

POLISH SCIENCE JOURNAL

INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL

Issue 8
Part 1

Warsaw • 2018



POLISH SCIENCE JOURNAL

ISSUE 8

Part 1

NOVEMBER 2018

INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL

WARSAW, POLAND
Wydawnictwo Naukowe "iScience"
2018

ISBN 978-83-949403-4-8

POLISH SCIENCE JOURNAL (ISSUE 8, 2018) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2018. Part 1 - 170 p.

Languages of publication: українська, русский, english, polski, беларуская, казахша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, ჯუჯრენი

Science journal are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post-graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.

ISBN 978-83-949403-4-8

© Sp. z o. o. "iScience", 2018

© Authors, 2018

TABLE OF CONTENTS

SECTION: BIOLOGY SCIENCE

Hajiyeva S. (Baku, Azerbaijan), Viidalepp J. (Tartu, Estonia) ANNOTATED LIST OF GEOMETRID MOTHS (LEPIDOPTERA, GEOMETRIDAE) FROM THE MOUNTAINOUS SHIRVAN REGION OF AZERBAIJAN.....	7
---	---

SECTION: CHEMISTRY

Dzhusipbekov U. Zh., Nurgalieva G. O., Bayahmetova Z. K., Myrzakhmetova N. O., Doszhanova K. A. (Almaty, Kazakhstan) THE INFLUENCE OF TIME ON A PROCESS OF MODIFICATION OF HUMIC ACIDS.....	16
--	----

SECTION: EARTH SCIENCE

Недострелова Лариса, Чумаченко Валерія, Недострелов Валентин (Одеса, Україна) ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГРОЗОУТВОРЕННЯ НАД ОДЕСОЮ.....	22
---	----

SECTION: ECONOMICS

Калыбекова Динара (Алматы, Казахстан) ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В КАЗАХСТАНЕ: ПРОГНОЗЫ И ОЖИДАНИЯ.....	28
Zaenchkovsky Arthur, Uvarova Natalia (Smolensk, Russia) FORMING EFFICIENT FINANCIAL INFRASTRUCTURE SUPPORT OF INNOVATION ACTIVITY BY STATE.....	33
Ширинов Учқун Абдухалилович (Самарканд, Узбекистан) ТЕЛЕРАДИО ХИЗМАТЛАРИНИ КЎРСАТУВЧИ СУБЪЕКТЛАРДА ХАРАЖАТЛАР ҲИСОБИ.....	38

SECTION: INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Шапорева Анна Васильевна (Петропавловск, Казахстан) ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ.....	42
Байтемирова Нургуль Бауыржановна, Молдашева Раушан Нуркожаевна, Габдулова Айгуль Ермаковна, Турмуханова Гульнур Боранбаевна (Атырау, Казахстан) ПОДКЛЮЧЕНИЕ СВЕТОДИОДА К ARDUINO.....	47
Олимжонова Саодат Гуломжон қизи (Самарканд, Узбекистан) КРИПТОГРАФИК УСЛУБЛАР ЁРДАМИДА АХБОРОТЛАРНИ ҲИМОЯЛАШНИНГ МУҲИМ МАСАЛАЛАРИ.....	52

SECTION: EARTH SCIENCE

Недострелова Лариса, Чумаченко Валерія
Одеський державний екологічний університет,
Недострелов Валентин
АМЦ Одеса
(Одеса, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ГРОЗОУТВОРЕННЯ НАД ОДЕСОЮ

Аннотация. В работе проанализированы сезонные и временные особенности формирования гроз над Одессой за период с 2013 по 2017 годы.

Ключевые слова: грозообразование, повторяемость гроз, сезонная и временная изменчивость.

Abstract. The paper analyzes the seasonal and temporal features of the formation of thunderstorms over Odessa for the period from 2013 to 2017.

Key words: thunderstorms, thunderstorm frequency, seasonal and temporal variability.

