

УДК 550.388.2

А. В. ПАЗНУХОВ, Ю. М. ЯМПОЛЬСКИЙ,
Е. М. ЗАНИМОНСКИЙ, А. В. СОИНА
Радиоастрономический институт НАН Украины,
ул. Краснознаменная, 4, г. Харьков, 61002, Украина
E-mail: paznukhov@rian.kharkov.ua

ПОИСК “УИКЕНД ЭФФЕКТА” В ВАРИАЦИЯХ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ СНЧ ШУМОВ

Приведен обзор работ, посвященных исследованию недельного цикла изменений различных параметров окружающей среды. Проведена систематизация существующих исследований в зависимости от территории, для которой выполнялись расчеты, и от параметров, в которых был обнаружен недельный цикл. Рассмотрены недельные вариации температуры воздуха, атмосферного давления, количества землетрясений, концентрации тропосферного озона, количества лесных пожаров и других параметров. Исследованы семидневные вариации в уровне СНЧ шумов на основе данных, полученных на Украинской антарктической станции “Академик Вернадский” и в Низкочастотной обсерватории Радиоастрономического института Национальной академии наук Украины в селе Мартовое Харьковской области (Украина). Предложена гипотеза, объясняющая возможное влияние техногенной деятельности на глобальную грозовую активность.

Ключевые слова: “уикенд эффект”, недельные вариации, техногенная активность, шумановский резонатор, грозовая активность

1. Современное состояние исследований недельных вариаций параметров окружающей среды

В последнее время исследование техногенного влияния на параметры окружающей среды привлекает все большее внимание ученых. Это обусловлено ростом объемов выбросов загрязняющих веществ, а также тем, что влияние стихийных бедствий на человечество с каждым годом увеличивается. В то же время нет общепринятого критерия, который бы давал количественное описание этого влияния. Одно из проявлений техногенного воздействия – это наличие недельных вариаций в различных параметрах состояния окружающей среды. Следует отметить, что естественные 7-дневные вариации в природе отсутствуют и могут являться только следствием человеческой деятельности. Данной проблеме посвящено множество статей, в них, как правило, исследуются семидневные циклы одного либо нескольких параметров в каком-либо локальном регионе планеты. А влияние техногенной деятельности на природу в глобальном масштабе изучено мало. В настоящей работе проведена систематизация существующих публикаций по указанной тематике, а также осуществлен поиск недельных вариаций в уровне глобальной грозовой активности на основе СНЧ данных, полученных на Украинской антарктической станции (УАС)

“Академик Вернадский” и в Низкочастотной обсерватории (НЧО) под Харьковом в селе Мартовое.

Природные процессы подчинены различным естественным циклам, таким, как смена дня и ночи, времен года, фаз Луны, активности Солнца. Эти циклы так или иначе отражаются на жизни общества, однако для ее упорядочения возник еще один “рукотворный” цикл – семидневный. Обычай измерять время семидневной неделей пришел к нам из Древнего Вавилона и, по-видимому, связан с изменением фаз Луны. С развитием промышленности стало возможным говорить о влиянии связанных с этим процессом факторов на окружающую среду, в частности об изменении некоторых ее параметров, таких, как температура, прозрачность, давление, состав земной атмосферы, в зависимости от дня недели. В данном случае ключевую роль, как считает большинство исследователей, играет уменьшение воздействия деятельности человека на окружающую среду (сокращение выбросов загрязняющих веществ, электромагнитного загрязнения, транспортных потоков и др.) в выходные дни.

Исследования в области недельных вариаций параметров окружающей среды являются актуальными в связи с возросшей техногенной нагрузкой на различные оболочки Земли: литосферу, гидросферу, атмосферу, магнитосферу. Наиболее восприимчива к техногенному воздействию атмосфера, и изменения ее параметров заметны более всего. Этим и объясняется тот факт, что большин-

© А. В. Пазнухов, Ю. М. Ямпольский, Е. М. Занимонский, А. В. Соина, 2012

ство исследований в этой области посвящено изучению вариаций метеорологических параметров. Недельные вариации различных природных факторов были замечены еще в середине прошлого века, однако основные исследования данного явления приходятся на конец 90-х гг. XX в. – начало XXI в. Тем не менее проблема изучена недостаточно. Анализируемые исследования проводились во многих странах Европы, в США, Японии и Китае. Родоначальниками этих работ можно считать испанских и советских ученых [1–3].

