

Г. Я. Дрозд, д-р техн. наук

ГОУВПО «Луганский национальный университет им. В. Даля», г. Луганск

РЕАКЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ДОНБАССЕ

Проявления изменения климата можно заметить сейчас на региональном уровне не только в природе, но и в антропогенной среде. В городской среде, в результате изменения климата происходит ускоренный физический износ и старение зданий и сооружений, деградация зеленых насаждений, изменения в животном мире, увеличивается заболеваемость населения. Анализу факторов проявления изменения климата в городской среде Донбасса посвящается данная статья.

Ключевые слова: городская среда, климат, экология, температура, влажность, осадки, физический износ, замораживание, оттаивание, зеленые насаждения, заболевание

Постановка проблемы

В настоящее время мировое сообщество волнует вопрос глобального изменения климата на Земле. Ученые во всем мире пришли к консенсусу: в последние десятилетия из-за влияния людей климат меняется быстрее. Этой позиции придерживаются свыше 97 % авторов научных публикаций. Известно, что климат существенно влияет на жизнедеятельность растений и животных, а также на почву, водный режим. Именно от того, какой климат преобладает в данном регионе, зависит, какие культуры можно будет выращивать на полях и в подсобных хозяйствах. Изменение климата воздействует на расселение людей, развитие сельского хозяйства, здоровье и жизнь населения, городскую среду, а также на развитие промышленности, энергетики и экономики.

Последствия климатических изменений затрагивают все без исключения природные и антропогенные системы. Основные проявления изменения климата для России сведены в следующие группы:

- опасные гидрометеорологические явления,
- сильные ветры,
- наводнения,
- сели и лавины,
- снегопады и бесснежные зимы,
- изменение климата в Арктике,
- деградация «вечной мерзлоты»,
- деградация горных ледников,
- риск для сельского хозяйства,
- усыхание лесов,
- лесные пожары,
- риск заболеваний,
- «теплые волны»,
- биodeградация [1].

Однако нигде не исследовался вопрос о влиянии изменения климата на городскую среду.

Представляет интерес проанализировать проявления изменения климата в современных условиях на городскую среду в Донбассе.

Цель работы – проанализировать проявления влияния изменения климата на урбанизированную среду Донбасса.

Методика исследования: анализ архивов погоды Донбасса, обработка данных метеостанции ЛНАУ г. Луганска; факторы влияния на урбанизированные территории изменяющегося климата получены на основе анализа и обобщения информации из источников – оперативных сводок компетентных ведомств, опубликованных в СМИ и на сайтах ведомств.

Результаты и обсуждение

Изменение климата Донбасса на рубеже тысячелетий характеризуют показатели среднемесячной и среднегодовой температур воздуха (таблица 1) [2], многолетний ход максимальных и минимальных температур (рисунок 1) [3], распределение погодных условий по сезонам года (рисунок 2) [4].

Таблица 1 – Архив среднемесячных и среднегодовых температур за 30 лет в Донбассе, °С