Вступ. Електричне поле нижніх шарів атмосфери формується під дією випромінювання радіоактивних речовин. Тому найбільша густина позитивного заряду спостерігається біля земної поверхні. З висотою вона зменшується. У процесах електризації, які можливі в хмарах, завжди приймаю участь іони. Іони, що утворюються в повітрі, можуть бути легкими чи важкими. Ті іони, які утворюються у воді в рідкій або твердій фазах, можуть бути атомними чи молекулярними. Процеси електризації в хмарі з участю повітряних іонів відбуваються при контакті останніх з частками хмари. Крім цього, заряди на краплях кристалах хмар або опадів можуть виникати під впливом взаємодії між ними. Одним з механізмів зарядження хмарних крапель є захоплення іонів. Його інтенсивність залежить від концентрації й рухливості іонів, властивостей рідини у поверхневому шарі, розмірів й швидкості падіння крапель, напруженості електричного поля тощо [1, 2]. Другим механізмом, що приводить до зарядження хмарних часток, є контакт і тертя льодяних часток. Згідно висновку Гельмгольца, при контакті двох тіл різної хімічної природи на поверхнях стикання утворюються заряди у виді подвійного електричного шару, які при розділенні тіл можуть залишитись на них вже як вільні заряди. У цьому випадку різниця потенціалів подвійного електричного шару пропорційна контактній різниці потенціалів тіл. Ці уявлення, вірні у своїй основі, недостатні для характеристики механізму утворення зарядів при контакті хмарних елементів, оскільки процес зарядження їх при цьому залежить від багатьох факторів: крім хімічного складу тіл він залежить ще й від їх кристалічної структури, геометрії пружності, теплового стану, молекулярних сил зчеплення, відносної швидкості й умов співудару, електропровідності и діелектричної проникності, густини оточуючого середовища й т.д. Все це пояснює той факт, що електризація відбувається й при контакті тіл однакової хімічної природи.

При контакті тіла обмінюються електронами й іонами до тих пір, доки не настає термодинамічна й електростатична рівновага, якій буде відповідати різниця потенціалів, що дорівнює контактній різниці. Якщо розрив відбувається швидко, то термодинамічна рівновага порушується, що приводить до виникнення деякої різниці потенціалів, яка залежить від загальної ємності тіл у новому положенні та зарядів, котрі виникають при контакті и не встигають стікати [1, 3, 4].

Експерименти свідчать про те, що відстань, на якій припиняється обмін зарядами між тілами з слабкою провідністю, має порядок 10^{-8} - 10^{-9} м. Якщо при цьому вважати, що відносна швидкість їхнього руху після контакту знаходиться в границях 10^{-1} - 10 м/с, то на зазначену відстань тіла розійдуться за 10^{-7} - 10^{-10} с. Для льоду час, потрібний для стікання заряду при постійному струмі, має порядок 10^{-2} с, тобто набагато порядків перевищує час розльоту тіл. Але при розльоті відбувається швидке змінення напруженості поля в зазорі між тілами, тобто поле не є постійним. Для високочастотних електричних полів при температурі $t = -10$ °C час стікання зарядів -10^{-6} с, що на порядок більше часу польоту тіл. Ця оцінка показує, що для випадку співударів льодяних часток вимога, щоб заряди за час розльоту часток не встигли стекти з місця виникнення, повністю виконується. Після роз'єднання тіл термодинамічна рівновага відношенні до середовища, в якому знаходиться тіло, а між поверхнями тіл устанавлюється різниця потенціалів, яка дорівнює різниці робіт виходу електронів й іонів [1, 5, 6].

У природних умовах при електризації часток у хмарах важко уявити випадки льодяних часток без тертя. У такому разі умови контакту електризації повинні змінитися, оскільки при терті виникають численні, швидко проминаючі контакти часток у окремих точках зіткнення. Крім того, спостерігається руйнування поверхневого шару у цих точках. Обидва ефекти повинні приводити до електризації третьових часток. Знак та інтенсивність електризації залежить від багатьох причин: хімічного складу речовини, властивостей поверхні, механічного вологості повітря тощо. Але існують два напруження температури основних фактори, які обумовлюють процес електризації при контакті лід: електропровідність льоду, яка забезпечується механізмом проточного переносу, і піроелектричний ефект другого порядку, який полягає в тому, що в льодяному кристалі із-за температурного градієнта з'являється дипольний момент. Він є причиною об'ємної та поверхневої поляризації. Цей ефект у комбінації з протонною провідністю дає можливість пояснити, чому різниця потенціалів залежить від різниці температур льодяних тіл за умови відсутності тертя. При цьому більш нагріте льодяне тіло придбаває негативного потенціалу відносно більш холодного. Значення різниці потенціалів залежить від швидкості розриву контакту: чим більша швидкість, тим більша різниця потенціалів.

