

Винахід відноситься до галузі гідрометеорології і може використовуватися у метеоцентрах, аеропортах, геофізичних, астрономічних обсерваторіях для складання прогнозу погоди, для вивчення процесу змін погоди у наукових дослідженнях. Крім того, може використовуватись для прогнозного картування геометрії полів опадів одночасно на необмеженій кількості географічних областей.

Винахід може використовуватись також для передбачення початку землетрусів і вулканів.

Відомі способи складання середньо- та довгострокових прогнозів погоди, засновані на регресивних даних спостережень (Ас. СССР №1721569, Ас. СССР 1187594, кл. G01W1/10), які здійснюються слідуючим чином.

Проводять щоденні аерометеорологічні спостереження, створюють банк даних багаторічних спостережень для конкретного пункту. Формують робочий кліматичний архів на базі даних конкретного пункту у вигляді аналогів-прогнозів, кожен з котрих утримує п'ять пентад з осередненими аерометеорологічними даними спостережень з метою одержання прогнозу погоди на 15 діб (середньодобовий) і п'ять декад з осередненими аерометеорологічними даними спостережень з метою одержання прогнозу погоди строком на 1 місяць (довгостроковий). При цьому у кожному аналізі-прогнозі осереднених пентад (декад) зберігають свої набори щоденних аерометеорологічних спостережень п'яти (десяти) днів.

Вимірювання для здійснення цього способу проводять на спряжених ізобаричних поверхнях тропосфери і стратосфери з подальшим осередненням цих даних по трьох послідовних пентадах і декадах.

Відомий спосіб розширює інформаційні можливості за рахунок одночасного отримання середньо- та довгострокового прогнозу, однак точність його досить низька внаслідок випадкових помилок у модельованих податкових аерометеорологічних даних. При цьому не приймаються до уваги також фізичні процеси, що проходять у космосі, взаємодії атмосфери з підстилаючою поверхнею.

У Бристольському університеті (США) розроблена система моніторингу опадів по даних супутникових вимірювань у видимому, інфрачервоному та мікрохвильовому діапазонах при наявності слоїстих хмар та хмар верхнього ярусу. Аналіз полів опадів проводять у слідуючій послідовності. На першому етапі зображення картується у відповідній проекції. На нього накладається берегова лінія та дані синоптичних станцій. Зображення автоматично обробляють таким чином, щоб можна було ідентифікувати області опадів. Далі на стадії аналізу полів оконтурюють окремі типи хмар для початкового і кінцевого періоду аналізу, використовуючи наземні дані для калібровки опадів. На останній стадії по виділених типах і зонах хмар, а також по виведених рівняннях регресії у пам'ять ЕВМ заноситься таблиця зон передбачуваних опадів. Схема реалізована на персональних комп'ютерах з периферійними пристроями, дає можливість використовувати її для дослідження, оперативної роботи та прогнозу опадів у середніх широтах (Remete sensing Operating apply. Technological Contents 20th anniversary Conference Remote sens

Bristol, 1994).

Відомий також метод мікрохвильової локації опадів, розроблений у Великобританії для моніторингу опадів над територією королівства та оточуючими його морями. Цей метод перевищує по точності метод оцінки опадів по зображеннях у видимому та інфрачервоному діапазонах за рахунок використання для спостережень зверхчутливого датчика мікрохвильових зображень "SSM/1", встановленого на супутнику. Для аналізу та прогнозу використовують дані, що надійшли з "SSM/1": радіолокаційні дані та вимірювання на опадовимірювальній сітці. Для встановлення зони опадів по супутникових даних використовують комбінований метод, що суміщує частотний алгоритм (залежність випромінювання об'єкту від частоти) та поляризаційний алгоритм (межа зони опадів проводиться по відношенню поляризації у вертикальному та горизонтальному напрямках).

Зрівняння зон опадів, встановлених по мікрохвильовому зображенню, з даними надземних спостережень показало, що супутникові дані можуть бути використані для кількісної та якісної характеристики зон опадів.

Однак, прогнози погоди, побудовані на підставі обробки даних, одержаних з космічних апаратів, у деяких випадках бувають не досить вірними внаслідок складних умов розповсюдження радіохвиль в діапазоні частот вище 10Гц, що послаблює сигнали у зоні опадів і робить прогноз недосконалим.

Відомий локальний об'єктивний метод (ЛОМ) прогнозу типу опадів, розроблений у США (Weather and Forecast, W5,1995, с.456 - 469).

