

Динамика и эволюция географической оболочки

УДК: 551.590.2:551.515:556

DOI: 10.18384/2310-7189-2018-3-23-38

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ПОЛОВОДЬЯ НА ДНЕПРЕ В ПЕРИОД ПОЛЯРНЫХ СОЛНЕЧНЫХ ЗАТМЕНИЙ

Литвиненко Л.Н., Литвиненко В.В.

Московский государственный областной университет

141014, Московская область, г. Мытищи, ул. Веры Волошиной, д. 24,

Российская Федерация

Аннотация. Выявление связи между годами катастрофических весенних половодий на Днестре и годами полярных солнечных затмений являлось целью авторов работы. Изучены летописные сведения о весенних половодьях на Днестре, результаты сопоставлены с сериями саросов солнечных затмений. Установлено, что годы катастрофических наводнений чаще всего соответствовали годам полярных солнечных затмений различных серий саросов. Впервые выявлено, что между высокими весенними половодьями нередко прослеживалась связь, кратная 18 годам (саросу), в том числе – Большому саросу (54 года) в одной серии затмений, а также связь с соседней серией затмений в виде сдвига в 29 (инекс) и 11 лет.

Ключевые слова: река Днестр, катастрофические половодья, наводнения, полярные солнечные затмения, сарос, инекс.

CATASTROPHIC FLOODS ON THE DNIEPER RIVER IN THE PERIOD OF POLAR SOLAR ECLIPSES

L. Litvinenko, V. Litvinenko

Moscow Region State University

24, Vera Voloshina ul., Mytishchi, 141014, Moscow Region, Russian Federation

Abstract. The purpose of this paper was to reveal the relationship between the years of devastating spring floods on the Dnieper River and polar Solar Eclipses. The chronicle information about spring floods on the Dnieper had been studied. The results were compared with a series of Solar Eclipse Saroses. It was found that the years of catastrophic floods often corresponded to the years of polar Solar Eclipses, belonging to different Saros series. It has been revealed for

the first time that between the high spring floods in the same series of Eclipses there was often a correlation multiple of 18 years (Saros), including Big Saros (54 years), as well as a connection with the adjoining series of Eclipses, resulting in a shift equal to 29 (Inex) and 11 years.

Key words: the Dnieper River, catastrophic floods, disastrous flooding, polar Solar Eclipse, Saros, Inex.

Постановка проблемы

Экономический ущерб от катастрофических наводнений сопоставим с ущербом от землетрясений и измеряется в мире в миллиардах долларов (рис. 1). Причиной наводнений могут быть: сильные половодье или паводки в результате выпадения обильных осадков и их трансформации в стоковых процессах; техногенные катастрофы на водохранилищах; природные катастрофы, вызывающие сход селей и больших объёмов воды. Паводок и половодье – это фазы водного режи-

ма реки. При паводке в любой сезон года наблюдается кратковременное и быстрое поднятие уровня воды в реках в результате выпадения сильных дождей, таяния льда и снега, обвала в горах, способствующего подпруживанию водных потоков или, наоборот, спуску больших объёмов воды озёр. Половодье – относительно длительное и значительное увеличение уровня воды и водности реки, вызывающее затопление поймы, ежегодно повторяющееся в один и тот же сезон года в данных климатических условиях.



Рис. 1. Экономический ущерб в мире от природных бедствий [6]

В районах с устойчивым снежным покровом объём поверхностного стока воды с речного бассейна реки для ожи-

даемого половодья вычислить можно, но каким оно окажется – зависит от того, как быстро пройдет таяние сне-

га, дружной или затяжной будет весна. Иногда при больших запасах воды в снеге длительное вымораживание влаги в ночные часы снижает уровень ожидаемого половодья (в отличие от дождливой весны) и изменяет его характер. Катастрофические наводнения 1845 и 1931 гг. на Днестре были обусловлены осенним переувлажнением, многоснежными зимами и быстрым таянием снега весной. Сходные условия формирования высокого половодья отмечались также в 1772, 1777, 1787, 1805, 1820, 1877 гг. [23].

Н.А. Маркевич [5], наблюдавший наводнения 1820 и 1845 гг., пишет, что первое было ранним, неожиданным, и уничтожило плотины по всем рекам Полтавской губернии. В начале марта выпавший в феврале обильный снег превратился в реки воды. Опустошительное наводнение 1845 г. (672 см), наполовину разрушившее город Кременчуг, тоже называют неожиданным, но Н.А. Маркевич считает, что «при виде необъятной массы снегов» надеяться на то, что он «мало-помалу растает» было просто беспечно. При «вскрытии от льда Днепр стоял уже тремя аршинами выше обычного уровня, чего в 1820 году не было». Осенью 1844 г. прошли обильные дожди, зима наступила в ноябре, и реки покрылись льдом при высокой воде. Устойчиво холодная зима отличалась обилием снега на всей Русской равнине, а из-за семидневной метели (с 6 по 13 февраля) в бассейне Днепра почти повсеместно прекратилось движение, так как снег местами достигал двух метров [23]. Начало апреля было тёплым, без ночных заморозков, таяние глубоких снегов и стремительный сток воды шли очень быстро. На Днестре ещё был

лед, но вода в реке начала прибывать. Кроме того, с 10 апреля более двух недель навстречу течению дул сильный ветер. Напор воды был таким, что «при плавании по фарватеру нужно было взмахнуть веслом 45 раз в минуту, чтобы сдвинуть легкую лодку против течения реки» [5]. На реке Рось по отмеченному в 1845 г. максимальному уровню воды были рассчитаны величины расхода. Такие расходы повторяются очень редко, не чаще одного раза в 600 лет. 1845-му году с двумя полярными затмениями предшествовал 1844 год с тремя полярными затмениями и высоким половодьем (390 см).