Год	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	За год	Средняя за десятилетия
1984	-1,1	-6,0	1,1	9,0	17,9	18,6	20,2	18,3	16,5	8,9	0,8	-6,3	8,2	7,73
1985	-5,2	-12,2	-4,4	9,0	17,8	17,6	18,7	22,8	13,1	6,8	0,6	-3,8	6,7	
1986	-1,1	-8,4	1,2	12,3	14,6	20,0	20,1	21,8	15,0	7,4	-1,0	-4,2	8,2	
1987	-11,1	-5,7	-6,7	3,0	14,9	18,5	20,6	17,5	12,9	6,7	0,9	-1,0	5,6	
1988	-6,9	-5,5	1,9	8,7	14,5	19,2	22,2	20,0	14,5	7,6	-2,8	-4,2	7,4	
1989	-2,7	0,1	5,2	10,8	14,1	19,8	19,8	21,4	15,3	8,5	1,2	-1,8	9,3	
1990	-3,1	0,2	4,8	10,4	13,9	17,0	20,7	18,8	14,5	11,2	5,5	-1,5	9,0	
1991	-3,4	-6,6	0,2	9,8	13,7	20,8	23,6	20,4	13,2	6,8	16	-4,5	8,4	
1992	-3,9	-4,9	3,0	7,5	13,6	18,5	19,0	21,4	11,8	7,7	22	-5,3	7,6	
1993	-3,8	-3,8	1,0	7,8	15,1	16,9	19,4	19,5	19,8	10,3	-7,1	-2,2	6,9	
1994	-0,6	-7,7	-0,9	11,3	13,6	16,5	20,8	20,0	15,5	7,7	-0,1	-5,9	8,1	8,52
1995	-3,7	1,0	3,4	10,2	15,4	21,6	20,9	20,1	12,6	7,8	16	-5,1	9,1	
1996	-8,3	-5,8	-2,4	8,8	18,6	19,0	23,6	20,2	11,4	7,2	5,4	-4,3	7,9	
1997	-8,5	-4,6	0	6,8	16,3	19,4	19,7	18,6	15,7	9,0	1,9	-4,2	7,0	
1998	-4,1	-3,8	0,6	11,2	15,4	21,6	23,0	20,6	15,5	9,2	-0,9	-3,7	8,7	
1999	-1,2	-0,8	4,2	11,4	12,1	22,2	26,6	21,3	13,5	7,9	-2,0	1,0	9,8	
2000	-6,0	-1,5	1,1	13,1	13,7	17,9	22,1	21,4	15,4	7,4	1,1	0,6	8,7	
2001	-0,9	-3,1	3,1	10,8	13,6	17,1	25,2	21,5	16,9	7,8	2,6	-7,6	8,8	
2002	-4,7	2,4	4,9	9,2	15,6	19,2	25,1	20,2	14,4	8,5	3,6	-8,8	9,3	
2003	-4,2	-8,9	-1,9	6,9	19,1	17,6	20,2	20,1	16,0	8,4	2,5	-1,3	7,8	
2003	-0,5	-2,5	4,3	8,7	14,3	17,0	20,0	20,5	17,1	9,4	3,0	0,9	9,0	8,89
2004	-0,3	-5,6	-1,9	10,6	18,2	18,5	20,7	22,2	16,6	10,3	3,4	-0,5	9,3	
2005	-10,2	-7,8	1,5	9,2	15,0	20,7	19,8	24,3	16,9	11,0	2,7	0	8,5	
2006	-10,2	-7,6	1,6	9,2	18,3	21,1	23,7	24,7	16,6	10,3	0,5	-2,1	10,4	
2007	1,5	-3,1	3,9	8,2	14,1	19,2	21,9	23,2	16,9	11,0	3,9	-3,3	9,4	
2008	-6,2	2,2	5,5	11,2	14,3	22,7	23,9	19,6	14,8	10,1	4,7	-2,3	9,7	
2009	-5,0	-1,1	2,4	8,6	17,1	22,9	25,4	26,3	16,9	11,2	8,5	0	10,4	
2010	-7,0	-2,9	1,4	9,6	16,9	20,5	24,5	21,2	17,3	6,8	-0,8	1,0	8,3	
2011	-6,4	-8,4	-0,7	8,4	19,5	22,0	24,3	22,7	15,8	8,1	4,3	-3,9	9,7	
2012	-5,0	-9,9	-1,1	13,6	20,5	22,0	22,0	22,7	16,8	12,6	5,1	-2,3	10,0	
2013	-1,8	-0,4	1,3	11,3	18,3	23	22,9	22,7	12,0	7,6	4,9	-2,0	10,3	
2014	-5,5	-2,2	4,9	9,7	22,0	22,0	23,9	21,6	15,9	12,7	11,9	-2,1	10,4	