Метод будується на регресійних рівняннях і монограмах, складених на залежності між товщиною слоїв ізобаричних поверхонь. 1000 - 850ГПа, 850 - 700ГПа, 1000 - 70ГПа і температурою на 850ГПа, а також типом опадів (тверді, змішані, рідкі). Регресійні рівняння будуються методом покрокової лінійної регресії, де логарифмічна залежність між імовірністю снігу і товщиною слою апроксимована прямою лінією. При цьому враховують імовірність факту визначення події, відношення помилкового застереження та систематична похибка. Товщина слою ізобаричних поверхонь, визначається або по даних радіозондування, або використовується прогноз по чисельній моделі на вкладених сітках. В оперативній практиці регресійні рівняння використовують для локалізації межі між дощем і снігом, а за допомогою монограм виділяють зони змішаних опадів. Даний метод прогнозує тверді опади найбільш ефективно, коли використовують прогнозовану товщину слою ізобаричної поверхні. Однак найбільш гостра проблема існуючого прогнозування пов'язана з прогнозом середнього тиску над рівнем моря і гідродинамічною нестійкістю атмосфери.

Найбільш близьким до запропонованого методу за принципом складання існує довгостроковий прогноз погоди, розроблений у Китаї (Aeta meteorological YIH, 1991, №4, с.469 - 482, 553 - 558).

Об'єктивна аналогова схема складання прогнозу використовує останню інформацію об'єктивного аналізу чисельного прогнозу і об'єктивні критерії аналогічності, що дає можливість отримати еволюцію поля ізобаричної

поверхні 500ГПа. Аналогічно складають короткостроковий прогноз на підставі баротропної по новим рівнянням моделлю на обмеженій території. В моделі використовують подвійні ряди Фур'є і неортогональні лінійні функції.

Загальні недоліки усіх існуючих на даний час прогнозних кліматичних моделей пов'язані з різною інтерпретацією взаємодії кліматичних факторів. Точність існуючих методів прогнозування у значній мірі залежить від точності виміру первинних геофізичних факторів таких як водяний пар, хмари, альbedo снігового і льодового покриву, біохімічні процеси - знання про які ще досить обмежені. Крім того, однією з головних складових при побудові прогнозів є взаємодія атмосфери з Землею і температура Землі при цьому повинна бути визначена досить точно.

Однак зміни у просторі цього параметру такі, що досить важко встановити глобальну температуру поверхні планети існуючими інструментальними методами.

Розглядається питання радіометричних вимірювань температури Землі з космосу, однак уточнення вимірювань температури із супутників розроблені для рівних поверхонь океанів і не пристосовані для пересічної поверхні суші.

Існуючі прогнози складаються на підставі обробки регресних параметрів з виведенням вірогідності прояву того чи іншого метеорологічного параметру. Однак гідродинамічна мінливість атмосфери обумовлена заздалегідь багатьма факторами і в першу чергу впливом космічних сил на Землю, як на космічне тіло, внаслідок дії на неї сил всесвітнього тяжіння і робить існуючі методи прогнозу погоди ненадійними.

Задача, яка ставилась перед даним винаходом - скласти такий спосіб довгострокового прогнозування погоди, який би на підставі існуючих явищ природи, перевірених практикою і часом закономірностей, у відповідності з усіма фактами, відомими даний час про погоду, шляхом вирахування контакту з Місяцем і Сонцем і вирахування їх дії на Землю, що обумовлює формування погодних умов, визначав стан погоди на протязі необмеженого відрізка часу і на необмеженій території.

Задача вирішувалась таким чином.

У відомому способі прогнозу погоди, що включає побудову і аналіз еволюції поля ізобаричної поверхні з наступною математичною і графічною їх обробкою, - для побудови поля ізобаричної поверхні, використовують дані астрономічних спостережень, на підставі яких визначаємо фазу Місяця над певною територією на певний день і розташування Землі відносно Сонця. По цих значеннях вираховуємо силу припливу чи відпливу, які викликають Сонце і Місяць у певний час, по яких визначаємо відповідний атмосферний тиск і будуємо ізобаричний та температурний графіки, де на ізобаричному відзначають моменти появи опадів, а на температурному - значення температури, яка йому відповідає.

Положення Сонця, Місяця і інших планет відносно Землі і їх дія кожний день, кожну годину змінюється по певних законах. Використовуючи ці закони, можливо вирахувати вплив Місяця, Сонця і планет на Землю на кожний конкретний час і досить точно передбачити погоду, від одного дня

до десятків років вперед, користуючись даними астрономічних розрахунків.

Якщо зміна погоди є результатом припливів і відпливів в атмосфері, то вулканізм являється результатом припливів і відпливів в тілі Землі. Знаючи найбільш припливний момент із сторони Місяця і Сонця, аналогічно можна передбачити прояви вулканізму на певній території у певний час. Зміну погодних явищ, час прояву вулканізму, можна передбачити з точністю до 30хв.

Спосіб складання прогнозу може здійснюватись за допомогою комп'ютерної обробки даних, відповідно до розробленої для цього програми.