В 1931 г. (три полярных затмения) в Кременчуге, Киеве, Днепропетровске и других населённых пунктах «предлюдией к великому потоку» [17] стала дождливая осень 1930 г. – с августа по октябрь осадки в бассейне реки превысили норму на 40-80%. «Почва, напитавшаяся водой, отказывалась принимать влагу, и она хлюпала под ногами в приднепровской низине. Морозы и снежный покров установились со второй половины ноября. К концу декабря в бассейне Днепра морозы достигали 20–25°C, низкие температуры сохранялись до апреля. Зимой промерзший грунт засыпало рекордное количество снега – в полтора-два раза больше обычной среднегодовой нормы». В первой декаде апреля 1931 г. резко потеплело до 6–12°C, началось интенсивное снеготаяние. Оно в течение 3–4 дней охватило весь бассейн реки и сопровождалось дождями. По высоте весеннее половодье 1931 г. является непревзойдённым [17; 18; 23]. Сохранилось большое количество фотографий, сделанных во время наводнений 1877, 1917 и 1931 гг. На них – дома, по кры-

шу погружённые в воду; люди, спасающиеся на крышах; лодки, плавающие по улицам, залитым водой и т.д. Измеренные уровни и расходы воды в реке показали, что наводнения, подобные 1931 г., могут повторяться примерно один раз в 300 лет. Однако Г.И. Швец, анализируя летописные сведения за 1655 г., а также запасы воды в снеге и осадки в период снеготаяния в 1908 году, считает, «что половодье 1931 года нельзя считать предельным» [23; 24].

Рассмотрение и анализ проблемы

Долгосрочное прогнозирование погоды – одна из самых сложных и наиболее актуальных проблем метеорологии, которая имеет большое значение и для гидрологии. Спрогнозировать обильное выпадение осадков, а следовательно, наступление паводка – сложнее, чем начало и объём половодья. Целью данной работы было проанализировать *годы больших половодий*, и определить, не связаны ли они с годами полярных солнечных затмений. Причиной появления данной работы стало сопоставление дат наводнений (1877, 1888, 1889, 1895, 1942 гг.) на фотографии гранитного днепровского репера в книге И.Е. Бучинского «О климате прошлого Русской равнины» [4] и летописных сведений других авторов [2; 3; 23] с результатами выполненных ранее исследований [13; 14].

Семнадцатый, восемнадцатый и девятнадцатый века относят к малому ледниковому периоду, быть может, и потому, что здесь с четырьмя полярными затмениями было отмечено, соответственно, 16, 16 и 10 лет (плюс 1805 г. с пятью), тогда как в двадцатом столетии с заметным ростом температуры воздуха на планете – только шесть лет

с четырьмя полярными затмениями (и 1935 г. с пятью). Возможно, в этой неравномерности полярных затмений лежит ответ на вопрос Михаила Боголепова, изучавшего колебания климата Европейской России в историческую эпоху: «Является догадка, а не имеем ли мы здесь дело с волнами высшего порядка, период которых охватывает несколько столетий?» [2].

Годы полярных затмений нередко бывают холодными (рис. 2) и сопровождаются выпадением большого количества осадков. Например, среднегодовая температура в г. Москве в 1888 и 1942 гг. (разность 54 года или 3 сароса одной серии) составила 1,7°C и 2,2°C, а в 1812 и 1902 гг. (разность 90 лет или 5 саросов из одной серии) – 2,5°C при средней многолетней температуре в столице более 5°C.

Условием для наступления солнечного затмения является нахождение Луны и Солнца вблизи лунного узла. При состоявшемся затмении следующее затмение, повторяющее пространственные характеристики положения Луны, Земли и Солнца, будет наблюдаться через *сарос* (18 лет и 11,3 суток). Это происходит из-за того, что периоды наступления фазы новолуния (синодический месяц – 29,53 суток), возвращения в лунный узел Луны (драконический месяц – 27,21 суток) и Солнца (драконический год – 346,62 суток), измеренные в солнечных сутках, максимально совпадают по прошествии сароса (6585 суток) [7]. Цепочка затмений, отделенных промежутком в один сарос, называется *серией саросов* [19].

Летописные описания аномально холодных лет очень часто соответствуют годам полярных затмений. Одно

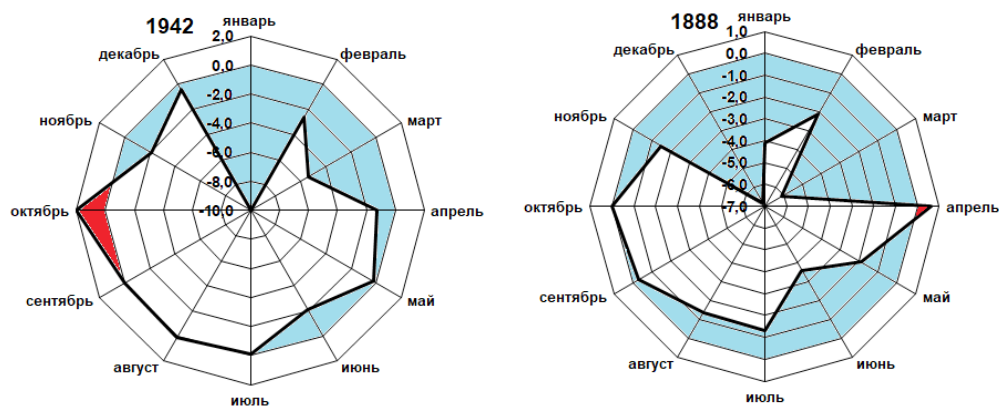


Рис. 2. Аномалия средних месячных температур в 1888 и 1942 гг.

из первых сообщений о наводнениях не только в Киевской, но и в Новгородской, а также в Суздальской землях приходится на 1128 г. (3 полярных затмения). В годы правления Бориса Годунова (1601 и 1602 гг. – одно и три полярных затмения соответственно) разразился сильный голод, только в трёх скудельницах столицы, где на тот период было более 400 церквей, погребено 127 тыс. чел. Причиной стали погодные условия: зима 1601 г. была многоснежной, снег в полях лежал «по грудь человека», с конца июня начались «дожди беспрестанные». Из-за дождей (более 10 недель) и холодной погоды озимые не созревали, а «зеленели как трава». В конце июля – середине августа заморозки побили хлеба и овощи. В начале октября снег выпал в течение недели, а от наступивших морозов даже по Днепру ездили как среди зимы. Следующая зима была многоснежной и суровой. Летом на десятой неделе после пасхи «был страшный мороз» «помёрзло всё цветущее и огородное» [3; 4].

