ, найкраще відчуваємо приховані резерви. Це дає можливість визначити перспективу і скласти стратегічні плани. З часом такі завдання можуть здатися нереальними, але вони грають роль маяка в неспокійному життєвому морі.

Інтелектуальний **МАКСИМУМ** і емоційний мінімум. Дана ситуація є стресовою для жінок - особистість як би роздвоюється: ясність думки, чітке розуміння певних життєвих явищ і процесів, прекрасні плани не можуть реалізуватися через відсутність бажання і енергії.

Емоційний **МАКСИМУМ** і інтелектуальний мінімум. Ситуація протилежна попередній, критична для чоловіків. Емоційний максимум штовхає людину до активних дій, певного напору в поведінці, але інтелектуальний мінімум не дозволяє об'єктивно оцінити ситуацію, прийняти оптимальне рішення, особливо в нових, нестандартних ситуаціях.

5.4 Інтерпретація поєднань фаз біоритмів

Рекомендації по інтерпретації поєднань фаз трьох основних біоритмів зведені в наступну таблицю. (І - інтелектуальний; Е - емоційний; Ф - фізичний; + - активна фаза; - - пасивна фаза.

Людина знаходиться у відмінній формі. Час вимагає активних дій. Найбільша помилка - відпочинок, неробство. Найкраще почати нову справу, розширити сферу впливу, завести нові знайомства. Це гарний час для позитивного впливу на людей, ситуацію, коли можна довести що-небудь без особливих проблем. Найбільш продуктивний час.

Хороший період для переговорів по телефону, тобто роботи, яка вимагає мислення і реакції без фізичних зусиль. Можна попрацювати з паперами в тиші кабінету, сходити в кіно, театр, приємно провести час в колі друзів або з коханою людиною.

Найкраще проаналізувати стан справ, заглянути в минуле. Можна, звичайно, придумати щось новеньке, але реалізувати задумане і довести справу до кінця буде важко. Щоб відразу його не "поховати" - відкладіть до кращих часів. Кросворд, шахи, покер, але з людьми стриманими і порядними.

Ще рано починати серйозну роботу. Може не вистачити душевних сил, а стимулювати себе алкоголем - не завжди кращий вихід. Але виконувати звичну

роботу, яка вимагає розумових (планування) і фізичних сил, можна вже сьогодні.

Хочеться щось зробити, але важко орієнтуватися в мінливій ситуації. Краще прибрати в квартирі або зробити ремонт, якщо все давно підібрано і підготовлено. Підтримайте близьку людину - йому зараз важко. І не приймайте важливих рішень.

Душа прагне до прекрасного, шукає самореалізації, а розум і тіло не можуть їй допомогти. Тому: музика, література, відвідування виставок, спілкування з приємними вам людьми.

I	E	Ф
-	-	+

Тіло вимагає активних дій. Можна пограти в футбол, теніс, сходити в похід, попрацювати на дачі. Якщо залишаться сили: сауна, масаж. Будьте уважні в спілкуванні.

Період відпочинку від активних дій і вирішення важливих питань. Виконуйте роботу, що не вимагає великих зусиль і концентрації волі:

зустрітися зі старими друзями, прогулятися, подивитися телевізор. Уникайте стресових і конфліктних ситуацій.

6. Експериментальна частина

За точку відліку всіх трьох біоритмів береться день народження людини. Момент народження для людини дуже важкий, адже всі три біоритми в цей день перетинають вісь абсцис. З точки зору біології це досить правдоподібно, адже дитина, з'являючись на світ, змінює водне середовище проживання на повітряне. Відбувається глобальна перебудова всього організму.

Пропонується здійснити моделювання біоритмів для конкретної людини від зазначеної поточної дати (дня відліку) на місяць вперед з метою подальшого аналізу моделі.

МЕТА МОДЕЛЮВАННЯ

На основі аналізу індивідуальних біоритмів прогнозувати несприятливі дні, вибирати сприятливі дні для різного роду діяльності.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ЗАВДАННЯ

Об'єктом моделювання в цьому завданні може бути будь-яка людина або група людей, для яких відома дата народження.

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ

Одна з функцій табличного процесора Excel - рішення задач моделювання в різних областях людської діяльності. Електронні таблиці дозволяють моделювати різні процеси - фізичні, математичні, економічні, екологічні, біологічні. Тому доцільно використати середовище Excel для обчислення біоритмів.