1.1. Эффект выходных дней (“уикенд эффект”) в метеопараметрах

Одним из параметров, в котором чаще всего обнаруживается недельный ход, является температура воздуха. В работе испанских ученых [1] был применен кластерный анализ. Первый кластер объединяет территории, на которых большую часть года не наблюдается снегового покрова, а второй кластер – территории, большую часть года находящиеся под снеговым либо ледниковым покровом. В первом случае минимум температуры воздуха приходится на субботу, а во втором – на середину недели (рис. 1).

В работе [2] был обнаружен недельный цикл вариаций погодных параметров по данным метеостанций Западной Европы, полученным в период с 1961 по 2004 гг.

Подобные работы проводились немецкими исследователями [4] в странах континентальной Европы и Исландии. Были проанализированы данные 158 метеостанций. Авторы отмечают наличие зависимости температуры от дня недели. Максимум температуры приходится на вторник

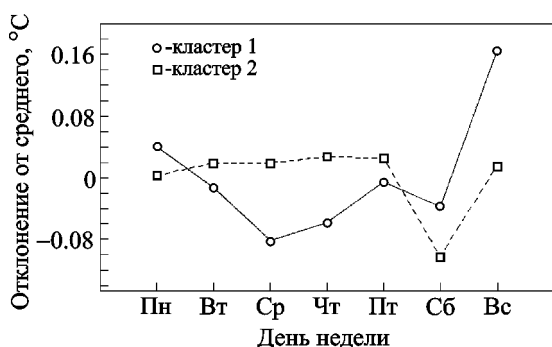


Рис. 1. Недельный цикл отклонений температуры воздуха от средних значений для 2-х кластеров. Рисунок взят из работы [1]

в Великобритании и Исландии и среду в Швеции и Норвегии. Минимум в Германии наблюдается в субботу в период с 1991 по 2005 гг.

В [5], ориентируясь на данные метеостанций США, Мексики, Китая и Японии, авторы утверждают, что эффект выходных дней (ЭВД) – глобальное явление. В этой статье было уделено внимание пространственной протяженности “уикенд эффекта” и оценкам возможных погрешностей его идентификации. Из 5000 метеостанций в США, были выбраны те, на которых проводились систематические измерения в течение всей недели. По этим данным был выявлен ЭВД, который особенно четко проявляется на западе страны. Причем наиболее явно ЭВД прослеживался в 60-е и 70-е гг. XX в. Вероятно, это связано с тем, что в тот период времени мало внимания уделялось защите окружающей среды. Следует отметить, что для большинства регионов США этот эффект заметнее проявляется в летний период. В прошедшие 20 лет были отмечены также недельные вариации температуры в Японии и Китае. Для этих стран осуществлялся поиск 28-дневного лунного цикла, однако его проявление не было обнаружено. Поиск семидневных вариаций на Тибетском плато на высотах более 2000 м был также проведен в работе [5]. Выбор этого региона обусловлен его значительной удаленностью от крупных промышленных центров. По данным большинства из 71 метеостанции в этом регионе за период с 1961 по 2004 гг. были отмечены семидневные вариации. В результате было установлено, что заметное проявление ЭВД зависит от сезонных и пространственных факторов. Кроме того, влияние на него оказывает степень урбанизации изучаемого региона. В целом все проведенные исследования позволяют авторам утверждать, что явление носит глобальный характер. Некоторые исследователи отмечают, что недельный погодный цикл меняется в зависимости от времени года. Например, в Северной Америке зимой выпадает большее количество осадков в середине недели, чем в выходные дни, в то время как летом наблюдается противоположная тенденция [6]. Испанские ученые обнаружили, что давление воздуха в Западной Европе, как правило, в середине рабочей недели ниже, чем в выходные дни. Все эти исследования свидетельствуют о том, что влияние человеческой деятельности на погоду выходит за рамки локальных эффектов и носит глобальный характер.