В 1935 г. отмечалось 5 полярных затмений (4 частных и одно кольцеобразное), такое явление повторится

только в 2206 г. [7]. Одно из полярных затмений (5 января) этого года было последним в 111-ой серии саросов, а ось тени Луны находилась над Южным полюсом на расстоянии 9810 км от центра Земли. Этот год оставил свои экстремумы на планете: рекорд суточного количества осадков для августа в Санкт-Петербурге [10]; 11 февраля в г. Ифран, Марокко зарегистрирована самая низкая температура в Африке ($-23,9^{\circ}\text{C}$) [16]; абсолютные минимумы температуры 8–9 января в городах Луганске ($-41,9^{\circ}\text{C}$) и Смеле ($-40,7^{\circ}\text{C}$) [1] не перекрыты до сих пор. 4 июля 1935 г. – катастрофическое наводнение в результате паводка на реке Хуанхэ (Китай).

Большого наводнения весной на Днепре в 1935 г. не было, но этот год стоит в серии (116-й и 121-й) саросов лет, давших катастрофическое половодье 1845 г. и высокие половодья в 1917, 1953 и 1954 гг. (с 4, 3 и 1 полярным затмением, соответственно). Первоначально сведений о половодье 1917 г. мы не имели, так как большинство описаний аномальных погодных условий заканчивалось девятнадцатым веком [3; 4; 23], но в этом году было

4 полярных затмения, одно из них – первое в новой 154-ой серии саросов. По рабочей гипотезе, 1917 г. должен был иметь высокое половодье. В ходе поисков удалось найти фотографии наводнения в Кременчуге и информацию о наводнении в Днепропетровске. В описаниях очевидцев есть сведения [8], что в Кременчуге вода в половодье 1931 г. шла по «старой прорве», образованной потоками прорвавшейся воды в весеннее половодье 1917 г.

Наша планета – открытая термодинамическая система, где достаточно большую роль играет космос [20], хотя не во все периоды этот фактор признавался и учитывался. Влияние космических факторов – это не только колебание интенсивности солнечного излучения, но и воздействие сил различных физических полей, например, поля тяготения. Синхронизации сил притяжения Луны и Солнца в момент солнечного затмения или в период, близкий к нему, влияет на изменение приливных колебаний скорости вращения Земли [21] и процессы в географической оболочке. Приливные явления в атмосфере вблизи района прохождения конуса холодной тени Луны растянуты почти на месяц. В момент полного солнечного затмения тень Луны движется со скоростью около 2000 км/час, понижая температуру воздуха на 4–8°C, почвы – на 16–23°C, и нередко своим возмущением текущих метеорологических характеристик способствует изменению характера погоды после затмения.

Тень Луны – можно сказать, визуальная демонстрация процесса сложения векторов тяготения, направленных в момент затмения по её оси, при этом сила тяготения Луны в 2,2 раза

больше Солнца. Фактически с интервалом около полугода атмосферные процессы Земли в течение месяца корректируются силами тяготения Луны и Солнца, так как зона солнечных затмений имеет протяженность на орбите по 16–18° в обе стороны от лунного узла. Солнечные затмения бывают частные, полные или кольцеобразные. Ежегодно на планете отмечается от двух до пяти затмений, но полные солнечные затмения в данной местности происходят редко, один раз за 300–400 лет.

Движение Луны в космическом пространстве очень сложно и до сих пор полностью не описано математически. Кроме того, Луна постепенно удаляется от Земли – примерно на 4 см за год по медленно раскручивающейся спирали. Конус тени затмения периодически смещается из полярных районов в экваториальные, и наоборот. В результате вектор сил тяготения Луны и Солнца, меняя величину и район приложения этих сил, вызывает возмущение в атмосфере соответствующего региона планеты. Выше было сказано, что каждое солнечное затмение повторяется через сарос – период времени в 6585,3 суток или 18 лет 11,3 суток, тогда как поворот самих лунных узлов по эклиптике составляет 18,6 лет.

Серия солнечных затмений существует от 1226 до 1550 лет и насчитывает от 69 до 87 саросов [22]. Она состоит из частных и центральных затмений. В течение одного сароса (18 лет) около 40 серий саросов дают по одному затмению. Серия саросов начинается и заканчивается кратковременным частным затмением с ничтожной фазой у противоположных полюсов Зем-

ли [19]. За один сарос зона солнечного затмения смещается по земной поверхности на 200-300 км к северу или югу в зависимости от того, в восходящем или нисходящем узле наблюдается затмение. Одновременно оно происходит на 120 градусов западнее, чем 18 лет назад. Через 54 года, или Большой сарос (три обычных сароса), солнечное затмение возвращается приблизительно в тот же интервал долготы, но широта значительно сдвигается. В действительности же закономерность повторения солнечных затмений ещё более сложная [7].

Полярные затмения происходят, когда серия саросов начинается или заканчивается, их количество в год меняется от 0 до 5. Иногда подряд могут следовать 2 года с полярными затмениями. Полярные затмения бывают полными, кольцевыми, но чаще частными, так как ось конуса тени Луны не пересекает поверхность планеты, находясь над полюсом на значительном удалении (до 9-10 тысяч км от центра Земли, при средней величине её радиуса 6371 км).

В таблице 1 приведены астрономические сведения для 1888 и 1942 гг. с

катастрофическими наводнениями на Днестре, разность между которыми составляет 54 года (Большой сарос). 1888 год был вторым в новой 153-ей серии затмений, которая закончится в 3114 г. В 1942 г. закончилась 115-ая серия саросов и, соответственно, группа лет, имевшая условия для формирования наводнений в последний период её существования. Годы в конце этой серии часто характеризовались ранним началом зимы. 1726 г. – чрезвычайно холодная, снежная и продолжительная зима. В Галиции снег выпал 21 ноября и лежал до 23 апреля. 1744 г. – в Украине выпал «великий снег». В Голландии вмёрзший флот был захвачен кавалерией неприятеля, двигавшейся по льду. В 1780 г., спустя 36 лет (два сароса), ситуация повторилась. «Великая зима» в Украине началась 8 ноября и закончилась 30 марта. 1780 году с двумя полярными затмениями предшествовал 1779 г. с тремя полярными затмениями, тогда в начале июня в течение двух дней на Неве выпадал снег. Половодье 1779 г. (148-я серия саросов) было самым высоким за 20 лет, особенно на Нижней Волге [3].