Електризація відбувається при замерзанні крапель води, які, як відомо, є слабкими розчинами хімічних речовин. Основну роль у цьому процесі відіграють домішки і, можливо, процеси у подвійному електричному шарі на границі вода-лід. Оскільки подвійний електричний шар характеризується порівняно невеликим стрибком потенціалу (частки вольту), він не може бути безпосередньо відповідальним за різниці потенціалів на границі лід-вода, які

досягають $10\text{-}10^2$ В. Тому вважають, що причиною електризації є не молекулярні процеси на границі лід-розчин, а структурні змінення при перетворенні фаз.

Відповідно до сучасних уявлень, при температурах, близьких до точки замерзання, в рідкій воді утворюються комплекси молекул - рідкі кристали, які мають значно більші електричні моменти, ніж окрема молекула. У подвійному електричному шарі, що утворюється рідкими кристалами на границі розділу лід-розчин, стрибок потенціалу може бути більшим, ніж у подвійному електричному шарі розділу розчин-повітря.

На умови проникнення іонів з рідин у ґратки водяних кристалів повинні також чинити вплив умови росту кристалів. Енергія, яка необхідна іону для подолання потенціального бар'єру та переходу з розчину в приблизно на три порядки більша теплової енергії молекули виділяється при закріпленні її у людяному кристалі. Тому зростання льодяного кристалу за рахунок приєднання молекул повинно відбуватися легше, ніж проникнення у ґратки іона. Зростання кристалу дає можливість іону подолати потенціальний бар'єр, оскільки при цьому відбувається глибоке проникнення електричного поля у рідину орієнтованих по колу молекул води.

Замерзання переохолоджених крапель води може відбуватись як з поверхні, так і з середини. Якщо спочатку лід з'являється на поверхні краплі, то вона вибухає. При цьому виникають електричні заряди, як показали експерименти при замерзанні крапель дистильованої води радіусом $0,1\text{-}1,0$ мм уламки виносять переважно негативний заряд. Він дорівнює $4 \cdot 10^{-12}$ Кл. Середній позитивний заряд уламків має значення $2 \cdot 10^{-12}$ Кл. Частота утворення позитивних і негативних зарядів приблизно однакова. При цьому позитивний заряд залишається на більшій частині краплі.

Вище були розглянуті механізми льодяних часток одна з одною, льодяних часток з переохолодженими краплями й при руйнуванні замерзаючих крапель. Перший з них може при мати місце тільки у верхніх частинах наковалень купчасто-дощових хмар. Другий та третій можуть спостерігатись в областях як сухого (сублімація), так і мокрого (замерзання) зростання льодяних часток. Але особливо часто мокрого в нижній частині області росту та у верхній частині області сухого росту повинен відбуватись співудар крупних льодяних часток (ґраду, льодяної крупі) з сумішшю льодяних кристалів і переохолоджених крапель, які утримуються там у великих концентраціях. При таких співударах процес електризації повинен бути дуже складним, оскільки одночасно може відбуватись електризація при контактах льодяних часток між собою і з переохолодженими й електризація при руйнуванні крапель на поверхні крупних льодяних часток.

При рядному надходженні переохолоджених крапель та льодяних кристаликів на льодяну поверхню можливим такий процес. Коли на льодяну поверхню попадає переохолоджена краплина, відбувається швидка кристалізація з виділенням тепла, яке нагріває її до 0 °С. Якщо в цей момент на поверхню краплі, що замерзає, попаде льодяна частка, то між ними відбувається тісний контакт. Частина заряду, який виникає при замерзанні краплі, поступає на цю льодяну частку і вона тим більша, чим більша ємність, тобто розміри частки. Якщо контакт є тимчасовим, то частка виносить з собою

зазначений заряд. Оскільки лід відносно води має позитивний потенціал, ця частка також повинна заряджатися позитивно, а льодяна поверхня негативно. Якщо припустити, що контактна різниця потенціалу вода-лід дорівнює 1 В, а частка льоду сферична з радіусом 10 мкм, то вона повинна винести заряд порядку 10^{-15} Кл, а при радіусі 100 мкм -10^{-14} Кл. Зазначений механізм одночасного співудару переохолоджених крапель і часток льоду з льодяною поверхнею є комплексним. Можна припустити, що основну роль тут відіграє активізація протонів під впливом механічної енергії та процесів, які спостерігаються границі вода-лід при кристалізації.