Побудуємо в програмі Excel необхідні цикли, взявши за основу наведені нижче вирази, в яких змінна x - кількість прожитих людиною днів:

Фізичний цикл	$\Phi I3(x) = \sin(2\pi x/23)$
Емоційний цикл	$E M O(x) = \sin(2\pi x/28)$
Інтелектуальний цикл	$I H T(x) = \sin(2\pi x/33)$
Інтуїтивний цикл	$I H T Y(x) = \sin(2\pi x/37)$

Щоб визначити біоритми для конкретної людини на певний період, потрібно ввести дату його народження, дату відліку і тривалість прогнозу у відповідні поля електронної таблиці. Як приклад можна розрахувати біоритми для себе і друзів на певний період, припустимо 1 місяць.

Інформаційна та математична моделі об'єднуються в таблицю, яка містить дві області:

- * вихідні дані;
- * розрахункові дані (результати).

Складіть комп'ютерну модель за наведеним зразком. Введіть в комірки вихідні дані, розрахункові формули:

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)

Примітка. Зверніть увагу! У кожен формулу входить вираз (A9 - B\$4), який обчислює кількість днів, прожитих людиною. І хоча цей вираз містить посилання на комірки, в яких записані дати, середовище табличного процесора автоматично обчислює кожен дату, як кількість днів, що минули з 1 січня 1900 року, а потім визначає різницю між ними. При записі формул використовувати вставку стандартних функцій SIN (...) і Пi (...).

	А	В	С	Д
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 заповнюється за форматом 00.00.0000. Якщо дата набрана правильно, то ячейке автоматично буде присвоєно формат дата. Ознакою правильного набору дати є вирівнювання значення вправо.

Для моделювання складається комп'ютерна модель.

ЕКСПЕРИМЕНТ

Провести розрахунки для інших вихідних даних. Дослідити показання біоритмів (сприятливі і несприятливі дні для різних видів діяльності).

ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

ТЕСТУВАННЯ

1. Порівняйте результати, отримані після введення формул, з результатами, наведеними в прикладі розрахунку.

ПРИКЛАД РОЗРАХУНКУ

8	Порядковий 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

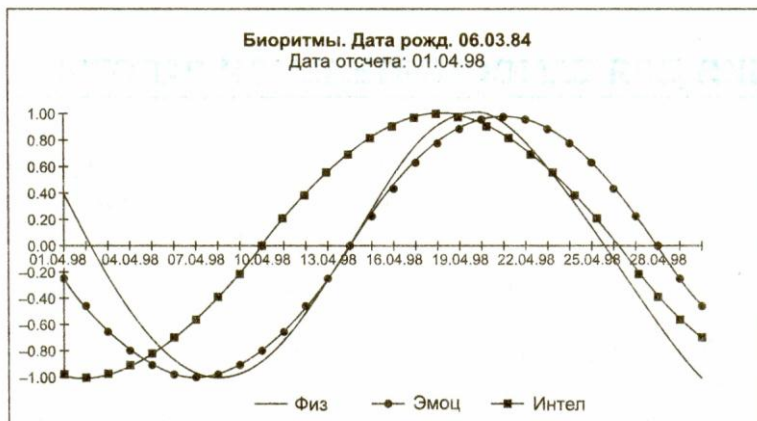


Рис. 1 – Графік біоритмів.

Збіг значень з контрольним зразком показує правильність введення формул.

2. Побудуйте графік, рис. 1.

3. По діаграмі визначте дні, в яких значення біоритму дорівнює нулю.

4. Збережіть виконану роботу у файлі біоритми.

ЕКСПЕРИМЕНТ. Розрахунок біоритмів реальної людини

1. Введіть в комірки B4 і B5 дату народження і дату відліку для конкретної людини.

2. Простежте перерахунок значень і зміни на діаграмі.

3. Визначте несприятливі дні для конкретної людини.

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ МОДЕЛЮВАННЯ

1. Проаналізувавши діаграму, вибрати несприятливі для здачі заліку з фізкультури дні (поганий фізичний стан).

2. Вибрати день для походу в цирк, театр або на дискотеку (емоційний стан хороший).

3. За кривою інтелектуального стану вибрати дні, коли відповіді на заняттях будуть найбільш/найменш вдалими.

4. Як ви думаєте, що буде показувати графік, якщо скласти всі три біоритми? Чи можна за такою кривою що-небудь визначити?

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ

1. Відкрити файл біоритми.

2. Виділити раніше розраховані стовпці своїх біоритмів, скопіювати їх і вставити в стовпці E, F, G, використовуючи команду Правка Спеціальна вставка | Перемикач значення.