Таблица 1

Характеристики полярных затмений 1888 и 1942 гг. с наводнениями на Днестре

Год	Вид затмения	Серия саросов	Номер затмения	Расстояние оси тени до центра Земли (км)	Дата затмения
1888	Частное	148	14-е из 75	8090 (ю)	11 февраля
	Частное	115	69-е из 72	8162 (ю)	9 июля
	Частное	153	2-е из 70	9165 (с)	7 августа
1942	Частное	148	17-е из 75	7595 (ю)	16 марта
	Частное	115	72-е из 72	9723 (ю)	12 августа
	Частное	153	5-е из 70	8018 (с)	10 сентября

Можно предположить, что в годы полярных затмений атмосферные процессы на планете (из-за смещения на значительное расстояние от полюсов направленного по оси конуса лунной тени суммарного вектора сил тяготения Луны и Солнца) в меньшей степени подвержены его воздействию в сравнении с годами экваториальных затмений. В промежутке между затмениями направление векторов тяготения меняется, что вызывает определённые возмущения на поверхности Земли и в её оболочках. Известно, что тяготение Луны в открытом океане мо-

жет приводить к поднятию поверхности воды до 1м, на суше – к деформации слоёв пород до 0,5 м.

Годы больших половодий на Днестре, которые также являются годами полярных затмений (табл. 2), объединены 147-ой, 114-ой сериями саросов, а с 1805 г. – и начавшейся в этом году 152-й серией. Ось тени конуса Луны первого частного затмения этой серии проходила на расстоянии 9293 км от центра Земли со стороны Южного полюса. Серия саросов (109-я), которая объединяла 1786, 1805 и 1841 гг. (табл. 2), началась в 416 г. и закончилась в 1859 г., прохождением оси

Таблица 2

Характеристики полярных затмений для лет с наводнениями на Днестре

Год	Вид затмения	Серия саросов	Номер затмения	Расстояние оси тени до центра Земли (км)	Дата Затмения
1787 (1786 – 3 полярных затмения)	Частное	147	10-е из 80	9374 (с)	19 января
	Полное	114	64-е из 72	6212 (с)	15 июня
	Кольцеобразное	119	53-е из 71	5533 (ю)	9 декабря
1805	Частное	109	78-е из 81	9768 (ю)	1 января
	Частное	147	11-е из 80	9344 (с)	30 января
	Частное	114	65-е из 72	6673 (с)	26 июня
	Частное	152	1-е из 70	9293 (ю)	26 июля
	Кольцеобразное	119	54-е из 71	5581 (ю)	21 декабря
1841	Частное	109	80-е из 81	9896 (ю)	22 января
	Частное	147	13-е из 80	9188 (с)	21 февраля
	Частное	114	67-е из 72	7592 (с)	18 июля
	Частное	152	3-е из 70	8414 (ю)	16 августа
1877	Частное	147	15-е из 80	8881 (с)	15 марта
	Частное	114	69-е из 72	8468 (с)	9 августа
	Частное	152	5-е из 70	7644 (ю)	7 сентября
1895	Частное	147	16-е из 80	8652 (с)	26 марта
	Частное	114	70-е из 72	8872 (с)	20 августа
	Частное	152	6-е из 70	7315 (ю)	18 сентября
1931	Частное	147	18-е из 80	8064 (с)	18 апреля
	Частное	114	72-е из 72	9605 (с)	12 сентября
	Частное	152	8-е из 70	6765 (ю)	11 октября

конуса лунной тени на расстоянии 9987 км от центра Земли к югу.

Сопоставление данных показывает, что серии саросов (в табл. 1 – 148-я, 115-я, 153-я; в табл. 2 – 147-я, 114-я, 152-я), давших большие наводнения на Днепре, отличаются на один индекс [22]. Голландский астроном Георг ван ден Берг (1890–1961) использовал каталог из 8000 солнечных затмений Теодора фон Оппольцера (1887), представив его в виде матрицы «СИ-панорамы» (СаросИнекс-панорамы), где серии саросов расположены в виде отдельных вертикальных колонок в хронологическом порядке. В настоящее время «СИ-панорама» рассчитана астрономами Лукой Гаглия и Джоном Тилли для 61775 солнечных затмений. Из-за вековых изменений параметров орбитального движения Земли и Луны серии инексов не представляют горизонтальную табличную последовательность, а постепенно изгибаются, свидетельствуя о вековых колебаниях в системе взаимодействия Солнце–Луна–Земля [22]. Интервал времени между двумя соответствующими затмениями в соседних столбцах серий саросов определяется циклом «инекс», равным 358 синодических месяцев или 29 лет минус 20 дней [26].

Например, в летописях мы встречаем описание наводнений 1649 года (серии саросов полярных затмений – 103-я, 141-я, 108-я, 146-я), заливавших и разрушавших сёла и замки в Галиции, а также кельи монахов в Великом Новгороде, где уровень воды достигал «каменного города». Летописи сообщают, что через 29 лет, в 1678 г. (смещение на один индекс, т. е. серии саросов полярных затмений – 104-я, 142-я, 109-я, 147-я), снега были настолько

большие, что крымские татары отказались от похода в Украину, а на Волге наблюдалось высокое разрушительное половодье [3; 4; 23].

Ещё одна особенность отмеченных на Днепре катастрофических половодий – разность между годами наводнений двух соседних серий саросов может составлять 11 лет (1888 и 1877 гг.; 1942 и 1931 гг.). Это значит, что в силу криволинейности «СИ-панорамы» годы наводнений могут быть сдвинуты не только на один индекс (29 лет) по горизонтали, но ещё и на один сарос (29-18=11 лет) по вертикали.

До описанных выше событий, в 1772 г. (4 полярных затмения из серий саросов 106-я, 144-я, 111-я, 149-я) у Екатеринослава наблюдался опустошительный разлив Днепра. Он повторился на Днепровских порогах через 11 лет: с 30 марта 1783 г. (4 полярных затмения из серий саросов, сдвинутых на один индекс – 107-я, 145-я, 112-я, 150-я) началась интенсивная прибыль воды. Наводнению предшествовала суровая и снежная зима [4]. 1772 г. стоит в цепочке лет (1844, 1917, 1953 и 1954 гг.) 149-ой серии [9], давших сильные наводнения на Днепре, кроме того, в этом году отмечалось предпоследнее затмение в 106-ой серии саросов.

