

- за зміною числових даних і визначення впливу цього на план розв'язання задачі;
- за зміною шуканої величини і визначення впливу цієї зміни на план розв'язання задачі;

Для реалізації загальної програми нами розроблено методичку навчання молодших школярів розв'язуванню кожного з зазначених типів задач.

Методика формування окремих умінь розв'язування задач на знаходження середнього арифметичного.

Задачі на знаходження середнього арифметичного вивчаються за планом:

1. Задачі на застосування правила знаходження середнього арифметичного: на знаходження середньої температури; на знаходження середньої довжини; на знаходження середньої маси; на знаходження середньої швидкості; на знаходження середньої схожості насіння; на знаходження середньої ціни.

2. Ускладнені задачі на знаходження середнього арифметичного: на знаходження середньої довжини; на знаходження середньої маси; на знаходження середньої швидкості; на знаходження середньої схожості насіння; на знаходження середньої ціни.

Дослідження задач на знаходження середнього арифметичного відбувається за наступними змінами:

- за зміною ситуації задачі: задача на знаходження середньої температури перетворюється у задачу на знаходження середньої довжини, а потім – на знаходження середньої маси і так далі;

- за зміною числових даних задачі;

- за наступною зміною: задача, у якій містилося кілька значень однієї і тієї самої величини перетворюється у задачу, що містить групу пропорційних величин (ускладнену).

Виконавши певні зміни учні досліджують їх вплив на математичну структуру та план розв'язання задачі.

Результати експериментального навчання дозволяють зробити наступний висновок: розроблена експериментальна методична система дозволяє більш, ніж 50% учнів засвоїти знання про задачі та методи і способи їх розв'язання та уміння у їх розв'язуванні на рівні частково-продуктивної діяльності.

Проведене дослідження не вичерпує усієї глибини проблеми навчання молодших школярів розв'язування сюжетних задач. Подальша її розробка може бути здійснена в плані дослідження можливості введення алгебраїчного та геометричного методів розв'язання сюжетних задач в початковій школі та створення відповідних методик. На розв'язання даної проблеми можуть здійснити істотний вплив розробка більш загальних проблем – забезпечення наступності між початковою та середньою школою в плані формування умінь розв'язувати задачі, створення загальної методичної системи навчання розв'язування сюжетних задач в курсі математики, а далі й алгебри.

Література

1. Барінова О.В. Уровневая дифференциация в обучении младших школьников решению текстовых математических задач: Дис. канд. ... пед. наук – Саранск, 1999.
2. Мендыгалиева А.К. Система задач как средство развития младших школьников при обучении математике (на примере задач на движение): Дисс. ... канд. пед. наук. – С-Пб., 1995.
3. Мізюк В. А. Формування вмінь учнів початкової школи розв'язувати текстові задачі: Автореф. дис... канд. пед. наук – К., 2000.
4. Сафонова Л.А. Обучение учащихся 1 – 8 классов решению текстовых задач в условиях преемственности изучения математики: Дисс... канд. пед. наук – Саранск, 2000.
5. Утепкалиев С. Методика обучения младших школьников самостоятельному решению текстовых задач по математике: Дисс... канд. пед. наук – Атырау, 1998.
6. Фридман Л.М. Сюжетные задачи по математике. – М.: Школьная Пресса, 2002.
7. Царева С.Е. Обучение решению текстовых задач, ориентированное на формирование учебной деятельности младших школьников. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1998.

Романов В.

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова,
м. Київ

Сонячна активність і Земля

Загально прийнято, що джерелом сонячної енергії є термоядерний синтез. Оскільки енергія вивільняється з сталою швидкістю, можна було чекати, що Сонце випромінює енергію завжди і всюди однаково на всіх довжинах хвиль. Однак часом на деяких ділянках поверхні Сонця спостерігається швидкі коливання інтенсивності, причому вони особливо сильні в ультрафіолетовій та рентгенівській областях спектру. Змінюється також потік частинок, які випромінює Сонце. Згадана змінна радіація складає дуже малу частку загального потоку сонячної енергії, однак вона активно діє на верхні шари земної атмосфери.

Зовнішній вигляд Сонця також змінюється. За короткі проміжки часу (дні, місяці) на поверхні Сонця з'являються і зникають плями. Іншими проявами нестаціонарних процесів на Сонці є факели, флоккули, хромосферні спалахи, активні та еруптивні протуберанці, корональні конденсації, тощо.