3. Ввести в осередок D4 дату народження друга. Модель миттєво прорахується для нових даних.

4. У стовпцях H, I, J провести розрахунок сумарних біоритмів за формулами.

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. За стовпцями Н, І, J побудувати лінійну діаграму фізичної, емоційної та інтелектуальної сумісності. Приклад сумарної діаграми представлений на рис. 2. Максимальні значення по осі у на діаграмі вказують на ступінь сумісності: якщо амплітуда по осі у перевищує 1,5, то ви з другом в хорошому контакті.

6. Описати результати аналізу моделі, орієнтуючись на наступні питання:

- Що, на ваш погляд, показують сумарні графіки біоритмів? Що можна по ним визначити? Яка з трьох кривих показує вашу найкращу / найгіршу сумісність з другом?

7. Проаналізувавши діаграму, вибрати найбільш сприятливі дні для спільного з одним участі в командній грі, наприклад у футбольній команді.



Рис. 2

— Графік

сумарних біоритмів.

7. Висновок

З усього вище перерахованого можна зробити висновок, що біоритми надають дуже великий вплив на працездатність і життя людини під час роботи. І як би дивним це не здавалося, але треба особливу увагу надавати поведінці під час роботи в критичні дні з біоритмів.

Побудувавши діаграми і дослідивши їх, можна переконатися в багатофункціональності таблиць Excel. За допомогою цього процесора можна вирішувати і математичні, і біологічні завдання.

Ідеї біоритмології та можливості її використання в найближчому майбутньому напевно будуть розроблені і розширені. До речі, крім розглянутих

чотирьох, існує ще маса інших біоритмів: наприклад біоритм удачі. Фахівці налічують до 120 біологічних ритмів. Вже доведено, що кожна людина успішно поєднує в собі цілий комплекс всіляких біоритмів. У кого-то їх може бути більше, у кого-то - менше. Біоритми народжуються разом з самою людиною. Під їх впливом ми починаємо свій життєвий шлях, здійснюємо ті чи інші вчинки з різним ступенем успішності. Теорія біоритмів ні в якому разі не пророкує майбутнє людини. Вона лише допомагає вибрати відповідний момент для того, щоб почати створювати наше майбутнє таким, яким нам хотілося б його бачити. Пам'ятайте, необхідно замислюватися над кожним днем нашого життя. Використання знань про свої біоритми зміцнить здоров'я, збільшить ефективність діяльності і зробить життя більш гармонійним.

Завдання та питання для самоконтролю:

1. Чи можна вам з другом взагалі виступати в змаганнях як команда? Відповідь обґрунтуйте.
2. Вибрати дні, коли вам не рекомендується спілкуватися. Що можна очікувати в ці дні?
3. Спрогнозувати результат спільного розгадування конкурсного кросворду в зазначені дні місяця, наприклад, 10-го, 15-го і 21-го.
4. У якій галузі діяльності могли б досягти успіху в парі з другом?

Рекомендована література

1. Уорд Р. Живые часы. — М.: Мир, 1974. — 240 с.
2. Детари Л., Карцаги В. Биоритмы. — М.: Мир, 1984. — 160 с.
3. Константиновская Л. Биоритмы человека : восточная философия, экстрасенсорика и современная медицина о биоритмах человека // Юность. — 1998 — N 6 — С. 10–12.
4. Фельдман Г. Л. Биоритмология / Г. Л. Фельдман. — Ростов н/Д : Изд-во Ростовского ун-та , 1982.— 78 с.
5. Агаджанян Н. А. Биоритмы, спорт, здоровье / Н. А. Агаджанян. — М., 1989 — 208 с.
6. Ужегов Г.: Биоритмы на каждый день. - М.: ФАИР, 1997
7. Квятковский О. Биоритмы или как стать счастливым. - Львов.- (2010).

Интернет-ресурси:

www.bio-ritm.ru

http://esu.com.ua/search_articles.php?id=35315

<http://www.smarthappyandfit.ru/2013/06/bioritmy-i-rabotosposobnost/>

**МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРІОДИЧНИХ БІОПРОЦЕСІВ НА ПРИКЛАДІ
БІОРИТМІВ СТАНУ ЛЮДИНИ**

**Методичні вказівки
до виконання практичної роботи**

ШИГИМАГА Віктор Олександрович

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.
Ум. друк. арк. 1,49
Наклад 100 пр.
Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44