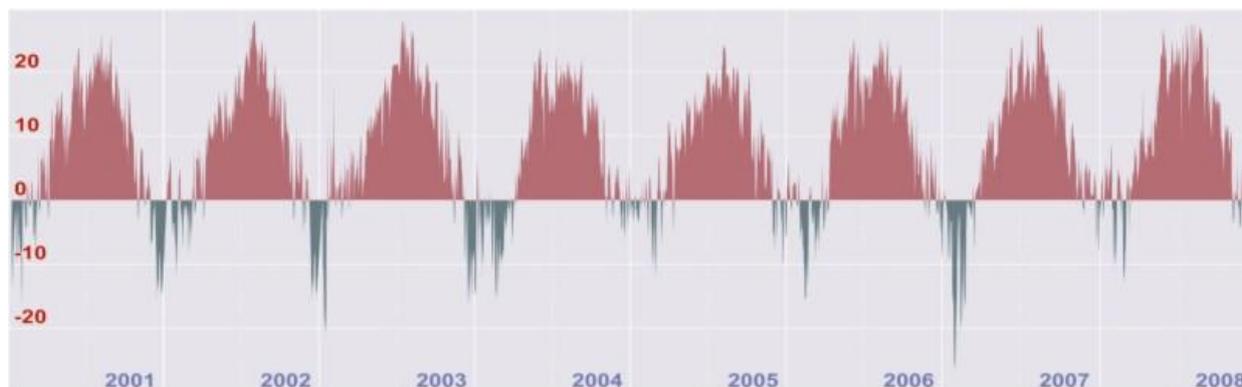


Рисунок 1 – Ход максимальных и минимальных температур в Донбассе

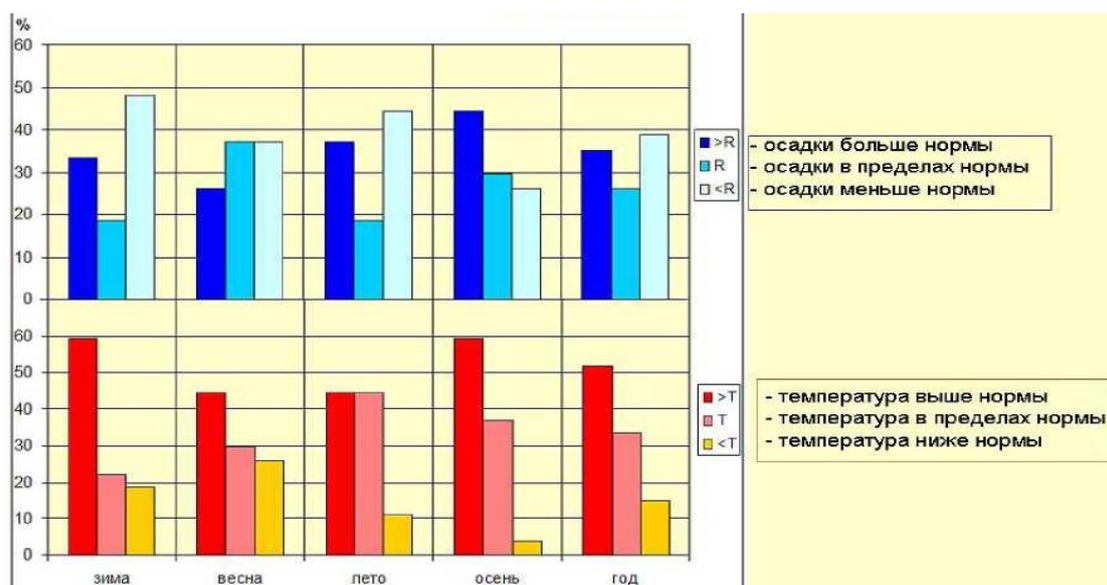


Рисунок 2 – Распределение погодных условий в регионе Донбасса в последнее десятилетие

Анализируя данную информацию, можно заметить, что характерными для климата нашего региона являются высокая летняя температура воздуха, преобладающая сухость и выпадение летом дождей в виде ливней. Минимальные температуры воздуха наблюдаются обычно в январе, а максимальные температуры в июле. По многолетним данным Донецкой метеостанции средняя температура воздуха в январе равна $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в июле $+21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Самыми холодными месяцами являются январь и февраль, самыми теплыми – июль и август. Продолжительность солнечного сияния в городах составляет в среднем 2000–2100 часов в год, а длительность безморозного периода достигает 180–190 дней [2, 4]. Климатическая зима наступает в середине декабря, когда средняя температура воздуха становится стабильно ниже нуля. Зима обычно мягкая с периодическими оттепелями и похолоданием. Климатическая зима длится приблизительно 80–90 дней (с середины декабря до конца февраля). Однако в суровые зимы она может быть дольше, а в теплые – немного меньше. В последние годы на зимние месяцы приходится 50–60 дней с оттепелями от 0 до $+12$ градусов. В 2007 году было 74 дня с плюсовой температурой за 1 зимний период (таблица 2).

Изменение температурного режима за последние 30 лет составили $1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$. За последние 15 лет темпы прироста температур достигли $0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Во временном интервале наблюдается тенденция повышения температуры в холодный и весенний периоды. Так отклонения составили за январь $+2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, за февраль $+2,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, за март $+2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, за апрель $+1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, что превышает средние показатели для остальной степной зоны Украины. Как следствие изменились сроки наступления и окончания сезонов, степень суровости зимы. Холодный период начинается на 5–14 дней поз-

же, а заканчивается на 5–13 дней раньше. Продолжительность холодного периода сократилась на 5–28 дней. Продолжительность теплого периода увеличилась на 10–15 дней [4].