Сукупність явищ в атмосфері і магнітосфері Сонця, які викликають збурення поля випромінювання і магнітного поля Сонця з періодом приблизно 11 років, носить загальну назву "сонячна активність".

Практично будь-яке природне явище, що відбувається на Землі безпосередньо або опосередковано має своїм першоджерелом Сонце. Два основних впливи Сонця, гравітаційний і енергетичний, є вирішальними в житті Землі, незважаючи на те, що вся Земля в цілому одержує лише одну двохмільярдну частину повного випромінювання Сонця. Цікавим і важливим є вплив сонячної активності на явища і процеси, що відбуваються на Землі. Останнім часом Сонце поводить себе незвичайно. Протягом другої половини циклу номер 24 активність Сонця не зменшувалась, а тепер активність Сонця "не запускається". Астрономи і геофізики шукають пояснення дивної поведінки Сонця.

Для кількісного оцінювання сонячної активності використовуються індекси, які характеризують ті або інші її прояви:

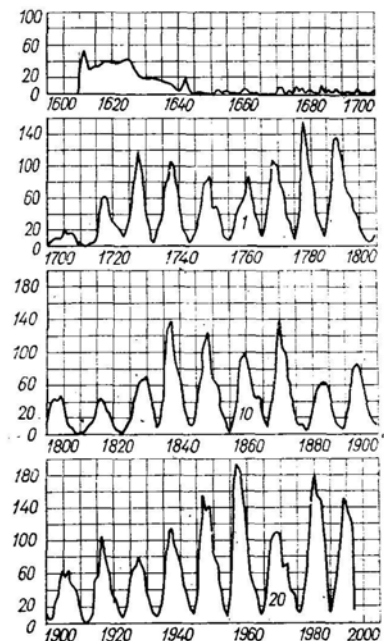
- числа Вольфа характеризують відносне число сонячних плям;
- потік радіовипромінювання на хвилі 10,7 см характеризує сонячну активність у хвильовому випромінненні;
- потік рентгенівського випромінювання в діапазоні 1–8 Å.

Основною характеристикою активності Сонця служить число Сонячних плям. Це обумовлено доступністю їх спостережень. Їх помітив і спостерігав за допомогою телескопу Галілео Галілей в 1610 році. Плями можна спостерігати без телескопа. Найкраще це робити під час сходу та заходу Сонця, коли сонячні промені проходять більшу товщу земної атмосфери.

Вперше думку про періодичність сонячної активності висунув німецький любитель астрономії Генріх Швабе в 1843 році. Згодом швейцарський астроном Рудольф Вольф запропонував числову характеристику плям, яку можна одержати користуючись таким виразом $W = k(10g + f)$, де g - кількість груп плям, f - загальна кількість плям, k - коефіцієнт пропорційності, який дозволяє узгоджувати числа W , одержані різними спостерігачами ($k=1$ для лінзового телескопа з діаметром об'єктива 8 см і збільшенням в 64 рази). Числа W називають числами Вольфа.

Р.Вольф, статистично опрацювавши відомі йому дані, показав, що числа W змінюються періодично і цей період становить 11,1 року. Ця періодичність дістала назву закон Швабе-Вольфа. Перший цикл мав максимум активності в середині 1761 року. Цикл може тривати від 7,5 до 17,1 років. Це ілюструє графік [3].

Основною особливістю плям є те, що в них сильно сконцентроване магнітне поле Сонця, напруженість якого досягає 4000 ерстед, в той час як поза плямами по всій поверхні Сонця напруженість не перевищує 100 ерстед. Температура фотосфери Сонця становить близько 6000 К, а плям – 4000 К. Внаслідок такої різниці температур плями виглядають темнішими ніж фотосфера. За деякими уявленнями плями утворюються там де трубочки магнітних силових ліній перетинають фотосферу. Крім плям, на Сонці можна спостерігати протуберанці. Це своєрідні викиди речовини Сонця, які інтенсивно світяться. Це значить, що речовина протуберанця розсіює випромінювання, яке надходить до нього від фотосфери.