Окрім розглянутих ефектів на зарядження крапель впливає балоелектричний ефект. Під балоелектричний ефектом розуміють електризацію при руйнуванні води. Цей процес може виникати в умовах при співударах крапель одна об одну, при співударах крапель з поверхнею, при таненні градин, при вириванні повітряних бульбашок з водної поверхні, при співударах градин і льодяної крупки з крупними краплями, при таненні градин й відриванні від них крапель. Як гіпотеза, розглядається можливість індукційних механізмів електризації, тобто електризації крапель і кристалів у середовищі повітряних іонів, яка обумовлена струмами під впливом зовнішнього електричного поля, а також електризація, що може відбуватись лише в сильних електричних полях при виникненні коронного й стіканні зарядів з часток [1].

Для півдні України характерною є висока густина населених пунктів та народногосподарських об'єктів. Інтенсивність повітряних перевезень у міжнародному аеропорту Одеса вимагає підвищення уваги до попередження руйнівних наслідків стихійних гідрометеорологічних явищ. Одними з найнебезпечніших СГЯ для життєдіяльності суспільства є різноманітні конвективні явища, тобто зливи, грози, град, шквали та смерчі. Вони суттєво впливають на життя, здоров'я і господарську діяльність людини. Тому метою наукової роботи є виявлення сучасних тенденцій режиму грозової діяльності на АМСЦ Одеса за даними метеорологічних спостережень за період 2013-2017 рр.

Результати. В ході дослідження грозової активності над Одесою було визначено денні та нічні грози, а також грози з опадами та сухі. Результати представлено на рис. 1. 2013 рік характеризується найбільшою кількістю денних гроз з опадами. Вони складають 30 % від загальної кількості за період дослідження. Найменшу повторюваність такі грози мають у 2015 та 2016 роках (по 12 випадків). Сухі грози вдень за період з 2013 по 2017 роки спостерігалися 16 разів, з яких найбільшу кількість – 5 випадків – виявлено також в 2013 році. Нічних гроз за період дослідження було зафіксовано 57 епізодів, з яких грози з опадами складають 93 %. Максимум нічних гроз з опадами визначено у 2017 році – 20 випадків. Взагалі, 2017 рік характеризується найбільшою кількістю гроз з опадами – 35 випадків, що становить 27 % від загальної кількості таких гроз за п'ятирічний період. Максимум сухих гроз виявлено в 2014 році, який становить 6 випадків. Всього за період дослідження зафіксовано 129 випадків гроз з опадами, з них денні складають 76 епізодів, що становить 59 % від загальної кількості. Сухі грози мали місце тільки у 20 випадках, з яких денних визначено 80 % епізодів.

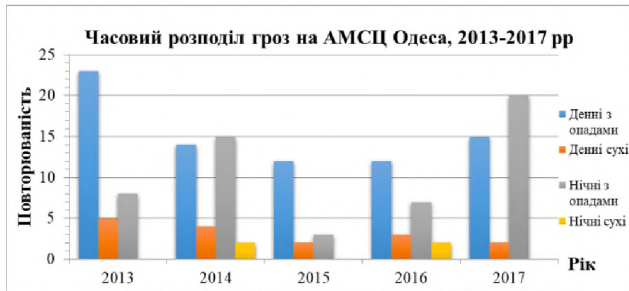


Рис. 1 – Часовий розподіл гроз на АМСЦ Одеса

Сезонні особливості грозової активності представлено на рис. 2. Найбільша кількість випадків гроз за період 2013-2017 рр. спостерігалась влітку – 108, що відповідає кліматичній нормі. Максимум гроз мав місце у літні сезони 2013 та 2017 років – 32 та 34 випадки відповідно, що складає 61 % від загальної кількості влітку. Весною на АМСЦ Одеса за 5 років було зафіксовано 31 випадок, з яких 12 епізодів спостерігалися в 2014 році. Мінімальне число випадків має місце восени – 10 гроз, які розподілилися наступним чином: 5 гроз – 2016 рік, 3 випадки – 2014 рік, в 2013 році восени грозової діяльності виявлено не було. В інші роки за осінній період зафіксовано по 1 грозі. Сезон, в якому не спостерігалось жодної грози – це зима.