Таблица 2 – Количество дней с оттепелью зимой

Год	Месяц			Сумма дней с оттепелью
	декабрь	январь	февраль	
2001	7	6	8	21
2002	–	15	26	41
2003	10	8	3	21
2004	13	6	7	26
2005	10	15	2	27
2006	23	2	1	26
2007	28	22	24	74
2008	17	15	19	51
2009	11	17	10	38
2010	7	4	14	25
2011	11	9	15	35
2012	18	6	2	26
2013	17	12	15	44
2014	12	10	16	38
2015	23	15	17	55
среднее	13,8	17,1	12,1	43

Таким образом изменения климата в Донбассе за последние десятилетия проявляются в повышении среднегодовой температуры на 1 градус, что привело к увеличению теплого и сокращению холодного периода почти на месяц. При этом зима стала мягче с многочисленными оттепелями. Это дает основание утверждать, что именно это явление является мощным фактором ускоренного износа городских объектов и изменений в городской среде. Охарактеризуем это влияние по отдельным его сегментам.

Износ городской инфраструктуры. Все строительные, дорожные материалы и конструкции с позиции долговечности должны обладать способностью выдерживать определенное нормированное число циклов «перехода температуры через ноль» – т. е. циклов попеременного замораживания и оттаивания. Так, дорожный асфальтобетон для различных регионов должен выдерживать 60–100 циклов [5] и обеспечивать нормативный срок службы в 10–15 лет. Однако современные температурные условия из-за высокого числа оттепелей приводят к ускоренному износу дорожных покрытий, уменьшая их долговечность в 2–5 раз (рисунок 3).



Рисунок 3 – Морозное разрушение дорожного покрытия

Резкие перепады температуры, обильные снегопады, частые «переходы через ноль» нарушают работу транспорта, ухудшают условия работы на открытом воздухе, вызывают гололедицу, заносы, налипание льда и снега на провода и инженерные конструкции, что часто приводит к повреждениям линий связи и линий электропередач. Для борьбы с гололедицей используют различные способы, в том числе солевые или песчаные смеси. При этом необходимо учесть, что применение соли или аналогичных реагентов для посыпки дороги смещает переход через ноль в сторону отрицательных температур, т. к. солевые растворы замерзают при температуре $-3 \dots -5$ °С. Это приводит к еще более ускоренному износу дорог. Подобное явление изучено в работе [6] и иллюстрируется рисунком 4.

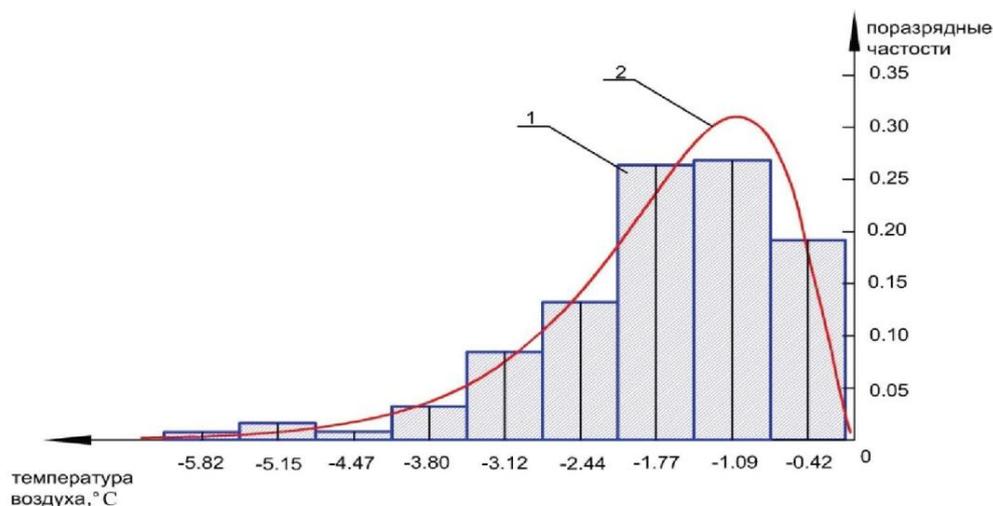


Рисунок 4 – Гистограмма распределения температуры воздуха в момент перехода температуры покрытия через 0 °С (1) и выравнивающая ее теоретическая кривая гамма-распределения (2)

По похожему, но более сложному механизму, учитывающему градиент температур от теплового потока от ограждающих конструкций и наружного воздуха, а также влажности, происходит износ отделочных и облицовочных покрытий зданий (рисунок 5).