Мал. 1. Зміна чисел Вольфа за 400 років

Коли протуберанець проектується на сонячний диск, його видно як *темне волокно*. Форма протуберанців з часом істотно змінюється. Довжина деяких протуберанців досягає 200 000 км, товщина – до декількох тисяч кілометрів. Середня густина речовини в протуберанцях у сотні разів більша від густини навколишньої корональної речовини, а температура не перевищує 6000 ... 8000 К. Напруженість магнітного поля в цих об'єктах 20...200 ерстед, хоча в окремих випадках досягає 1000 ерстед.

Одним із найпотужніших і швидких у часі проявів сонячної активності є *сонячні спалахи*. У роки максимумів сонячної активності може траплятися до десяти спалахів за добу, тоді як у мінімумі – протягом багатьох місяців – жодного. Найчастіше спалахи виникають у нейтральних зонах між плямами, які мають протилежні магнітні полярності. Розміри зони, охопленої спалахом, близько 1000 км. Процес розвитку невеликих спалахів триває 5 ... 10 хв, найпотужніших – декілька годин. За цей час в об'ємі 10^{14} км³ виділяється енергія близько 10^{21} ... 10^{25} Дж, а це співмірно з енергією, яку Сонце випромінює з усієї своєї поверхні за 1 с. Енергія 10^{25} Дж еквівалентна вибухові 1 млн мегатонних водневих бомб. Спалах це результат руйнування магнітних полів плям, що мають протилежні полярності. Під час спалаху виникає потужне випромінювання в ультрафіолетовому, рентгенівському та радіодіапазонах. З'являються також *сонячні космічні промені* – потоки електронів, протонів і важких ядер.

Для оцінки спалахів з 1963 року застосовують уже згадані індекси F 10,7, пов'язані з потоками радіовипромінювання на хвилі 10,7 см (частота 2800 МГц). Вони вимірюються в сонячних одиницях потоку (с.о.п.), причому 1 с.о.п. = 10^{-22} Вт/(м²·Гц). Індекс F 10,7 характеризує зміни сумарної площі сонячних плям і

кількість спалахів у всіх активних областях. Для статистичних досліджень використовуються середньомісячні значення.

З розвитком супутникових досліджень Сонця з'явилася можливість прямих вимірів потоків рентгенівського випромінення в окремих діапазонах. З 1976 року регулярно визначається щоденне фонове значення потоку м'якого рентгенівського випромінення в діапазоні 1-8 Å (12.5-1 кеВ). Відповідний індекс позначається латинською буквою (А, В, С, М, Х), що характеризує порядок величини потоку в діапазоні 1-8 Å (10^{-8} , 10^{-7} Вт/м² тощо) з наступним числом у межах від 1 до 9,9, що дає саме значення потоку. Так, наприклад, М 2,5 означає рівень потоку $2,5 \cdot 10^{-5}$ Вт/м². В результаті отримаємо таку шкалу оцінок:

A(1-9)	=	(1-9)·10 ⁻⁸ Вт/м ²
B(1-9)	=	(1-9)·10 ⁻⁷ Вт/м ²
C(1-9)	=	(1-9)·10 ⁻⁶ Вт/м ²
M(1-9)	=	(1-9)·10 ⁻⁵ Вт/м ²
X(1-n)	=	(1-n)·10 ⁻⁴ Вт/м ²

Цей фон змінюється від величин А1 у мінімумі сонячної активності до С5 у максимумі. Ця ж система застосовується для позначення рентгенівського бала сонячного спалаху. Максимальний бал Х20 = $20 \cdot 10^{-4}$ Вт/м² зареєстрований 16 серпня 1989 року.

Під час спалахів різко змінюється потік сонячного вітру. В максимумі циклу сонячної активності потік може бути в 3-6 разів більший ніж у мінімумі. Частинки сонячного вітру можуть проникати в атмосферу Землі до висоти 80 км. Як і короткохвильове випромінення, сонячний вітер не впливає на біосферу Землі, але магнітні поля, які він переносить, створюють в іоносфері змінні електричні струми, внаслідок яких виникають магнітні бурі.

Геофізики виявили, що майже всі сильні магнітні бурі супроводжуються звуковими коливаннями дуже низької частоти (інфразвук) 0,01 Гц. Їх джерелом є полярні сійва. Багато різних живих організмів реагують на цей звук, власне реагує їх нервова система. Щодо людей, то це викликає почуття страху, психічні розлади, гальмування реакції організму на подразник, тощо. Наука яка займається проблемами дії електромагнітних полів на біосферу називається геліобіологія.