1.2. ЭВД в концентрации загрязнителей атмосферы

Известно, что сажа, аэрозоли, пыль и другие техногенные загрязнители атмосферы могут оказывать воздействие на погоду. Например, частицы сажи могут нагревать окружающий воздух, а частицы пыли – становиться ядрами конденсации влаги и формирования облаков. В выходные дни количество выбросов от стационарных промышленных источников и автотранспорта существенно уменьшается, что отражается на параметрах окружающей среды. Недельные циклы не были обнаружены в Великобритании, возможно, потому, что погода здесь находится под сильным влиянием Атлантики – слишком большой климатической системы, чтобы недельные колебания уровня загрязнения воздуха могли на нее повлиять. Американские ученые обнаружили, что в США грозные облака, наблюдающиеся в середине недели, имели большую высоту и приносили большее количество осадков, чем те, которые возникали в конце недели. Причиной этого является загрязнение воздуха, которое выше в середине недели и приводит к уменьшению средней величины капель. Капельки малого размера могут подниматься восходящими потоками на большую высоту, благодаря чему гроза существует дольше и приносит большее количество осадков [7].

1.3. ЭВД в других параметрах состояния окружающей среды

Приведем еще один пример, который относится к другой области исследований, а именно – к физике магнитосферы Земли. В работе [8] рассмотрен вопрос о существовании ЭВД в вариациях частоты появления геомагнитных пульсаций типа Pc1, которые возбуждаются в магнитосфере в виде ионно-циклотронных волн. В результате анализа 35-летнего массива данных [9] Геофизической обсерватории “Борок” ИФЗ РАН обнаружены семидневные вариации частоты появления геомагнитных пульсаций типа Pc1, максимум которых приходится на выходные дни [10–12]. Обнаружен также ЭВД в вариациях *Ap*- и *aa*-индекса, отражающих глобальную геомагнитную активность.

Была предпринята попытка найти ЭВД в сейсмической активности [13]. На рис. 2 видно, что максимум числа землетрясений приходится на субботу – воскресенье, а минимум – на вторник.

Российскими учеными были исследованы недельные вариации частоты возникновения лес-

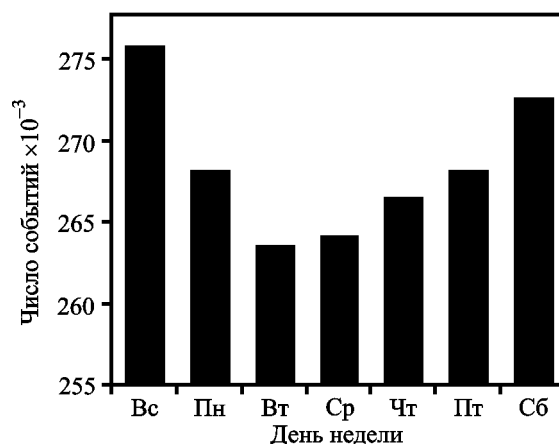


Рис. 2. Глобальное распределение количества землетрясений по дням недели. Рисунок взят из работы [13]

ных пожаров в Якутии [14]. Авторы отмечают, что в середине недели наблюдается увеличение количества гроз, которые являются естественной причиной возникновения пожаров. Но в то же время максимум возгораний приходится на выходные, что, по-видимому, является следствием социального фактора.

1.4. Недельные вариации концентрации тропосферного озона

Кроме того, были выявлены недельные вариации концентрации тропосферного озона в США (Калифорния), Испании, Германии и других странах [15, 16]. Содержание озона в выходные дни в большинстве случаев повышается в среднем на 10 % (рис. 3). Однако подобная зависимость не была обнаружена в окрестностях Вены (Австрия).