Рисунок 5 – Разрушение отделки фасадов зданий

Повышенная влажность в осенне-зимний и весенний периоды с перепадами температуры обуславливает ускоренный износ ограждающих конструкций зданий в виде морозного разрушения и высолов на их поверхности (рисунок 6).



Рисунок 6 – Коррозия стен зданий: морозное разрушение, высоты

При сочетании определенных микроклиматических параметров (температура, влажность, вентиляция) и наличии в воздухе или на материале органических загрязнений в виде пыли, пыльцы растений, птичьего помета или при содержании в воздухе загрязнений в виде газов происходит биоповреждение строительных материалов и конструкций различными видами микроскопических плесневых грибов и бактерий [7] (рисунок 7).



Рисунок 7 – Колонии грибов на наружной и внутренних стенах зданий

Зеленые насаждения. Усыхание лесов считают одним из наиболее очевидных последствий изменения климата. В этом «виноваты» как сами климатические аномалии (продолжительные засухи, малоснежные зимы), так и вызываемые ими вспышки численности вредителей и возбудителей болезней. Усыхание лесов наносит огромный ущерб лесному хозяйству и создает предпосылки для развития катастрофических лесных пожаров. С 2015 года в Донбассе площадь пораженных лесов увеличилась в два раза (рисунок 8).

Специалисты называют несколько причин усыхания леса: вредные насекомые (короеды, шелкопряды), болезни леса и другие факторы, среди которых – климат.

Усыхание лесов является глобальным. В последние 5–7 лет по всей Украине страдают лесообразующие породы: ели, ясени, дубы, грабы, березы. Но в большей степени страдают сосны.

В 2015 году в среднем около 3,5 % лесов были усохшими, к 2018 году этот процент увеличился до 7,6 % – до 96 тысяч гектаров. Из них 75 % – сосновые леса.

Усыхание – показатель увеличился в два раза. А показатель в 6 % повреждения насаждений, по мнению экологов, является критическим.

Среди заболеваний деревьев – поперечный рак дуба, бактериальный рак ясеня, трахеомикоз, гнили, сосновая губка, шютте (болезнь хвойных деревьев) [8].



Рисунок 8 – Усыхание леса

На изменение климата в первую очередь реагируют болезнями зеленые насаждения урбанизированных территорий, находящиеся в специфической городской атмосфере.

Причиной возникновения заболеваний являются изменение климата, неподходящие условия произрастания, плохая экологическая обстановка. Все эти факторы снижают иммунитет растения, ослабленные деревья больше подвержены опасным инфекционным заболеваниям, повреждениям вредителями, погодным воздействиям (ожоги или обморожения) [9, 10].

Болезни проявляются чаще всего на фруктовых деревьях в саду, но и хвойные культуры также подвержены поражению грибковыми или раковыми заболеваниями, некрозам коры или повреждению насекомыми. Новыми признаками можно считать повреждения стволов (трещины, наросты, налет или пятна, любые другие раны), пораженные ветви кроны, листья, плоды, корневые гнили. Если не лечить деревья, это приведет к отмиранию тканей и грозит дальнейшей гибелью дерева (рисунок 9).



Рисунок 9, лист 1 – Поражение ствола дерева грибом; листья розы атакованы вирусной сыпью



Рисунок 9, лист 2

Животный мир. По данным ООН изменение климата угрожает существованию 84 % мигрирующих животных. Наибольшей опасности подвержены перелетные птицы. В настоящее время просторы городов заполнили привычные вороны и голуби (рисунок 10). Разнообразие пернатого мира резко уменьшилось. О том, что потепление может играть негативную роль для многих птиц, известно уже давно. Так в [11] было показано, что сдвиг распускания листьев березы на более ранние сроки влечет за собой изменения сроков массового развития насекомых-филлофагов (питающихся листьями). Это привело к рассогласованию годового цикла некоторых видов птиц, например мухоловки-пеструшки и динамики ее кормовой базы: птицам стало не хватать корма для птенцов, успех размножения снизился, и в результате популяция сократилась более чем на 90 % всего за два десятилетия [12].