Аналіз статистичних даних щодо змін захворюваності людей, збільшення дорожньо транспортних пригод, загострення психічних хвороб, дає змогу зробити висновок, що вони пов'язані з циклічністю сонячної активності, тобто максимум порушення роботи організму співпадає з максимумом циклу сонячної активності.

Останній максимум сонячної активності припав на 2000 рік. Наступний, за прогнозами враховуючи періодичність, має бути у 2012-2013 роках. Проте, починаючи з 2000 року поведінка Сонця суперечить усім уявленням про періодичність активності. Активність Сонця після максимуму не зменшувалась. Найбільш велика катастрофа відбулася в липні 2002 року, коли надпотужний сонячний спалах безпосередньо передував зіткненню російського літака Ту-154 з Boeing-757 у небі над Німеччиною. В 2003 році був виведений з ладу японський комунікаційний супутник Kodama. Обладнаний по останньому слову космічної техніки, супутник вартістю в сотні мільйонів доларів повинен був функціонувати на орбіті сім років, а замість цього не пропрацював і одного. Рекордний по потужності спалах на Сонце був відзначений 4 листопада того ж року. Безпосередньо виміряти його інтенсивність не вдалося - датчики орбітальних телескопів, не витримавши такої потужної інтенсивності спалаху, відмовили на цілих 11 хвилин. Пізніше, на підставі непрямих даних, цей спалах був класифікований як Х28, однак багато вчених заявляли, що мова йде про спалах класу Х40 або навіть потужніший. Викид плазми був настільки сильним, що швидкість сонячного вітру досягала 2300 км/с. За підрахунками вчених, маса викинутої плазми перевищувала 10 млрд тон. У серпні 2004 року серія потужних сонячних спалахів призвела до того, що полярні сійва можна було бачити у Нью-Йорку й Каліфорнії – далеких від обох полюсів американських штатів. Тоді ж з незрозумілих причин вийшли з ладу кілька комунікаційних супутників.

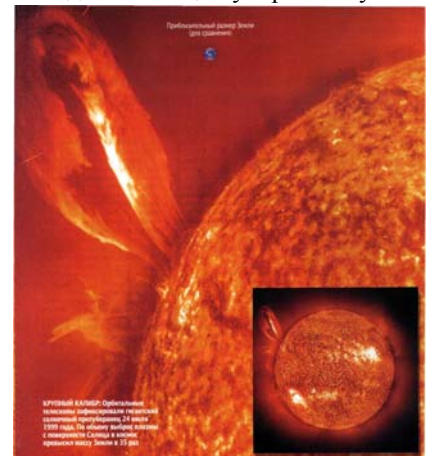
У 2005 році на поверхні Сонця була зафіксована група плям, добре помітна навіть неозброєним оком. 9 вересня 2005 року відбувся неймовірний спалах, він був класифікований як Х17. Спалах був спрямований прямо на Землю, тому він перевершив той, що відбувся в листопаді 2003 року. Електромагнітне поле й рентгенівське випромінення в навколоземному космічному просторі досягли рекордного рівня інтенсивності. Полярні сійва можна було спостерігати на широті Москви.

Усього за останнє десятиліття сонячна активність завдала страховим компаніям збитків приблизно в \$ 1 млрд. Саме таку суму вони виплатили у зв'язку з виходом з ладу більше десяти орбітальних супутників.

З початку 2007 року виникла інша проблема. Активність Сонця зменшилась до нульового рівня і не збільшується. Ця ситуація викликає стурбованість у геофізиків

Література

1. Физика космоса: Маленькая энциклопедия /Редкол.: Р.А. Сюняев (Гл.ред.) и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Сов.энциклопедия, 1986. – 783 с.



2. Никольский Г.М. Цикличность солнечной активности. // Земля и Вселенная. Научно-популярный журнал. – М.: Наука, 1983, № 4.
3. Климишин И.А.. Астрономия. – Львів: Світ, 1993. –384 с.
4. Бондарев А. Апокалипсис сегодня. // Корреспондент. – К.: 2005, №46 (185).