Следует заметить, что одной из причин изменения метеорологических параметров в зависимости от дня недели большинство ученых считает вариации концентрации аэрозолей в атмосфере. Однако для точного понимания механизма такого явления, во-первых, необходимо выяснить, какой именно аэрозоль влияет на этот процесс, а во-вторых, насколько существенным оказывается это влияние. На сегодня известно несколько публикаций, исследующих ЭВД в концентрации аэрозолей, например [17, 18]. Авторами была отмечена зависимость аэрозольной оптической толщины от дня недели. Наблюдалось уменьшение этого значения в понедельник и воскресенье как в Европе (Франция, Италия), так и в Азии (Китай).

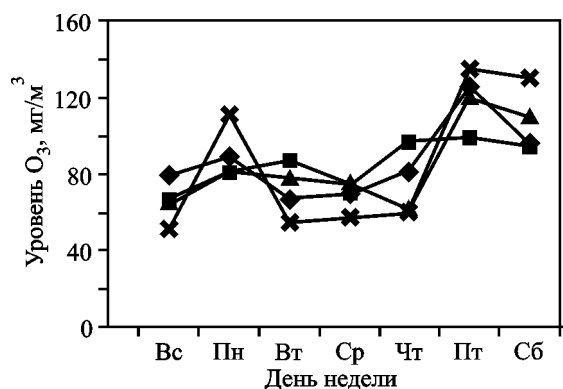


Рис. 3. Семидневные вариации концентрации тропосферного озона. Рисунок взят из работы [16]: —x— — город; —▲— — пригород; —◆— — село; —■— — фон

Корейские ученые отмечают, что, кроме техногенных, существуют также природные факторы, приводящие к возникновению эффекта выходных дней. К примеру, на вариации в метеопараметрах могут оказывать воздействие волны Россби [19].

На территории бывшего СССР работы по выявлению семидневных вариаций метеопараметров проводились в начале 90-х годов прошлого века. В работе, опубликованной в трудах Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова в 1990 г., был проведен анализ семидневных вариаций количества атмосферных осадков в 16 больших городах европейской части СССР. Ценность проведенных исследований состоит в том, что достаточно надежно и убедительно установлена именно техногенная причина возникновения недельных вариаций.

2. Недельные вариации уровня СНЧ шумов

Авторами настоящей публикации было проведено собственное исследование в рамках данной проблемы. В качестве исследуемого явления была выбрана глобальная грозовая активность, которая, как известно, сильнее всего проявляется в сверхнизкочастотном (СНЧ) диапазоне от 3 до 300 Гц за счет возбуждения природного глобального резонатора, образованного поверхностью Земли и нижней границей ионосферы. Это так называемый шумановский резонатор (ШР). В спектре электромагнитных шумов в этом диапазоне отчетливо проявляются несколько резонансных максимумов вблизи 8, 14 и 21 Гц. Радиоастрономическим институтом

Национальной академии наук Украины более 10 лет проводятся систематические измерения в этом диапазоне на УАС “Академик Вернадский” [20] и в НЧО под Харьковом в селе Мартово [21].

С использованием многолетней базы данных СНЧ шумов в диапазоне ШР, полученных на УАС и в НЧО, авторами был проведен поиск недельных вариаций интенсивности глобальной грозовой активности. Для обработки был взят трехлетний массив данных за 2007–2009 гг. В каждом пункте регистрировались две горизонтальные компоненты магнитного поля. В обоих пунктах одна из антенн регистрировала сигналы, распространяющиеся в направлении север – юг, другая – в направлении восток – запад.

