СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОВТОРЯЕМОСТИ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ВОРОНЕЖСКОЙ, РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТЯХ И КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ И АДАПТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ

В.И. Акселевич¹, Г.И. Мазуров²

¹ Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики, г. Санкт-Петербург

² Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова,

г. Санкт-Петербург

vaksster@gmail.com, nanmaz@rambler.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу природных и техноприродных опасностей. Обсуждается терминология климатических рисков. Подробно рассматриваются отдельные природные опасности и риски их возникновения.

Ключевые слова: природные и техноприродные опасности, климатические риски, адаптивные мероприятия, повторяемость, устойчивое развитие.

Обширная территория Российской Федерации подвержена воздействию более 30 опасных природных и техноприродных процессов, ежегодно приводящих к гибели людей и огромным материальным потерям. К числу таких процессов относятся землетрясения, оползни и обвалы, сели и снежные лавины, наводнения, подтопления территорий городов и населенных пунктов, эрозия почв, ураганные ветры, смерчи и т. д. [1].

Возникающие природные чрезвычайные ситуации взаимосвязаны с большим разнообразием геофизических, природных и климатических условий различных регионов страны. Развитие промышленности способствует росту численности населения и его расселению на территориях вблизи потенциально опасных промышленных объектов, а также в районах, подверженных воздействию природных чрезвычайных ситуаций, что увеличивает риск возникновения опасных явлений. Все эти факторы, в свою очередь, создают определенные условия, способствующие возникновению природных чрезвычайных ситуаций [2,3].

Изучением чрезвычайных ситуаций природного и техноприродного характера занимались многие ученые и исследователи, в том числе: Андреев С.С., Андреева Е.С. [4], Борисенков Е.П. [1], Касимов Н.С. [3], Тертышников А.В. [5] и др.

Развитие опасных природных процессов обусловлено действием природных факторов. Опасные техноприродные процессы развиваются в результате все более возрастающего в современных условиях

негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Такое разделение развивающихся в природной среде опасных процессов носит достаточно условный характер, так как при одной и той же внешней форме негативного проявления опасный процесс может иметь как чисто природное, так и антропогенное происхождение.

В последнее время стало широко применяться понятие климатического риска возникновения того или другого опасного явления природного или антропогенного характера [6], но до настоящего времени понятие этого риска не канонизировано и не разработана общепринятая терминология. Одни из авторов понимают под климатическим риском риск появления опасного природного явления или опасного техноприродного явления, другие риск вызванных ими отрицательных последствий (разрушений), третьи – риск гибели людей [6].

Процедуры управления рисками по уникальности подразделяются на:

- 1) общие – характерные для большинства основных процессов;
- 2) обособленные – для 2-х попарно связанных процессов;
- 3) уникальные – для отдельных специфических процессов и операций.

По ориентированности на тип источников угроз они подразделяются на внешние и внутренние. Для каждой группы процессов рекомендуется рассматривать и те, и другие.

В данном исследовании будем придерживаться первого понятия, когда в понятие «риск» вкладывается вероятность возникновения (появления) опасного явления (ОЯ) природного или ОЯ техноприродного типа. Понятно, что однозначной связи этих явлений с разрушением зданий и, тем более, с гибелью людей нет. Гибель последних может вызываться не только непосредственно пожарами и разрушением конструкций зданий, но и голодом при обширных и длительных засухах.

Для сельскохозяйственного производства наиболее опасными явлениями, вызывающими наибольший риск гибели продукции, являются град, заморозки и засухи. Град – явление кратковременное и локального характера. Наибольшая повторяемость наблюдается в горных районах, где разработаны методы его предотвращения [7].

С 1990 г. в России наблюдались несколько сильных и обширных засух (1995, 1998, 1999, 2010 и 2012), которые охватили основные зернопроизводящие районы, включая и 3 рассматриваемых субъекта Федерации. Снижение урожайности в годы с сильными засухами составляет 40–60 % по сравнению с годами с благоприятными агрометеорологическими условиями [8]. При этом наименьшие потери ощущались в Краснодарском крае. Сильные засухи связаны с, так называемыми, блокирующими антициклонами, которые, существуя длительное время, создают одновременно приток тепла в одни районы и холода – в другие. При этом в летнее время тепловой эффект усиливается солнечным прогревом в условиях малооблачной антициклональной погоды. Именно по такому сценарию развивалась жестокая жара и засуха, сопровождаемые природными пожарами в катастрофическое для Восточно-Европейской равнины лето 2010 г

Засухи в Воронежской области наблюдались по данным ВНИИГМИ-МЦД за 2002–2017 годы [9] очень часто (6 раз) в 2002, 2008, 2010, 2011, 2012, 2015 годах. Трудно сказать, с чем это связано: с изменением климата, антропогенным воздействием или со статистическими совпадениями.

1–3 сентября 2009 года в Воронежской области наблюдались суховеи. Засуха 2010 года стала для Воронежской области крупнейшей за 15 лет [8]. Она причинила сельскому хозяйству огромный ущерб. По оценкам экспертов, в Воронежской области погибло 900,1 тысячи гектаров озимых и яровых культур. Это 56 % от посевной площади. Общая площадь, пораженная засухой, в Воронежской обл. составила 3744 тыс. га. Общая сумма ущерба, которую нанесла засуха сельхозотрасли области, 7 млрд. рублей только прямых потерь, и около 25 млрд. рублей убытка из-за недополученных доходов.