Рисунок 10 – «Городские» птицы

Насекомые – вредители ландшафтов и полей. На Луганщине летом 2019 года боролись с нашествием саранчи. На территории Валуйского поселкового совета Станично-Луганского района было обнаружено массовое развитие этого опасного вредителя. Информация о залете стаи саранчи с территории линии разграничения в Главное управление службы в Луганской области поступило 12 июля 2019 г. Специалисты управления фитосанитарной безопасности немедленно обследовали территорию. Отобранные образцы насекомых-

вредителей были направлены в «Луганскую областную фитосанитарную лабораторию» для определения видового состава. Согласно результатам энтомологических исследований и выводам фитосанитарной экспертизы Луганской областной фитосанитарной лаборатории от 15.07.2019 № ФЛ12 / 000735-В вид насекомых идентифицирован как саранча перелетная, основные резервуарные популяции которой широко представлены в Украине и размножаются в пойменных лугах рек и озер (рисунок 11).



Рисунок 11 – Стая саранчи в полете и на поле

При благоприятных условиях соответствующие насекомые переходят к стадной форме развития. Очагом размножения саранчи стали искусственные пруды ОАО «Луганский рыбокомбинат», разрушенные войной в 2014 году, которые впоследствии высохли и превратились в болота. Изменение климата спровоцировало появление саранчи в населенных пунктах Попасная, Станица Луганская, Валуйки [13–15].

Гидрометеорологические явления

Среднегодовое количество осадков за последнее десятилетие увеличилось примерно на 10 %. За последние 3 года в Донбассе наряду с засушливыми периодами увеличилось количество дней со средними и сильными дождями – 30 мм/ч и более (рисунок 12, [16]).



Рисунок 12 – Усредненный график средних и сильных дождей в Донбассе за последние 3 года [16]

За рассматриваемый период (2010–2020) в Донбассе зафиксированы все явления: *очень сильные дожди, очень сильные снегопады, крупный град, сильный ветер, шквал, смерч, сильная метель, сильный туман, сильный гололед, сильное налипание мокрого снега*. Изменился характер выпадения осадков: количество ливневых дождей увеличилось преимущественно в теплый период года.

Сильные ливни приносят населенным пунктам множество проблем – подтопление жилых домов, административных зданий, соцобъектов. Последствия сильных ливней опасны (рисунок 13). В водных потоках гибнут люди и домашние животные. Среди крупных проблем городов Донбасса – плохое состояние ливневых канализаций, что приводит к тому, что во время дождей вода не отводится по ливнёвкам, а подтопляет улицы.



Рисунок 13 – Наводнение вследствие ливневых дождей в июле 2018 года в окопах защитников Республики и в Каменнобродском районе г. Луганска

Риск заболеваний. Рост температур повышает риск развития инфекционных заболеваний, так как возбудители многих инфекций активизируются именно при теплых погодных условиях. Так, за последние годы участились случаи заражения геморрагическими лихорадками. Изменение климата способствует смещению границы распространения клещей, из-за этого люди чаще стали болеть иксодовым клещевым боррелиозом и клещевым энцефалитом. В периоды аномально высоких температур резко возрастает количество людей, госпитализированных с обострением сердечно-сосудистых заболеваний, увеличивается смертность, растет число несчастных случаев и дорожно-транспортных происшествий.

К группам наибольшего риска относятся дети, люди преклонного возраста и те, чья профессиональная деятельность связана с пребыванием на открытом воздухе. Растет количество «метеозависимых» людей. На рисунке 14 приведены данные по увеличению уровня заболеваемости населения Донбасса, которые можно интерпретировать как следствие изменения климата в регионе [17].