Для систематического поиска недельных вариаций уровня ШР массивы данных разбивались на 7-дневные интервалы, а затем методом наложения эпох вычислялся их средний ход. На рис. 4 представлена недельная зависимость мощности СНЧ сигнала, регистрируемого в Антарктике, в частотном диапазоне 5 ÷ 25 Гц. На рис. 4, а показана суммарная мощность горизонтальных составляющих (“север – юг” и “восток – запад”) вариаций магнитного поля, а на рис. 4, б – мощности каждой горизонтальной компоненты в отдельности. По оси абсцисс отложены дни недели, по оси ординат – мощность в относительных единицах. Кривая, отмеченная квадратиками, (рис. 4, б), представляет ход мощности в канале “север – юг”, а кривая, отмеченная точками, – в канале “восток – запад”. Из рисунка видно, что вариации полной мощности горизонтальной составляющей СНЧ поля и отдельных компонент существенно изменяются в зависимости от дня недели. Минимум приходится на середину недели, а максимум – на воскресенье.

Была проведена также аналогичная обработка данных, полученных в НЧО в селе Мартово (рис. 5). Однако в этом случае мы не можем говорить об обнаружении эффекта, поскольку в НЧО сигнал сильно подвержен влиянию местных электромагнитных помех и локальных гроз. На антарктической станции эти факторы практически отсутствуют.

Следует отметить, что недельный ход мощности полной горизонтальной компоненты в диапазоне от 7.5 до 8.5 Гц, соответствующем полосе частот первого, наиболее интенсивного, максимума ШР, практически полностью повторяет ход мощности в диапазоне от 5 до 25 Гц, поэтому здесь он не приведен.

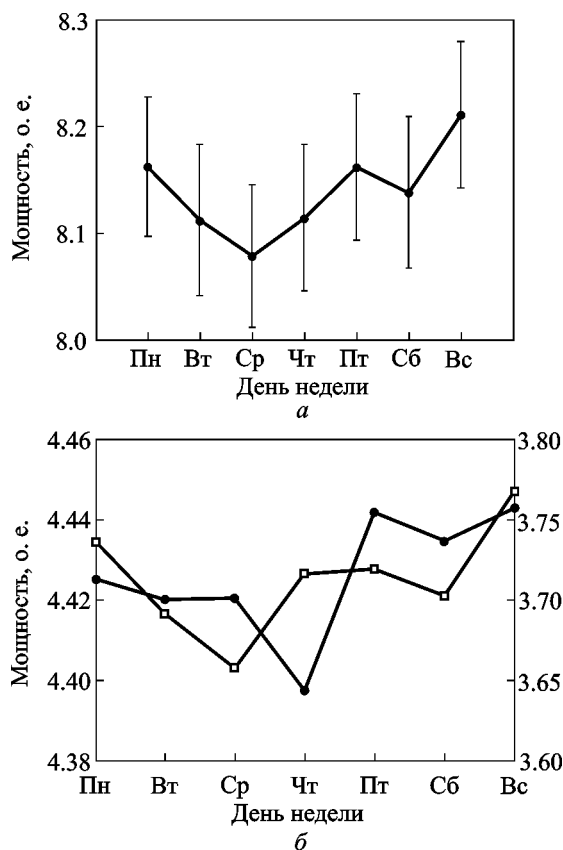


Рис. 4. Недельный ход мощности СНЧ сигнала на УАС “Академик Вернадский” в диапазоне 5 ÷ 25 Гц: а) суммарная мощность; б) мощность отдельно для двух компонент “восток – запад” (шкала слева) и “север – юг” (шкала справа)

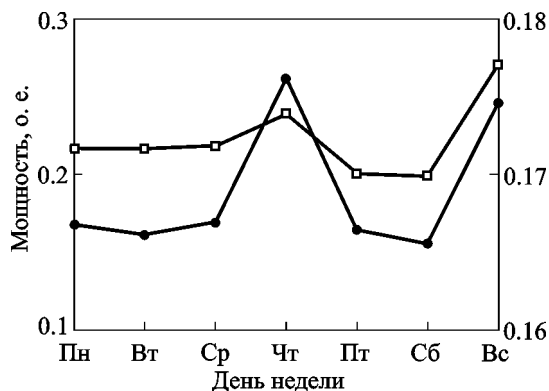


Рис. 5. Недельный ход мощности СНЧ сигнала в НЧО в селе Мартовое в диапазоне 5 ÷ 25 Гц отдельно для двух компонент: “восток – запад” (шкала слева) и “север – юг” (шкала справа)