В одной серии саросов большие половодья (табл. 1 и 2), формирующиеся в зависимости от погодных условий осени–зимы–весны, могут быть разделены одним (18 лет), двумя (36 лет) и т.д. саросами. Например, 1888 и 1942 гг., 1877 и 1931 гг. разделены Большим саросом (54 года). В периодической печати можно встретить выводы, что великие наводнения в Киеве наблюдались через каждые 30–40 лет [15]. Периоды в 11, 18, 29 лет и 54 года

должны приниматься во внимание при анализе условий возникновения наводнений. Эти числа не случайны, они заложены в лунном и солнечном календарях (4, 8, 11, 19, 29, 33, 54, 128 и др.). Понимание небесной механики движения Земли, Луны и Солнца могут облегчить нам предвидение повторения катастрофических половодий, засух, аномально тёплых и холодных зим, и выяснить, почему не все годы полярных затмений приводят к большим наводнениям на Днепре.

Например, в 1899 г., разделённом с 1845 г. Большим саросом, не состоялось высокое половодье. Июньское затмение 1899 г. также прошло по северу Канады, но ось тени Луны была на 1400 км выше, чем в 1845 г. В описаниях [3] этот год из-за повышенной ледовитости дан, как «ледяной на Севере», с возвратами холодов и заморозками в июне и начале августа в центральных районах Русской равнины, снежным ураганом в конце сентября, дождливым летом и осенью, аномально холодным декабрём. В 1899 г. отмечены обилие осадков и наводнения в марте в европейской части России, кроме юго-запада. Здесь и на юге сохранялась засуха после бесснежной и относительно тёплой осени и зимы. Естественно, привлечение синоптического анализа для изучения особенностей барических полей в годы полярных затмений было бы очень полезным.

Нужно отметить, что есть серии, которым в конце девятнадцатого-двадцатого веков на Русской равнине в большинстве своём соответствовали сухие или влажные по погодным условиям годы. В XIX и XX вв. сочетание серий затмений (123-й, 151-й и 118-й) дало для европейской территории Рос-

сии или южной её части повторявшиеся через 18 лет жаркие и аномально засушливые, иногда голодные, годы (1867, 1885, 1903, 1921, 1939, 1957, 1975, 1993, 2011) [12]. В 2011 г. с холодной зимой (четыре полярных затмения в сериях 118-й, 123-й, 151-й и первое затмение в новой серии 156-й), когда четвёртый раз с начала XX в. замерз Кольский залив, летний период был засушливым. В Заволжье зима была многоснежной, но половодье оказалось по уровню близким к средним многолетним значениям.

Серия саросов 126-я (в сочетании с 121-ой и 131-ой) дала с шагом в 18 лет годы-аналоги: как засушливые с холодной зимой (1936, 1954 и 1972 гг.), так и с аномально тёплой зимой и холодным летом (1990 и 2008 гг.). Аномально жаркие 1938 и 2010 гг. с абсолютными максимумами температуры для многих метеорологических станций европейской территории страны [11] разделяют 4 сароса (72 года) 146-й серии. Эта серия в сочетании с сериями саросов 141-й и 151-й определила сходный характер (рис. 2) изменения аномалий средней месячной температуры в 1938 и 2010 гг.

При анализе дат наступления «ретронаводнений» и поиске их описаний необходимо учитывать, что годы в серии саросов за тысячелетний период могут сменить знак чётных лет на нечётный и перейти в другую группу. Это происходит потому, что даты затмений, отмечавшихся в последних числах декабря, через сарос (18 лет и 11 дней) сдвинутся на январь следующего года. Кроме того, когда заканчивается серия саросов (например, 111-я в 1935 г., 114-я в 1931 г. и 115-я в 1942 г.), их место занимают новые серии, которые в начале и в конце своего периода также будут

создавать условия для возникновения высоких половодий на Днестре.

Каскад водохранилищ, построенный на Днестре в период существования Советского Союза, позволил избежать во второй половине двадцатого

века катастрофических наводнений и значительных изменений уровня воды в реке, но проблема наводнений на притоках Днестра остаётся, и для её эффективного решения требуется предвидение катастрофической ситуации.

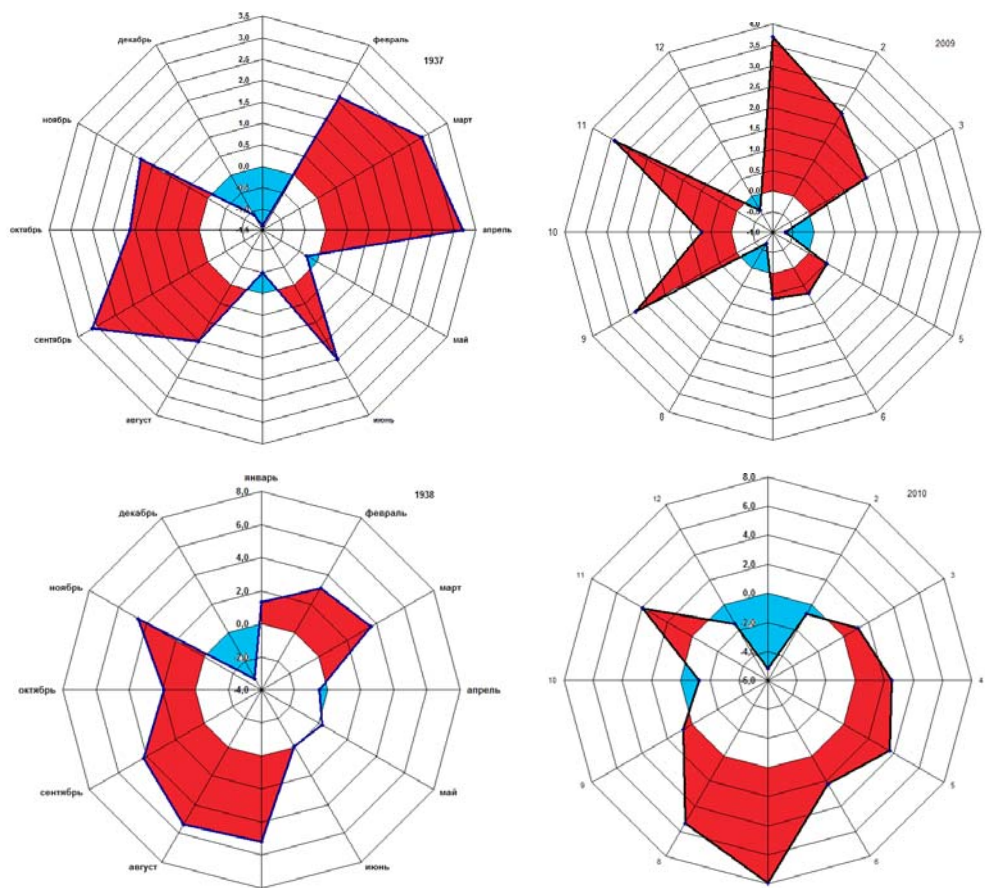


Рис. 3. Аномалия средних месячных температур в 1937, 1938, 2009 и 2010 гг.