При вирішенні задачі автор виходив з концепції, що Земля являє собою самонастроювану систему і всі явища, що відбуваються на ній, взаємозв'язані: і процеси в ядрі, і геологічна активність, і магнітне поле, і швидкість обертання, і віддаленість від Місяця і Сонця і др.

Земля як планета входить в Сонячну систему, в якій відбувається безперервна зміна всіх параметрів космічних тіл та елементів їх рухів у міжпланетному просторі. Формування клімату і погоди на Землі відбувається саме під дією цих зовнішніх по відношенню до Землі сил. Ці сили впливають на неї, як на космічне тіло, що рухається по певних законах небесної механіки і формування погоди на Землі відбувається в силу законів її руху в космосі і впливу на неї інших планет - передусім Місяця і Сонця.

Складний рух Землі у космічному просторі призводить до того, що змінюється кут нахилу Землі відносно Сонця, що обумовлене обертанням Землі навкруг своєї вісі і навкруг Сонця з одного боку і як рух складної самонастроюваної системи Земля - Місяць - з іншого боку.

Під час обертання навкруг своєї вісі і навкруг Сонця, Земля весь час змінює своє положення відносно інших планет і Сонця, що веде до зміни їх дії на неї в силу закону всесвітнього тяжіння (в перигелії дія Сонця максимальна). При цьому всі сфери Землі намагаються створити рівновагу сил тяжіння Місяця, Сонця, та інших планет, а при любых порушеннях рівноваги Землі, вирівняти її. З цієї причини, крім зміщення ядра Землі, здійснюється іноді перекачка повітряних мас з однієї півкулі в іншу, формуючи хмари і зміни атмосферного тиску у різних місцях земної кулі. Це положення підтверджується перед сильними землетрусами. В день землетрусу різниця тисків в обох півкулях досягає максимуму. Після того, як землетрус відбувся, ядро займає новий центр маси, атмосферний тиск в обох півкулях вирівнюється. Іноді для вирівнювання обертуючої планети кругом своєї вісі достатньо тільки припливних сил атмосфери.

При прогнозуванні погоди слід враховувати розташування і інших планет по відношенню до Землі і Сонця. Так, наприклад, коли літом Сонце супроводжує більше планет, то ядро Землі під дією гравітаційних сил зміститься в сторону півночі, зростає атмосферний тиск і літо буде тепліше. При "параді планет", ядро Сонця зміщується в сторону планет, підвищиться сонячна активність і відповідно зросте температура на Землі.

Як було уже сказано, рух Місяця навколо Землі викликає припливи-відпливи, які охоплюють усі

сфери Землі. Проявляючись в атмосфері, припливи-відпливи призводять до циркуляції повітряних мас, інтенсивність яких залежить від того, у якій фазі по відношенню до Землі знаходиться Місяць.

Припливи на Землі викликаються не тільки Місяцем, але й Сонцем. Висоту Сонячного припливу можна оцінити точно так же, як і Місячного. Висота припливів досягає найбільшого значення, коли Сонце і Місяць діють разом, а така ситуація складається при повному і новому Місяці, коли Сонце, Земля і Місяць розташовані на одній прямій, а найбільшого відпливу - коли Місяць знаходиться у східній чи західній квадратурі.

Формула статистичного припливу встановлює кількісну залежність інтенсивності припливу від астрономічних факторів, таких як віддаль між центрами Місяця і Землі, схилення і часового кута Місяця, від географічної широти, а саме: інтенсивність півдобового припливу прямо пропорційна квадратам косинусів широти і схилення та косинусу подвоєного часового кута світила.

На підставі багаторічних спостережень, автором була встановлена емпірична залежність змін погодних умов від змін місячних фаз. На підставі аналізу змін атмосферного тиску (для спостережень бралась територія Тлумацького району, Ів-Франківської обл.) з жовтня 1992 по березень 1997р. можна зробити висновок, що атмосферний тиск коливався від 756 до 709мм рт.ст. і різниця за цей період складає 47мм рт.ст. Тиск вище 750мм рт.ст. за вказаний період піднімався тільки у 9 випадках: 2 - 5 січня 1993р. до 756мм рт.ст., 11, 12 лютого 1993р. - 756, 15 лютого 1993р. - 752мм рт.ст., 13 - 14 лютого 1994р. - 751мм рт.ст., 26 листопада 1996р. - 751, 27 грудня 1996р. - 751мм рт.ст.

Нижче 715мм рт.ст. тиск опускався тільки 5 разів: 01.01.95 - 713мм рт.ст., 27.01.95р. - 714мм рт.ст., 27.04.95р. - 709мм рт.ст., 24.12.95р. - 712мм рт.ст., 21.11.96р. - 714мм рт.ст.

Середній тиск над даною територією тримався в межах 731 - 732мм рт.ст.

На графіках представлена крива залежності змін атмосферного тиску від змін місячних фаз.