Исключение из анализируемых данных годовых вариаций уровня мощности за период времени с августа 2005 г. по июль 2009 г. приводит к более заметным недельным вариациям. На рис. 6 показан недельный ход СНЧ шумов в Антарктике

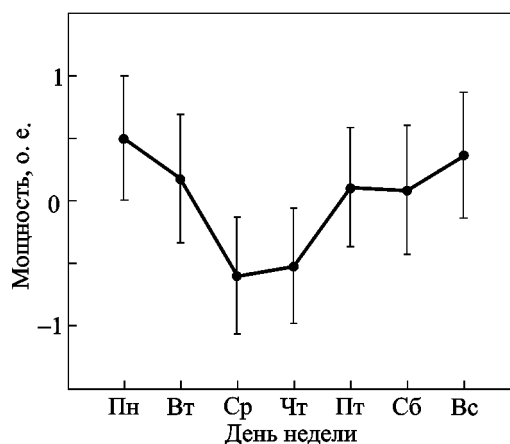


Рис. 6. Недельный ход мощности СНЧ шумов в Антарктике в диапазоне от 5 до 25 Гц, усредненный за период с августа 2005 г. по июль 2009 г. с удаленным годовым трендом

в диапазоне от 5 до 25 Гц по данным с исключенным годовым трендом. Тренд вычислялся усреднением по соответствующим дням, методом наложения эпох, а затем сглаживался скользящим окном длительностью 20 суток. Амплитуда относительных вариаций уровня глобальной грозовой активности до удаления годового тренда составляла приблизительно 1.6 %, а после проведения этой процедуры оказалась на уровне примерно 2.4 %.

3. Выводы

1. В ходе аналитического обзора большого числа работ в области метеорологии и климатологии установлено наличие семидневного цикла вариаций различных атмосферных параметров, отождествляемых со следствиями техногенной активности.

2. Систематический анализ многолетних данных СНЧ наблюдений, проведенных Радиоастрономическим институтом в Антарктике и в Украине, позволил обнаружить недельные вариации интенсивности полей шумановского резонатора, имеющие, по-видимому, техногенное происхождение.

3. В качестве рабочей гипотезы, которая объясняет наличие недельных вариаций в поведении мощности СНЧ шумов, авторы предлагают следующее объяснение. В течение рабочей недели выбросы промышленных предприятий приводят к увеличению количества ядер конденсации (аэрозолей, частичек сажи и пыли) и, как следствие, к уменьшению прозрачности атмосферы, что ухуд-

шает прогрев поверхности Земли. Это влечет за собой снижение интенсивности испарений, ослабление процессов образования облачности и грозовой активности. В выходные дни техногенные выбросы в атмосферу уменьшаются, поверхность прогревается сильнее, испарение увеличивается и грозовая активность растет. Такое объяснение является лишь предварительной качественной гипотезой и нуждается в моделировании и проведении количественных оценок.

4. Отметим также, что в последнее время поиску недельных вариаций уделяется все больше внимания в различных странах мира. На основе анализа большого числа уже опубликованных работ можно говорить не только о глобальном масштабе исследуемого явления, но и о существенном влиянии человеческой деятельности в целом на природные системы.

5. Резюмируя проведенный анализ, выделим основные вопросы, которые требуют дальнейшего изучения. Одной из проблем является построение модели, описывающей влияние деятельности человека на возникновение ЭВД, что позволит прогнозировать данное явление в масштабе не только всей Земли, но и в отдельно взятых наиболее промышленно развитых регионах. Для лучшего понимания этого влияния необходимо продолжать наблюдения в районах с различными климатическими условиями и разной степенью урбанизации с учетом взаимосвязи различных параметров окружающей среды. Дальнейшее изучение недельных вариаций позволит полнее понимать степень воздействия деятельности человека на природу, а также составлять долгосрочные прогнозы изменения параметров окружающей среды и даст возможность находить пути решения проблемы техногенного воздействия на окружающую среду.