Выводы

1. Катастрофические наводнения на Днестре нередко отмечались в годы с тремя-четырьмя полярными затмениями, которые на европейской территории России часто бывают холодными и многоснежными.

2. Годы полярных затмений различаются по конфигурации расположения космических объектов, датам наступления событий и не могут быть абсолютно одинаковыми по воздействию сил тяготения Луны и Солнца на геосферу планеты.

3. Водосборный бассейн реки индивидуален, поэтому не следует автоматически переносить полученные связи и тенденции для реки Днепр на другие речные бассейны, хотя общие черты многоводности в отдельные годы (1845, 1877 и др.) могут охватывать огромные территории, как пишет Г.И. Швец, «от Карелии до Крыма, от реки Дуная до Иртыша» [23, с. 116].

4. Впервые выявлены тенденции формирования условий для высоких половодий на Днепре в годы полярных затмений с интервалами, кратными 18 годам (сарос – 18 лет, Большой сарос –

54 года и т.д.), а также с интервалами 29 лет (инекс) и 11 лет (сдвиг в инексе на один сарос, $29-18=11$ лет).

5. Актуально дополнительное изучение сочетаний серий саросов для лет, когда высокие половодья отмечались не в годы полярных затмений.

6. Представляется полезным провести анализ совпадения высоких весенних половодий на Днепре с весенними половодьями на Иртыше (1845, 1877, 1888, 1942 гг. и др.) и катастрофическими летними паводками в Китае (1931, 1935, 1942, 1954 гг. и др.).

Статья поступила в редакцию 11.07.2018

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабиченко В.Н., Адаменко Т.И., Бондаренко З.С., Николаева Н.В., Рудишина С.Ф., Гущина Л.М. Экстремальная температура воздуха на территории Украины в условиях современного климата: презентация доклада на Международной конференции «Глобальные и региональные изменения климата» (16-19 ноября 2010 г., Киев, Украина) / Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт [сайт]. – URL: http://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf (дата обращения: 24.08.2018).
2. Боголепов М. О колебаниях климата Европейской России в историческую эпоху. М.: Типо-литография Товарищества И.Н. Кушнерев и Ко, 1908. 144 с.
3. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль, 1988. 524 с.
4. Бучинский И.Е. О климате прошлого Русской равнины. 2-е изд. Л.: Гидрометеоиздат, 1957. 142 с.
5. Гнидаш И.А., Рой И.А. Наводнения в Кременчуге в первой половине XIX века / Окраины Кременчуга: История Кременчуга в фотографиях и статьях [сайт]. – URL: <https://okrain.net.ua/article/read/navodneniya-v-kremenchuge-v-pervoj-polovine-19-veka.html> (дата обращения: 24.08.2018).
6. Гордеев А.В. Продовольственная безопасность проблема XXI века // Продовольственная безопасность России : Сборник докладов Международной конференции : 12–14 марта 2002 г. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2002. С. 11–40.
7. Дагаев М.М. Солнечные и лунные затмения. М.: Наука, 1978. 210 с.
8. Записки лейтенанта артиллерии / Окраины Кременчуга: История Кременчуга в фотографиях и статьях [сайт]. – URL: <https://okrain.net.ua/article/read/zapiski-lejtenanta-artillerii.html> (дата обращения: 24.08.2018).
9. Каталог солнечных затмений / Полное солнечное затмение [сайт]. – URL: http://www.secl.ru/eclipse_catalog.html (дата обращения: 24.08.2018).
10. Климат Санкт-Петербурга / Википедия: Свободная энциклопедия [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_Санкт-Петербурга (дата обращения: 24.08.2018).

11. Литвиненко В.В. О возможности предвидения аномально жаркого лета по особенностям температурного режима зимне-весеннего периода // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2012. № 2. С. 72–78.
12. Литвиненко В.В., Литвиненко Л.Н. Температурные аналоги жарких летних периодов 1950–2008 гг. по данным метеорологических наблюдений обсерватории имени В.А. Михельсона // Пространственная организация, функционирование, динамика и эволюция природных, природно-антропогенных и общественных географических систем: Материалы Всероссийской научной конференции (Киров, 7–9 октября 2010 г.). Киров: ВятГТУ, 2010. С. 80–88.
13. Литвиненко Л.Н. Влияние синхронизации сил тяготения Луны и Солнца в период наступления ежегодных солнечных затмений на формирование аномалий температур (на примере Москвы) // 12-th Odessa International Astronomical Gamow Conference-School “Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and gravitation, Cosmomicrophysics, Radio-astronomy and Astrobiology”: Program and abstracts (August 20–26, 2012. Odessa, Ukraine). Одесса: Астропринт, 2012. С. 46–47.
14. Литвиненко Л.Н. Закономерность или случайность в совпадении динамики аномалий средних декадных температур 1951 и 1969, 1990 и 2008 годов? // Материалы XX заседания семинара «Система Планета Земля (Нетрадиционные вопросы геологии)». М: ЛЕНАНДС, 2013. С. 292–304.
15. Макаров А. Спасаясь от весеннего наводнения, киевляне забирались на крыши домов / Факты: История современности [сайт]. – URL: <http://fakty.ua/11725-spasayas-ot-vesennego-navodneniya-kievlyane-zabiralis-na-kryshi-domov-tuda-zhe-zataskivali-kozkur-i-svinej> (дата обращения: 24.08.2018).
16. Мировые рекорды погоды / Метеоклуб: независимое сообщество любителей метеорологии (Европа и Азия) [сайт]. – URL: <http://meteoclub.ru/index.php?action=vthread&topic=922> (дата обращения: 24.08.2018).
17. Наводнение в Кременчуге. 1931 год / Украины Кременчуга: История Кременчуга в фотографиях и статьях [сайт]. – URL: https://okrain.net.ua/maps_Kremenchug/1931/1931.html (дата обращения: 24.08.2018).
18. Наводнения на Днепре и его притоках / Энциклопедия безопасности: выживание в городе [сайт]. – URL: http://survincity.ru/2011/04/navodneniya_na_dnepre_i_ego_pritokah/ (дата обращения: 24.08.2018).
19. Сарос и периодичность затмений / Полное солнечное затмение [сайт]. – URL: http://www.secl.ru/eclipse_nature/saros.html (дата обращения: 24.08.2018).
20. Сидоренков Н.С. Лунно-солнечные приливы и атмосферные процессы // Природа. 2008. № 2. С. 23–31.
21. Сидоренков Н.С., Сумерова К.А. Причины аномально жаркого лета 2010 года на европейской территории России // Труды Гидрометцентра России. 2011. Вып. 346. С. 191–205.
22. Таганов И.Н., Саари В.-В.Е. Древние загадки солнечных затмений. Асимметричная астрономия. 2-е изд. СПб.: ТИН, 2016. 124 с.
23. Швец Г.И. Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1972. 244 с.
24. Швец Г.И. Повторяемость выдающихся половодий на Днепре: доклад на Международном симпозиуме по паводкам и их расчётам (15–22 августа 1967 г. Ленинград, СССР). Л.: ЮНЕСКО, 1967. 11 с.
25. F. Espenak. Periodicity of Solar Eclipses / NASA Eclipse Web-Site. – URL: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEsaros/SEperiodicity.html> (дата обращения: 24.08.2018).