Як видно з графіків моменти початку опадів корелюються з змінами місячних фаз (дощі починаються коли Місяць знаходиться в 1-й і останній чверті). З цих же графіків видно, що коли наступає молодий Місяць, або повний - над територією формується найбільший атмосферний тиск, коли наступає перша остання чверть - тиск мінімальний. В дні, коли Місяць і Сонце діють розрізнено, не співпадають години їх сходу і заходу, не співпадають години їх кульмінацій - тоді формується середній тиск.

Аналіз змін атмосферного тиску в залежності від схилення Сонця показує, що в літній період амплітуда коливань тиску значно менша.

В літній період атмосферний тиск тримався в таких межах:

- з 01.04.93 по 15.09.93 - 720 - 740мм рт.ст.
- з 01.05.94 по 27.09.94 - 720 - 740мм рт.ст.
- з 15.05.95 по 15.09.95 - 720 - 740мм рт.ст.

Тобто у літній період атмосферний тиск змінювався тільки на 20мм рт.ст. (середній - 730мм рт.ст.) при припливі 740мм рт.ст., при відпливах 720мм рт.ст. Сонце, знаходячись високо над горизонтом, не дає можливості Місяцю змінювати

атмосферний тиск у великих діапазонах.

Сили тяжіння між Місяцем і Землею викликають зміну фігури цих тіл на певну висоту - висоту припливу, яку можна розрахувати за відомою формулою:

$$\delta R \sim R_{\oplus} \frac{m_{\odot}}{m_{\oplus}} \left( \frac{R_{\oplus}}{a_{\odot}} \right)^3 \sim 0,36 \text{ м},$$

де  $\delta R$  - висота припливу;

$R_{\oplus}$  - радіус Землі;

$m_{\odot}$  - маса Місяця;

$m_{\oplus}$  - маса Землі;

$a_{\odot}$  - віддаль від Землі до Місяця

$$\frac{R_{\oplus}}{a_{\odot}} = \frac{1}{60} \cdot 1/60.$$

Враховуючи те, що діючи на Землю, Місяць викликає таку ж протидію зі сторони Землі, то висота припливу, яку Місяць викликає на Землі, буде дорівнювати  $0,36 \text{ м} : 2 = 0,18 \text{ м}$ . Така оцінка висоти припливу справедлива для твердої оболонки Землі при добовому припливі. Однак на більшій території Землі виникають півдобові припливи. При цьому висота припливу буде  $0,18 : 2 = 0,09 \text{ м}$ .

Висота припливу в океані під дією Місяця складає 0,9936м ( $0,36 \times 5,52 : 2$ ) для добового припливу і 0,4968м для півдобового припливу. 5,52 - середня густина Землі.

В атмосфері, зважаючи на те, що густина повітря у 770 разів менша води, Місяць викличе приплив 765,0м ( $0,9936 \times 770$ ), що відповідає 76,5мм рт.ст. і для півдобового припливу 382,5м, що відповідає 38мм рт.ст.

Аналогічно дія Сонця викличе висоту припливу, яку можна розрахувати по формулі:

$$\delta R^{\odot} \sim R_{\oplus} \frac{m_{\odot}}{m_{\oplus}} \left( \frac{R_{\oplus}}{a_{\odot}} \right)^3 \sim 0,1639 \text{ м},$$

де  $a_{\oplus}$  - віддаль від Землі до Сонця;

$m_{\odot}$  - маса Сонця.

Звідси видно, що вплив Сонця на припливи майже вдвічі менший впливу Місяця. Дія Сонця викликає в атмосфері приплив висотою 348,3м ( $0,16 \times 5,52 \times 770 : 2$ ). Це для добового припливу і 174м для півдобового припливу. Що відповідає відповідно 34,8мм рт.ст. і 17,4мм рт.ст.

Висоту Місяця і Сонця над горизонтом в верхній кульмінації визначають за формулою:

$$h_{\odot}(\odot) = (90^{\circ} - \varphi) + \delta_{\odot}(\odot),$$

де  $\varphi$  - широта місцезнаходження певної території, погода якої прогнозується;

$\delta_{\odot}(\odot)$  - схилення Місяця (або Сонця) у певний час над певною територією.

По знайдених значеннях висоти Місяця і Сонця над горизонтом, визначаємо висоту припливів і відпливів в атмосфері під дією кожного небесного тіла окремо і відповідне сумарне значення тиску. Після цього на графіку тисків відкладаємо відповідне розраховане значення тиску. За точку відліку береться атмосферний тиск 700мм рт.ст. - це тиск, що формується в ідеальному випадку найбільшого відпливу.

Приклад 1. Вирахувати значення атмосферного тиску на дату 02.12.94р. (для розрахунків брались дані по астрономічному

календарю видавництва Головної астрономічної обсерваторії НАМ України для м.Ів-Франківськ, що розташоване на широті 48°56').