Відомості про повторюваність гроз у пункті дослідження наведено на рис. 3. У 2013 році всього спостерігалось 36 гроз, з яких максимум припадає на липень – 25 випадків; мінімум – 1 гроза – спостерігається в квітні. Не було виявлено грозової діяльності у вересні, жовтні, листопаді 2013 року. За 2014 рік спостерігалось 35 гроз: в травні і липні – 12 та 10 випадків відповідно, мінімум – 3 грози – у вересні. В квітні, жовтні та листопаді 2014 року грозова активність відсутня. 2015 рік характеризувався меншою кількістю випадків, ніж попередні роки – 17, з яких максимум – в травні та червні по 7 випадків, 1 гроза в квітні, травні та жовтні. У 2016 році кількість гроз за досліджений період – 24, максимум – 8 гроз – в травні, мінімум – 1 гроза – в липні і вересні. В цьому році спостерігалось грози в жовтні і листопаді по 2 грози.



Рис. 2 – Сезонний розподіл гроз на АМСЦ Одеса

За 2017 рік випадків – 37 – найбільша кількість за 5 років, максимум гроз в липні – 16 випадків, мінімальна кількість спостерігалась у вересні – 1 гроза. В квітні, жовтні та листопаді 2017 року грозової діяльності не виявлено. Всього за період дослідження було виявлено 149 гроз, найбільша кількість грозоутворення мала місце у червні – 50 випадків, з них 50 % епізодів спостерігається у червні 2013 року. Мінімальну кількість було зафіксовано в листопаді – 2 грози.

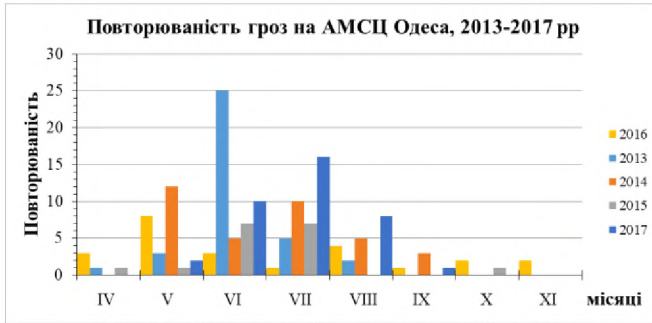


Рис. 3 – Повторюваність гроз на АМСЦ Одеса

Висновки. В дослідженні було проведено систематизацію даних про грозову активність на аеродромі Одеса за період 2013-2017 рр. В добовому ході переважають денні грози з опадами. Відсоток сухих гроз невеликий як вдень, так і вночі. Максимальна кількість гроз спостерігалась в 2017 році – 37 випадків, мінімальну кількість було виявлено в 2015 році – 17 гроз. Найбільше число гроз визначено влітку, коли спостерігається найбільша нестійкість повітряних мас. Взимку грозова діяльність була відсутня. Перші грози над Одесою було зафіксовано в квітні 2013, 2015 та 2016 років. Найпізніше грози було виявлено в листопаді 2016 року. За визначений період у пункті спостереження було визначено гроз загальною кількістю 149.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Школьный Е. П. Физика атмосферы: Підручник. К.: КНТ, 2007. 486 с.
2. Матвеев Л. Т. Курс общей метеорологии. Физика атмосферы. Л.: Гидрометиздат, 1984. 751 с.
3. Имянитов И. Н. Ток свободной атмосферы. Л.: Гидрометиздат, 1965. 239 с.
4. Лучник В. М. Физика грозы. Л.: Гидрометиздат, 1974. 325 с.
5. Шишкин Н. С. Облака, осадки грозовая электрика. Вид. 2-е. Л.: Гидрометиздат, 1964. 401 с.
6. Меликов Б. Грозы, условия образования и стадии развития. Л.: Гидрометиздат, 1975. 453 с.