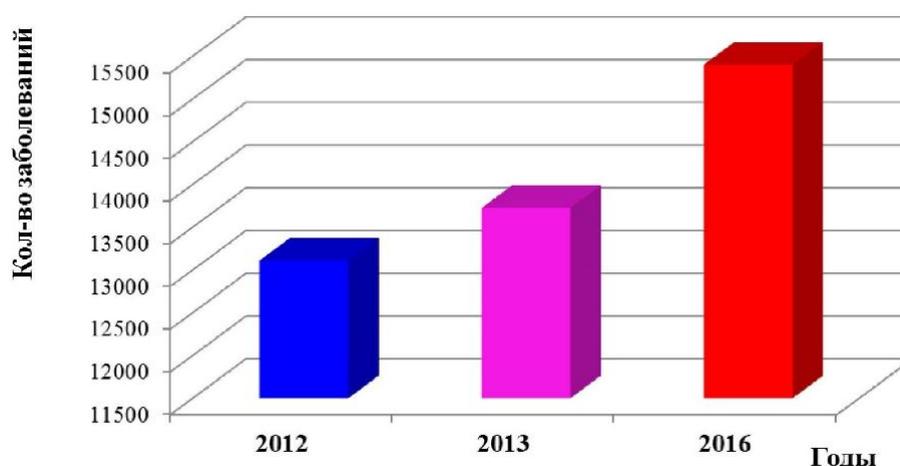


Рисунок 14 – Динамика уровня распространенности заболеваний среди населения Донбасского региона с 2012 по 2016 г.

Выводы

1. Изменения климата Донбасса в последние 30 лет проявляются в виде повышения среднегодовой температуры воздуха примерно на 1 °С, что привело к увеличению теплого и сокращению холодных периодов примерно на месяц. Зима стала более мягкой с увеличившимся количеством дней, с оттепелями и, соответственно, возросшим циклом перехода температур через ноль.

2. Изменившиеся сезонные и температурные параметры климата являются основным фактором воздействия на городскую среду и проявляются в виде:

- ускоренного физического износа объектов городской инфраструктуры;
- повышенной заболеваемости и усыхании зеленых насаждений;
- депопуляции городских птиц;
- активизации насекомых-вредителей и микроорганизмов;
- возросшим риском заболеваемости населения.

3. Происходящие изменения климата в Донбассе требуют переосмысления в проектировании, организации и содержании урбанизированных территорий.

Список литературы

1. Последствия изменения климата в России. – Текст : электронный // Общественная некоммерческая неправительственная организация Greenpeace в России : [сайт]. – URL: <http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/climate/consequences/>.
2. Средние месячные и годовые температуры воздуха в Донецке. – Текст : электронный // Погода и климат : [сайт]. – URL: <https://www.pogodaiklimat.ru/history/34519.htm>.
3. Аверин, Г. В. IT решения для мониторинга изменения климата и стратегического планирования // Питання адаптації до змін клімату в Донецькому регіоні України : матеріали круглого столу Всесвітнього банку. – Донецьк, ДонНУ, 2010. – С. 40–48.
4. Радионова, Л. П. Изменения климата и природных условий в Донецкой области / Л. П. Радионова // Питання адаптації до змін клімату в Донецькому регіоні України : матеріали круглого столу Всесвітнього банку. – Донецьк, ДонНУ, 2010. – Донецьк, 2010. – С. 4–7.
5. Методические рекомендации по повышению деформативности и морозостойкости асфальтобетонных покрытий при низких температурах (до минус 50 °С) : Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт Союздорнии : одобрены научно-техническим советом Минтрансстроя СССР (решение к протоколу № 5 (1847) от 5.07.89 г.). – Москва : Союздорнии, 1990. – 67 с.
6. Самодурова, Т. В. Исследование температурного режима дорожного покрытия / Т. В. Самодурова, Ю. В. Бакланов // Дороги и мосты. – 2013. – № 1(29). – С. 138–152.
7. Микробная коррозия и ее возбудители / Е. И. Андреюк, В. И. Билай, Э. З. Коваль, И. А. Козлова. – Киев : Наукова думка, 1980. – 288 с.
8. Ученые: усыхание лесов в Украине – не выдумка, ситуация катастрофическая. – Текст : электронный // Відкритий ліс : [сайт]. – URL: <https://www.openforest.org.ua/100102/>.
9. Болезни культурных растений атакуют поля и огороды Украины. – Текст : электронный // Farmer.blog : птици, животные и растения : [сайт]. – URL: <https://farmer.blog/news/ukraina/11391-bolezni-kulturnyh-rasteniy-atakuuyut-polya-i-ogorody-ukrainy.html>.
10. Украина: погодные условия и состояние сельскохозяйственных культур в мае 2019 года. – Текст : электронный // Уза : [сайт]. – URL: <http://uga.ua/meanings/ukraina-pogodnye-usloviya-i-sostoyanie-selskohozyajstvennyh-kultur-v-mae-2019-goda/>.
11. Climate Change and Population Declines in a Long-Distance Migratory Bird / С. Both, S. Bouwhuis, С. М. Lessells, М. Е. Visser // Nature. – 2006. – Vol. 441. – P. 81–83.
12. В Старом и Новом Свете птицы сходно реагируют на глобальное потепление. – Текст : электронный // Элементы : [сайт]. – URL: https://elementy.ru/novosti_nauki/432773/V_Starom_i_Novom_Svete_ptitsy_skhodno_reagiruyut_na_globalnoe_poteplenie.
13. В Станично-Луганском районе нашествие саранчи. – Текст : электронный // Восточный Вариант : [сайт]. – URL: <https://v-variant.com.ua/tema/83721-v-stanichno-luganskom-rajone-nashestvie-saranchi-kotoraja-priletela-s-okkupirovannoj-territorii.html>.
14. Саранча в Попасной: в Луганской области обнаружили очаг размножения насекомых. – Текст : электронный // Попасная.City : [сайт]. – URL: <https://popasnaya.city/read/events/36964/sarancha-v-popasnoj-v-luganskoj-oblasti-obnaruzhili-ochag-razmnozheniya-nasekomyh>.
15. Все о насекомом саранче. – Текст : электронный // BeetleStop.ru : [сайт]. – URL: <https://beetlestop.ru/vse-o-saranche/>.
16. Погода в Донецке по месяцам. – Текст : электронный // Погода для туристов : прогнозы, статистика, анализ : [сайт]. – URL: <https://pogoda.turtella.ru/Ukraine/Donetsk/monthly/>.
17. Степаненко, Т. И. Повышение экологической безопасности природных систем с использованием технологий очистки природных и сточных вод : специальность 05.23.19 «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Степаненко Татьяна Ивановна ; ГОУВПО ДонНАСА. – Макеевка, 2019. – 21 с. – Место защиты: ГОУВПО ДонНАСА.