Работа выполнена в рамках ведомственной НИР "Ятаган-2" НАН Украины, а также НИР "Шпицберген-2011" НАН Украины. Авторы благодарят зимовщиков УАС "Академик Вернадский" и сотрудников НЧО РИ НАНУ, а также Колоскова А. В. за многочисленные полезные замечания. Мы признательны также участникам семинара Отдела радиофизики геокосмоса РИ НАНУ за плодотворные обсуждения материалов этой работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Tesouro M., De la Torre L., Nieto R., Gimeno L., Ribera P., and Gallego D. Weekly cycle in NCAR–NCEP reanalysis surface temperature data // Atmosfera. – 2005. – Vol. 18, No. 4. – P. 205–209.
2. Sanchez-Lorenzo A., Calby J., Martin-Vide J., Garcia-Manuel A., Garcia-Soriano G., and Beck C. Winter "week-end effect" in Southern Europe and its connections with periodicities in atmospheric dynamics // Geophys. Res. Lett. – 2008. – Vol. 35, No. 5. – L15711 (5 pp.).
3. Бернштейн П. Б., Швер Ц. А. Антропогенное влияние на неравномерность внутриснедельного хода осадков в городах // Труды ГГО. – 1990. – Вып. 532. – С. 162–170.
4. Laux P. and Kunstmann H. Detection of regional weekly weather cycles across Europe // Environ. Res. Lett. – 2008. – Vol. 3. – 044005 (7 pp.).
5. You Q., Kang S., Flügel W.-A., Sanchez-Lorenzo A., Yan Y., Xu Y., and Huang J. Does a weekend effect in diurnal temperature range exist in the eastern and central Tibetan Plateau? // Environ. Res. Lett. – 2009. – Vol. 4. – 045202 (7 pp.).
6. De Forster P. M. and Solomon S. Observations of a "week-end effect" in diurnal temperature range // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 2003. – Vol. 100, No. 20. – P. 11225–11230.
7. Bell Thomas L., Yoo Jung-Moon, and Lee Myong-In. Note on the weekly cycle of storm heights over the southeast United States // J. Geophys. Res. – 2009. – Vol. 114, Is. D15 – D15201 (5 pp.).
8. Guglielmi A. and Zotov O. Human impact on the natural geophysical phenomena: Pc1 electromagnetic activity // EGU General Assembly. – Vienna (Austria). – 2006. – A-01013.
9. Матвеева Э. Т. Каталог геомагнитных пульсаций типа Pc1 по наблюдениям на Геофизической обсерватории Борок 1957–1992 г. – М.: ОИФЗ РАН, 1996.
10. Fraser-Smith A. C. Weekend increase in geomagnetic activity // J. Geophys. Res. – 1979. – Vol. 84, No. A5. – P. 2089–2096.
11. Fraser-Smith A. C. Effect of man on the geomagnetic activity and pulsations // Adv. Space Res. – 1981. – Vol. 1, Is. 2. – P. 455–466.
12. Karinen A., Mursula K., Ulich Th., and Manninen J. Does the magnetosphere behave differently on weekends? // Ann. Geophys. – 2002. – Vol. 20, No. 8. – P. 1137–1142.
13. Zotov O. D. Эффект выходных дней в сейсмической активности // Физика Земли. – 2007. – № 12. – С. 27–34.
14. Соловьев В. С., Козлов В. И. Исследование особенностей недельных вариаций лесопожарной активности в Якутии // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2009. – Т. 6, № 2. – С. 434–440.
15. Jiménez P., Parra R., Gassy S., and Baldasano J. M. Modeling the ozone weekend effect in very complex terrains: a case study in the Northeastern Iberian Peninsula // Atmos. Environ. – 2005. – Vol. 39, Is. 3. – P. 429–444.
16. Bruckmann P. and Wichmann-Fiebig W. The weekend effect and ozone in Europe // EUROTRAC newsletter. – 1997. – No. 19. – P. 2–9.
17. Bäume D., Rinke R., and Vogel B. Weekly periodicities of Aerosol Optical Thickness over Central Europe – evi-