По астрономічному календарю 02.12.94р. - це фаза нового Місяця. Висота Місяця і Сонця над горизонтом у верхній кульмінації складає відповідно:

$$h_{\alpha} = (90^{\circ} - 48^{\circ}56') + (-18^{\circ}) = 23^{\circ},$$
$$h_{\odot} = (90^{\circ} - 48^{\circ}56') + (-21^{\circ}53') = 19^{\circ}11'.$$

Цим значенням відповідає приплив в атмосфері під дією Місяця:

$$(152 : 4) \times \cos 23^{\circ} = 38 \times 0,9206 = 34,97 \text{ мм рт.ст.}$$

- під дією Сонця:

$$(69,66 : 4) \times \cos 19^{\circ}11' =$$
$$= 17,41 \times 0,9444 = 16,45 \text{ мм рт.ст.}$$

Сумарне змінення тиску дорівнює:

$$34,97 \text{ мм рт.ст.} + 16,45 \text{ мм рт.ст.} = 51,42 \text{ мм рт.ст.}$$

По барометру тиск в цей день був 749мм рт.ст.

Розрахунковий тиск на цей день складає:

$$700 \text{ мм рт.ст.} + 51,42 \text{ мм рт.ст.} = 751,42 \text{ мм рт.ст.}$$

Різницю в значеннях тиску по барометру і згідно розрахунків 2,42мм рт.ст. могла виникнути із-за того, що за атмосферним тиском спостереження не проводилось цілодобово. Тиск 749мм рт.ст. 02.12.94р. був ранком. Вночі тиск міг підніматись і до 751мм рт.ст. При необхідності слід проводити більш точні розрахунки.

Приклад 2. Виразуємо значення атмосферного тиску 28.03.94р. Фаза Повного Місяця. Тиск по барометру 749мм рт.ст. (найбільший).

$$h_{\alpha} = (90 - 48^{\circ}56') + (-8^{\circ}50') = 32^{\circ}14',$$
$$h_{\odot} = (90^{\circ} - 48^{\circ}56') + (-2^{\circ}48') = 43^{\circ}52'.$$

Приплив в атмосфері під дією Місяця:

$$(152 : 4) \times \cos 32^{\circ}14' = 32 \times 0,8462 = 32,15 \text{ мм рт.ст.}$$

- під дією Сонця:

$$69,66 : 4 \times \cos 43^{\circ}51' = 17,41 \times 0,7212 =$$
$$= 12,56 \text{ мм рт.ст.}$$

Сумарне значення тиску

$$= 32,15 + 12,56 = 44,71 \text{ мм рт.ст.}$$

Розрахунковий тиск буде дорівнювати:

$$700 \text{ мм рт.ст.} + 44,71 \text{ мм рт.ст.} = 744,71 \text{ мм рт.ст.}$$

Однак в цей день по барометру тиск коливався від 739 до 749мм рт.ст., а тому для визначення точної картини поля зміни тиску, необхідно вираховувати тиск відповідно до схилення Місяця і Сонця на кожну конкретну годину в зв'язку з тим, що схилення Місяця за 24 години може змінюватись від 0° до 5° і більше.

Приклад 3. Розрахуємо атмосферний тиск на 18.04.94р. Фаза Місяця - 1 чверть. (Тиск по барометру 717мм рт. ст.).

$$\text{Схилення Місяця } \delta_{\alpha} = 18^{\circ}35'.$$

$$\text{Схилення Сонця } \delta_{\odot} = 10^{\circ}40'.$$

$$h_{\alpha} = 41^{\circ}04' + 18^{\circ}35' = 59^{\circ}39',$$

$$h_{\odot} = 41^{\circ}04' + 10^{\circ}40' = 51^{\circ}44'.$$

Висота припливу в атмосфері під дією Місяця:

$$38 \times \cos 59^{\circ}39' = 38 \times 0,5060 = 19,228 \text{ мм рт.ст.}$$

- під дією Сонця:

$$34,8 \times \cos 51^{\circ}44' = 21,56 : 2 = 10,78 \text{ мм рт.ст.}$$

Сумарне значення зміни тиску

$$19,23 + 10,78 = 30,01.$$

Розрахунковий тиск складає

$$700 + (30,01 : 2) = 715 \text{ мм рт.ст.}$$

Приклад 4. Розрахуємо атмосферний тиск на 03.02.94р. Фаза Місяця - остання чверть. Тиск по

барометру 725 - 729мм рт.ст.