Г. Я. Дрозд

**ГОУВПО «Луганский национальный университет имени В. Даля», г. Луганск
Реакция городской среды на изменения климата в Донбассе**

Изменение климата в мире представляется в виде глобального потепления, которое приведет к таянию ледников, летним засухам, изменению уклада жизни, но при этом представляется, что это будет когда-то и где-то. Однако проявления изменения климата можно заметить и сейчас на региональном уровне не только в природе, но и в антропогенной среде. Наиболее наглядно проявления изменения климата можно наблюдать в городской среде, где в результате изменения климата происходит ускоренный физический износ и старение зда-

ний и сооружений, деградация зеленых насаждений, изменения в животном мире, увеличивается заболеваемость населения. Анализ факторов проявления изменения климата в городской среде Донбасса посвящается данная статья. Происходящие изменения климата в Донбассе требуют переосмысления в проектировании, организации и содержании урбанизированных территорий.

ГОРОДСКАЯ СРЕДА, КЛИМАТ, ЭКОЛОГИЯ, ТЕМПЕРАТУРА, ВЛАЖНОСТЬ, ОСАДКИ, ФИЗИЧЕСКИЙ ИЗНОС, ЗАМОРАЖИВАНИЕ, ОТТАИВАНИЕ, ЗЕЛЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ, ЗАБОЛЕВАНИЕ

G. Ya. Drozd

Lugansk National University named after Vladimir Dal, Lugansk
Urban Environment Reaction to the Climate Change in the Donbass

Climate change in the world is presented in the form of global warming, which will lead to the melting of glaciers, summer droughts, changes in the way of life, but at the same time it seems that it will be sometime and somewhere. However, climate change manifestations can be seen even now at the regional level, not only in nature but also in the anthropogenic environment. The most visible climate change manifestations can be observed in urban environment, where, as a result of climate change, accelerated physical deterioration and aging of buildings and structures, greenery degradation, changes in the animal world occur, the sickness rate of the population increases. This article analyzes the factors of the climate change manifestations in the Donbass urban environment. The ongoing climate changes in the Donbass require rethinking in the design, organization and maintenance of urbanized areas.

URBAN ENVIRONMENT, CLIMATE, ECOLOGY, TEMPERATURE, HUMIDITY, PRECIPITATION, PHYSICAL DETERIORATION, FREEZING, DEFROSTING, GREENERY, SICKNESS

Сведения об авторе:

Г. Я. Дрозд

Телефон: +38 (072) 159-18-48

Эл. почта: drozd.g@mail.ru

Статья поступила 24.03.2020

© Г. Я. Дрозд, 2020

Рецензент: С. П. Высоцкий, д-р техн. наук, проф., ГОУВПО «ДонНАСА»