REFERENCES

1. Ekstremal'naya temperatura vozdukh na territorii Ukrainy v usloviyakh sovremennogo klimata: prezentatsiya doklada na Mezhdunarodnoi konferentsii «Global'nye i regional'nye izmeneniya klimata» (16–19 noyabrya 2010 g., Kiev, Ukraina) [Extreme air temperature on the territory of Ukraine in conditions of modern climate: presentation of the report at the International conference "Global and regional climate change" (November 16–19, 2010, Kyiv, Ukraine). Ukrainian Research Hydrometeorological Institute [website].] Ukrainskii nauchno-issledovatel'skii gidrometeorologicheskii institut [sait] [Ukrainian Research Hydrometeorological Institute [website]]. Babichenko V.N., Adamenko T.I., Bondarenko Z.S., Nikolaeva N.V., Rudishina S.F., Gushchina L.M. Available at: http://uhmi.org.ua/conf/climate_changes/presentation_pdf/oral_1/Babichenko_et_al.pdf (accessed: 24.08.2018).
2. Bogolepov M. O kolebaniyakh klimata Evropeiskoi Rossii v istoricheskuyu epokhu [The fluctuations in the climate of European Russia in the historical era]. Moscow, Tipo-litografiya Tovarishchestva I.N. Kushnerev i Ko Publ., 1908. 144 p.
3. Borisenkov E.P., Pasetskii V.M. Tysyacheletnyaya letopis' neobychnykh yavlenii prirody [Millennial record of extraordinary phenomena of nature]. Moscow, Mysl' Publ., 1988. 524 p.
4. Buchinskii I.E. O klimate proshlogo Russkoi ravniny. 2-e izd [About the past climate of the Russian plain. 2nd ed]. L., Gidrometeoizdat Publ., 1957. 142 p.
5. Gnidash I.A., Roi I.A. Navodneniya v Kremenchuge v pervoi polovine XIX veka [Floods in Kremenchug in the first half of the nineteenth century] Okrainy Kremenchuga: Istoriya Kremenchuga v fotografiyakh i stat'yakh [sait]. [The outskirts of Kremenchug: Kremenchuk history in photographs and articles [website]]. Available at: <https://okrain.net.ua/article/read/navodneniya-v-kremenchuge-v-pervoj-polovine-19-veka.html> (accessed: 24.08.2018).
6. Gordeev A.V. [Food security as a problem of the XXI century]. In: Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii : Sbornik докладov Mezhdunarodnoi konferentsii : 12–14 marta 2002 g. [Food Security of Russia: Collection of International Conference Reports : March 12–14, 2002]. Moscow, Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Research on Engineering and Technical Support of the Agro-Industrial Complex" Publ., 2002, pp. 11–40.
7. Dagaev M.M. Solnechnye i lunnye zatmeniya [Solar and lunar eclipses]. Moscow, Nauka Publ., 1978. 210 p.
8. Zapiski leitenanta artillerii [Notes of a lieutenant of artillery] Okrainy Kremenchuga: Istoriya Kremenchuga v fotografiyakh i stat'yakh [sait]. [The outskirts of Kremenchug: Kremenchuk history in photographs and articles [website]]. Available at: <https://okrain.net.ua/article/read/zapiski-lejtenanta-artilerii.html> (accessed: 24.08.2018).
9. Katalog solnechnykh zatmenii [Catalog of solar eclipses] Polnoe solnechnoe zatmenie [sait]. [A total solar eclipse [website]]. Available at: http://www.secl.ru/eclipse_catalog.html (accessed: 24.08.2018).
10. Klimat Sankt-Peterburga [The Climate of Saint-Petersburg] Vikipediya: Svobodnaya entsiklopediya [sait]. [Wikipedia: the Free encyclopedia [website]]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/Климат_Санкт-Петербург (accessed: 24.08.2018).
11. Litvinenko V.V. [On the possibility of foreseeing the abnormally hot summer by the peculiarities of the temperature regime of the winter-spring period]. In: *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki*, 2012, no. 2, pp. 72–78.
12. Litvinenko V.V., Litvinenko L.N. Temperaturnye analogi zharkikh letnikh periodov 1950–2008 gg. po dannym meteorologicheskikh nablyudenii observatorii imeni V.A. Mikhel'sona [Temperature analogs of hot summer periods in 1950–2008 according to the V.A. Michelson