$$\text{Схилення Місяця } \delta_{\alpha} = 16^{\circ}30'.$$

$$\text{Схилення Сонця } \delta_{\odot} = 16^{\circ}39'.$$

Висота Місяця над горизонтом в верхній кульмінації:

$$h_{\alpha} = 41,04 - 16,20 = 24^{\circ}44'.$$

Висота Сонця над горизонтом в верхній кульмінації

$$h_{\odot} = 41,04 - 16,39 = 24^{\circ}25'.$$

Висота припливу в атмосфері під дією Місяця:

$$38 \times \cos 24^{\circ}44' = 38 \times 0,9085 = 34,52 \text{ мм рт.ст.}$$

- під дією Сонця:

$$34,8 \times \cos 24^{\circ}25' = 34,8 \times 0,9107 = 31,69 \text{ мм}$$

$$\text{рт.ст.} : 2 = 15,34 \text{ мм рт.ст.}$$

Сумарне значення зміни тиску

$$34,52 + 15,34 = 49,86.$$

Розрахунковий тиск буде дорівнювати:

$$700 + (49,86 : 2) = 724,93 \text{ мм рт.ст.}$$

Приклад 5. Розрахуємо атмосферний тиск в період від повені до останньої чверті на дату 12 05.93р.:

$$\delta_{\alpha} = -15^{\circ} h_{\alpha} = 41^{\circ} - 15^{\circ} = 26^{\circ},$$

$$\delta_{\odot} = +18^{\circ} h_{\odot} = 41^{\circ} + 18^{\circ} = 59^{\circ}.$$

Приплив в атмосфері під дією Місяця:

$$76 \times \cos 26^{\circ} = 68,30 \text{ мм рт.ст.}$$

- під дією Сонця:

$$34,8 \times \cos 59^{\circ} = 17,92 \text{ мм рт.ст.}$$

Сумарне значення змін тиску:

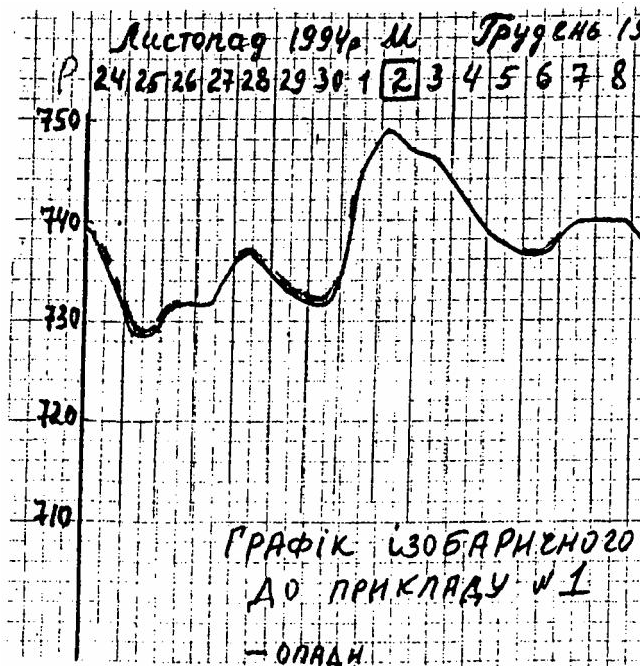
$$68,30 + 17,92 = 86,92 \text{ мм рт.ст.}$$

Розрахунковий тиск в указаний день буде:

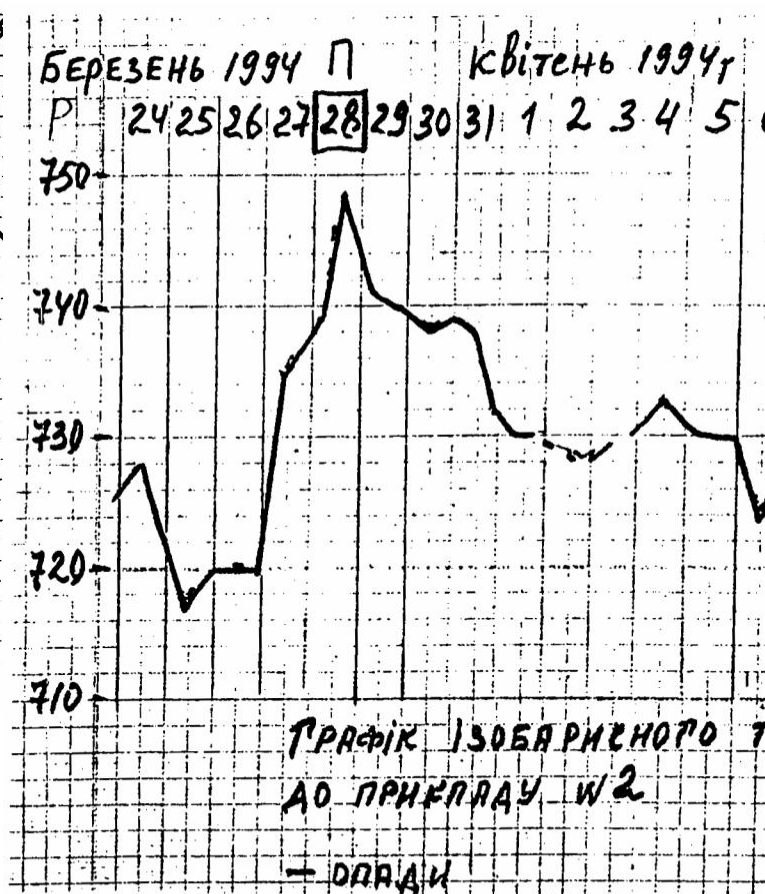
$$700 + (86,92 : 4) = 21,55 \text{ мм рт.ст.}$$