- dence of an anthropogenic direct aerosol effect // *Atmos. Chem. Phys.* – 2008. – Vol. 8, No. 1. – P. 83–90.
18. *Gong D.-Y., Ho C.-H., Chen D., Qian Y., Choi Y.-S., and Kim J.* Weekly cycle of aerosol–meteorology interaction over China // *J. Geophys. Res.* – 2007. – Vol. 112, Is. D22. – D22202 (9 pp.).
 19. *Kim K.-Y., Park R. J., Kim K.-R., and Na H.* Weekend effect: Anthropogenic or natural? // *Geophys. Res. Lett.* – 2010. – Vol. 37, Is. L09. – L09808 (6 pp.).
 20. *Колосков А. В., Ямпольский Ю. М.* Наблюдения излучения энергосистем Североамериканского континента в Антарктике // *Радиофизика и радиоастрономия.* – 2009. – Т. 14, № 4. – С. 367–376.
 21. *Ямпольский Ю. М., Литвиненко Л. Н., Пазнухов В. Е., Колосков А. В., Буданов О. В., Рохман А. Г., Сопин А. А., Кащеев А. С., Занимонский Е. М.* Мониторинг природных и техногенных возмущений электромагнитного окружения Земли в сверхнизкочастотном диапазоне // Збірка наукових звітів “Наукові основи, методичне, технічне та інформаційне забезпечення створення системи моніторингу геосистем на території України (GEO-UA)”. – Київ: Видавничий дом “Академперіодика” НАН України. – 2010. – С. 46–59.

*О. В. Пазнухов, Ю. М. Ямпольский,
С. М. Занимонский, А. В. Соина*

Радиоастрономический институт НАН Украины,
вул. Червонопрапорна, 4, м. Харків, 61002, Україна

ПОШУК “ВІКЕНД ЕФЕКТУ” У ВАРІАЦІЯХ ІНТЕНСИВНОСТІ ПРИРОДНИХ ННЧ ШУМІВ

Наведено огляд робіт, присвячених дослідженню тижневого циклу змін різних параметрів довкілля. Систематизовано існуючі дослідження в залежності від території, для якої виконувались розрахунки, та від параметрів, у яких було виявлено

но тижневий цикл. Розглянуто тижневі варіації температури повітря, атмосферного тиску, кількості землетрусів, концентрації тропосферного озону, кількості лісових пожеж та інших параметрів. Досліджено семиденні варіації у рівні ННЧ шумів на основі даних, отриманих на Українській антарктичній станції “Академік Вернадський” та в Низькочастотній обсерваторії Радиоастрономічного інституту Національної академії наук України в селі Мартове Харківської області (Україна). Запропонована гіпотеза, яка пояснює можливий вплив техногенної діяльності на глобальну грозову активність.

*A. V. Paznukhov, Y. M. Yampolski, Y. M. Zanimonskiy,
and A. V. Soina*

Institute of Radio Astronomy, National Academy
of Sciences of Ukraine,
4, Chervonopraporna St., Kharkiv, 61002, Ukraine

SEARCH OF “WEEKEND EFFECT” IN THE INTENSITY OF NATURAL VLF NOISE VARIATIONS

A review of papers that cover investigation of weekly cycle in different parameters of the environment is made. Present investigations are systematized subject to the terrain for which calculations were provided and to parameters for which weekly cycle discovered. Weekly variations of air temperature, atmospheric pressure, number of earthquakes, concentration of troposphere ozone, number of wildfires and other parameters are investigated. Seven-day variations in a power of ELF noise are investigated employing the data received from Ukrainian Antarctic Station “Akademik Vernadsky” and Low Frequency Observatory of the Institute of Radio Astronomy of the National Academy of Sciences of Ukraine in Martove (Ukraine). A hypothesis that explains probable influence of anthropogenic activity to the global thunderstorm activity is offered.

Статья поступила в редакцию 25.01.2012