- Meteorological Observatory] *Prostranstvennaya organizatsiya, funktsionirovanie, dinamika i evolyutsiya prirodnykh, prirodno-antropogennykh i obshchestvennykh geograficheskikh sistem: Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii* (Kirov, 7–9 oktyabrya 2010 g.) [Spatial organization, functioning, dynamics and evolution of natural, natural-anthropogenic and social geographic systems: Materials of All-Russian scientific conference (Tyumen, 7–9 October 2010)]. Kirov, VyatGGU Publ., 2010, pp. 80–88.
13. Litvinenko L.N. Vliyaniye sinkhronizatsii sil tyagoteniya Luny i Solntsa v period nastupleniya ezhegodnykh solnechnykh zatmenii na formirovaniye anomalii temperatur (na primere Moskvy) [The impact of synchronization of the gravitational forces of the Sun and the Moon during the onset of annual solar eclipses on the formation of anomalies of temperature (on the example of Moscow)] 12-th Odessa International Astronomical Gamow Conference-School "Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and gravitation, Cosmomicrophysics, Radio-astronomy and Astrobiology": Program and abstracts (August 20–26, 2012. Odessa, Ukraine) [12-th Odessa International Astronomical Gamow Conference-School "Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and gravitation, Cosmomicrophysics, Radio-astronomy and Astrobiology": Program and abstracts (August 20–26, 2012. Odessa, Ukraine)]. Odessa, Astroprint Publ., 2012, pp. 46–47.
 14. Litvinenko L.N. Zakonomernost' ili sluchainost' v sovpadenii dinamiki anomalii srednikh dekadnykh temperatur 1951 i 1969, 1990 i 2008 godov? [The regularity or randomness of the coincidence of the dynamics of anomalies of average decadal temperatures in 1951 and 1969, and in 1990 and 2008?] *Materialy XX zasedaniya seminara «Sistema Planeta Zemlya (Netraditsionnye voprosy geologii)»* [Proceedings of the XX session of the seminar "Planet Earth System (non-conventional problems of geology)"]. Moscow, LENANDS Publ., 2013, pp. 292–304.
 15. Makarov A. Spasayas' ot vesennego navodneniya, kievlyane zabiralis' na kryshi domov [Fleeing from the spring floods, people climbed onto rooftops] *Fakty: Istoriya sovremennosti* [sait]. [Facts: History of the present [website]]. Available at: <http://fakty.ua/11725-spasayas-ot-vesennego-navodneniya-kievlyane-zabiralis-na-kryshi-domov-tuda-zhe-zataskivali-koz-kur-i-svinej> (accessed: 24.08.2018).
 16. Mirovye rekordy pogody [World records of weather] *Meteoklub: nezavisimoe soobshchestvo lyubitelei meteorologii (Evropa i Aziya)* [sait]. [Mediaclub: independent community of fans of meteorology (Europe and Asia) [website]]. Available at: <http://meteoclub.ru/index.php?action=vthread&topic=922> (accessed: 24.08.2018).
 17. Navodnenie v Kremenchuge. 1931 god [Flooding in Kremenchug. 1931] *Okrainy Kremenchuga: Istoriya Kremenchuga v fotografiyakh i stat'yakh* [sait]. [The outskirts of Kremenchug: Kremenchuk history in photographs and articles [website]]. Available at: https://okrain.net.ua/maps_Kremenchug/1931/1931.html (accessed: 24.08.2018).
 18. Navodneniya na Dnepre i ego pritokakh [Floods on the Dnieper and its tributaries] *Entsiklopediya bezopasnosti: vyzhivanie v gorode* [sait]. [Encyclopedia of security: survival in the city [website]]. Available at: http://survincity.ru/2011/04/navodneniya_na_dnepre_i_ego_pritokah (accessed: 24.08.2018).
 19. Saros i periodichnost' zatmenii [Saros and frequency of eclipses] *Polnoe solnechnoe zatmenie* [sait]. [A total solar eclipse] [website]]. Available at: http://www.secl.ru/eclipse_nature/saros.html (accessed: 24.08.2018).
 20. Sidorenkov N.S. [Lunar-solar tides and atmospheric processes]. In: *Priroda*, 2008, no. 2, pp. 23–31.
 21. Sidorenkov N.S., Sumerova K.A. [Causes of the anomalously hot summer of 2010 in European Russia]. In: *Trudy Gidromettsentra Rossii*, 2011, no. 346, pp. 191–205.

22. Taganov I.N., Saari V.-V.E. Drevnie zagadki solnechnykh zatmenii. Asimmetrichnaya astronomiya. 2-e izd [Ancient mysteries of solar eclipses. Asymmetrical astronomy. 2nd ed]. SPb., TIN Publ., 2016. 124 p.
23. Shvets G.I. Vydayushchiesya gidrologicheskie yavleniya na yugo-zapade SSSR [Outstanding hydrological phenomena in the South-West of the USSR]. L., Gidrometeoizdat Publ., 1972. 244 p.
24. Shvets G.I. Povtoryaemost' vydayushchikhsya polovodii na Dnepre: Doklad na Mezhdunarodnom simpoziume po pavodkam i ikh raschetam (15–22 avgusta 1967 g. Leningrad, SSSR) [The frequency of occurrence of outstanding floods on the river: Report on the International Symposium on floods and their computations (August 15–22, 1967 Leningrad, USSR)]. L., YUNESKO Publ., 1967. 11 p.
25. F. Espenak. Periodicity of Solar Eclipses / NASA Eclipse Web-Site. Available at: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEaros/SEperiodicity.html> (accessed: 24.08.2018).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Литвиненко Лариса Николаевна – кандидат географических наук, доцент кафедры физической географии, природопользования и методики преподавания географии географо-экологического факультета Московского государственного областного университета; e-mail: larisa-litvinenko@yandex.ru

Литвиненко Виктория Вячеславовна – ассистент кафедры физической географии, природопользования и методики преподавания географии географо-экологического факультета Московского государственного областного университета; e-mail: litvinenko17@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Larisa N. Litvinenko – PhD in Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Geography, Environmental Management and Methods of Teaching Geography, Faculty of Geography and Ecology, Moscow Region State University; e-mail: larisa-litvinenko@yandex.ru

Viktoriya V. Litvinenko – assistant lecturer of the Department of Physical Geography, Environmental Management and Methods of Teaching Geography, Faculty of Geography and Ecology, Moscow Region State University; e-mail: litvinenko17@yandex.ru

ПРАВИЛЬНАЯ ССЫЛКА НА СТАТЬЮ

Литвиненко Л.Н., Литвиненко В.В. Катастрофические половодья на Днестре в период полярных солнечных затмений // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2018. № 3. С. 23–38.

DOI: 10.18384/2310-7189-2018-3-23-38

FOR CITATION

Litvinenko L., Litvinenko V. Catastrophic Floods on the Dnieper River in the Period of Polar Solar Eclipses. In: *Bulletin of the Moscow State Regional University, Series: Natural Sciences*, 2018, no 3, pp. 23–38.

DOI: 10.18384/2310-7189-2018-3-23-38