Тиск по барометру на 12.05.93р. коливався від 729 до 725мм рт.ст. Звичайно в періоди між фазами Місяця слід проводити більш точні розрахунки, при яких враховувати, що між Місяцем і Сонцем кут не 90°, а менший і їх силу впливу слід ділити не на 4, а на менше число.

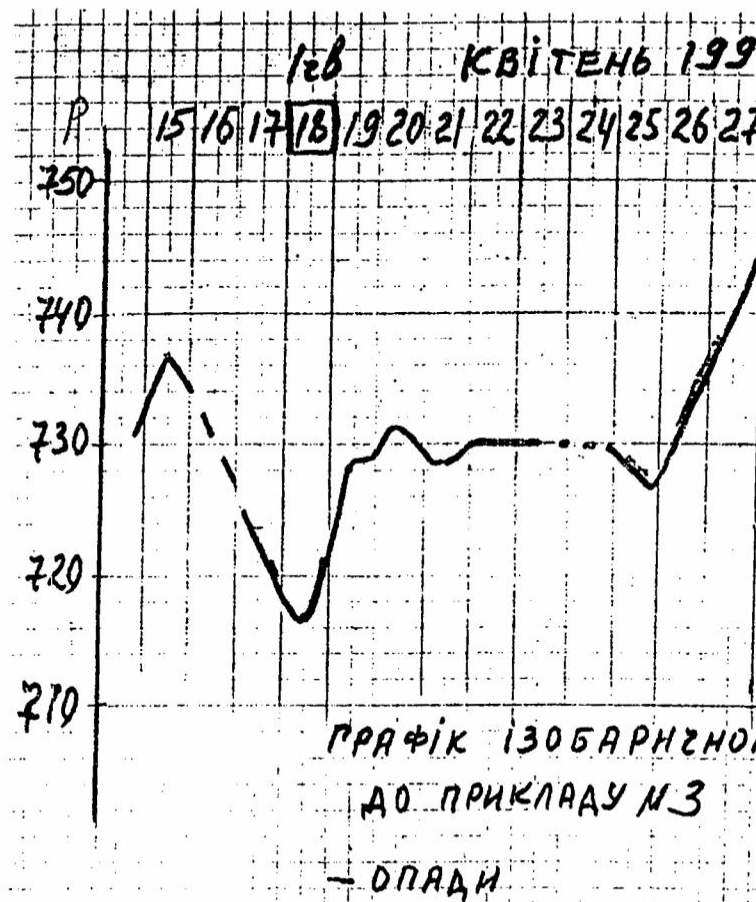
Для точного прогнозування важливе значення має встановлення точної дати кожної фази Місяця, яке здійснюється спеціальними розрахунками. (Наприклад в астрономічному календарі за 1994р. фази Місяця точно вказані тільки в 4 - х випадках).



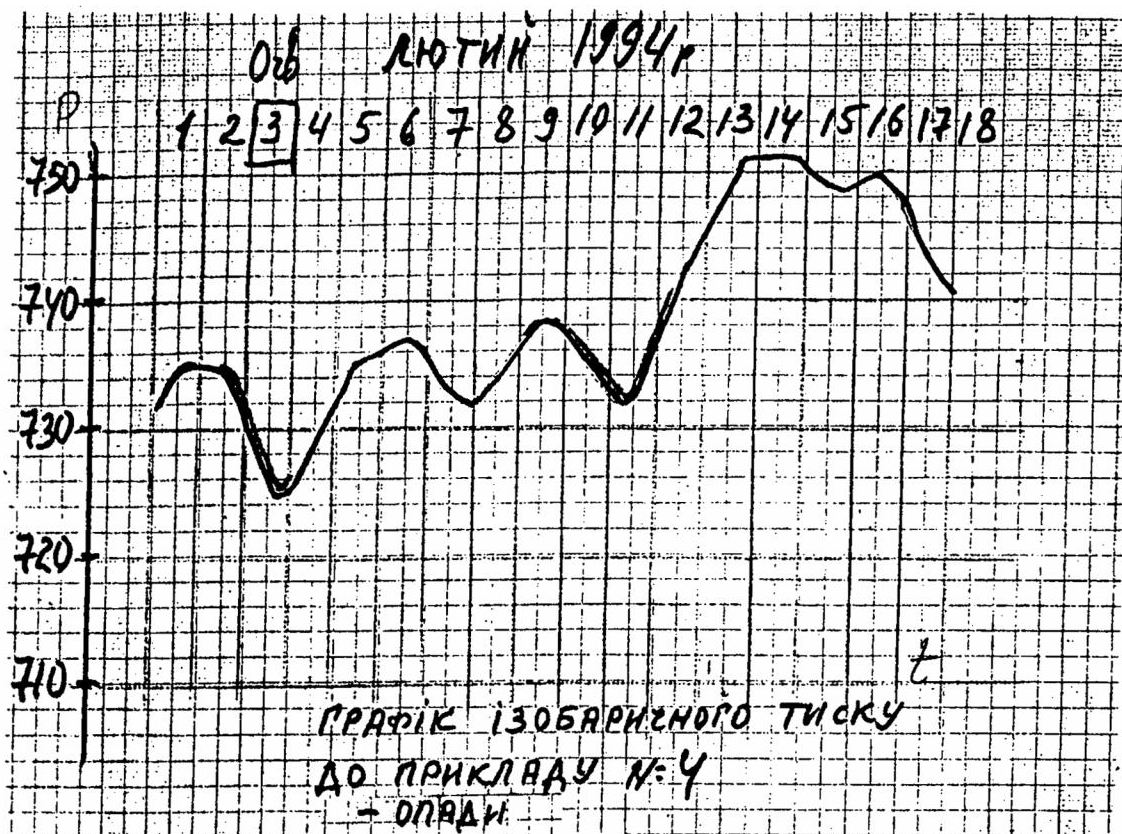
Фіг. 1



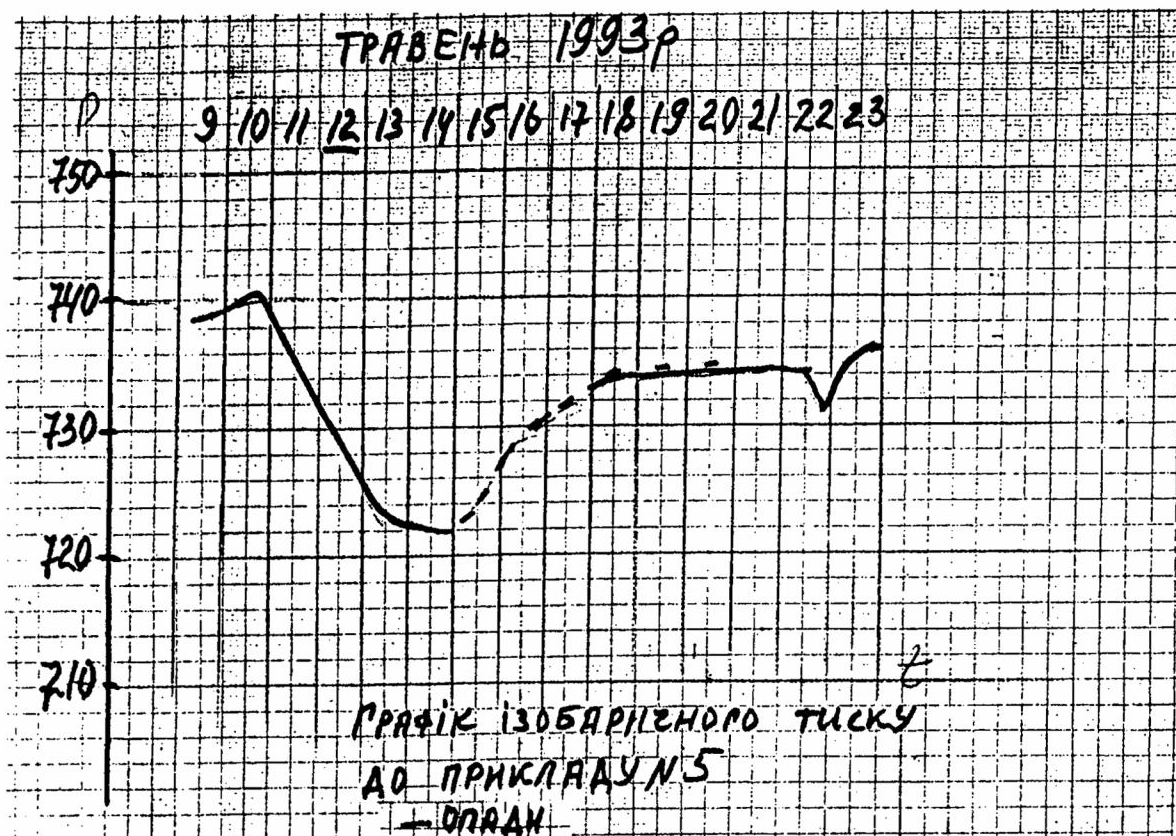
Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5