Засухи подразделяют на атмосферные и почвенные, а те и другие по интенсивности делятся на: слабую, среднюю, интенсивную, очень интенсивную. Атмосферная засуха отмечается, когда в период вегетации сельхозкультур наблюдается отсутствие эффективных осадков (более 5 мм в сутки) за период не менее 30 дней подряд при максимальной температуре воздуха выше 25 °С (в южных районах РФ – выше 30 °С). В отдельные дни (не более 25 % продолжительности периода) возможно наличие максимальных температур ниже указанных пределов. Почвенная засуха отмечается, когда в период вегетации сельхозкультур за период не менее трех декад подряд запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–20 см составляют не более 10 мм или за период не менее 20 дней, если в начале периода засухи запасы продуктивной влаги в слое 0–100 см были менее 50 мм [10].

В 2013 году в июне суховеи неоднократно отмечены в Ростовской области. В мае 2014 года во многих областях ЕТР, включая Воронежскую, началась весеннее-летняя атмосферная засуха, которая в некоторых из этих областей сопровождалась почвенной засухой и суховеями. В первой декаде июня 2014 года в центральных и восточных областях ЕТР аномально жаркая погода и отсутствие эффективных осадков обусловили развитие атмосферной и почвенной засух, суховеев и чрезвычайной пожарной опасности.

В июле 2014 года атмосферная засуха началась в Воронежской и Ростовской областях. Почвенная засуха зафиксирована в Ростовской области. В начале августа 2014 в центре ЕТР сохранялась сухая жаркая погода, поэтому атмосферная и почвенная засухи, суховеи продолжились во многих областях.

Осенняя засуха 2015 года негативно сказалась на озимых культурах, поэтому ситуация на конец ноября сложилась довольно критичная. Только лишь 10 % посевов находились в хорошем состоянии, 17 % – в удовлетворительном, а целых 73 % – в плачевном (культуры изреженные и невзошедшие). Высокие температуры воздуха в сочетании с отсутствием эффективных осадков способствовали развитию в августе 2015 года в отдельных районах Южного ФО атмосферной засухи.

В ЦЧО в июне 2016 года началась атмосферная засуха, в отдельных районах в сочетании с почвенной засухой и суховеями явлениями. Почвенная и атмосферная засухи, начавшиеся во многих районах ЕТР в июне, продолжились и в июле.

Днем с атмосферной засухой условно можно считать день, когда дефицит влажности воздуха в 13 часов местного времени больше 27 гПа. Однако, для формирования засухи должно быть

несколько дней без осадков и дефицитом влажности больше указанного. При этом по интенсивности засухи подразделяются по сочетанию максимальной температуры и дефицита влажности воздуха (табл. 1), а также по количеству осадков за вегетационный период [10]. При этом к очень сильным (очень интенсивным) относят засухи, при

которых в период вегетативного периода выпадает менее 50 % нормы осадков и температура воздуха превышает норму на 3–4 °С, при сильных (интенсивных) выпадает 60–70 % нормы осадков и температура воздуха превышает норму на 2 °С. Для средних засух эти показатели соответственно 70–80 % и 1–1,5 °С.

Таблица 1
Характеристики засух по интенсивности [10]

Максимальная температура воздуха, °С	Дефицит влажности в 13ч, гПа		
	27–40	41–52	53–80
30	Слабая	Средняя	-
31–35	Средняя	Интенсивная	-
36–40	Интенсивная	Интенсивная	Очень интенсивная
≥40	Очень интенсивная	Очень интенсивная	Очень интенсивная

Засухи провоцируют лесные пожары, хотя прямой зависимости природных пожаров от засух не прослеживается. Сама засуха для лесного хозяйства не является прямым поводом для лесного пожара. Она только создает пожароопасную обстановку. Пожары возникают при грозовых разрядах, особенно при сухих грозах, а также за счет антропогенных и других факторов. Кроме засух, большой ущерб стране наносят и техногенные катастрофы, приводящие к гибели людей и ухудшающие экологическую обстановку. Так, в 2005 году в Воронежской области произошел взрыв на ОАО «Воронежсинкаучук», а в Крымском районе Краснодарского края в 2012 году произошло «сухопутное цунами» из-за переполнения водохранилища, приведшее к уничтожению почти целого поселка.

В качестве исходного материала использовался массив данных о неблагоприятных условиях погоды и опасных гидрометеорологических явлениях, нанесших социальные и экономические потери, собранный А.А. Коршуновым и его сотрудниками во ВНИИГМИ-МЦД [9]. Массив создавался и ежемесячно пополняется по сведениям управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) Росгидромета. В ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», начиная с 1997 года, ведется и пополняется также специализированный массив сведений, в который собраны все те неблагоприятные и опасные условия погоды и явления, которые наносят социальный и экономический ущерб.

Нами было проведено исследование частоты повторяемости некоторых неблагоприятных условий погоды (НУП) и ОЯ за период 1991–2015 годов для территорий Краснодарского края, Ростовской и Воронежской областей. В исходном массиве имелось 38 наименований НУП и ОЯ. Из них в Воронежской области наблюдались 19, в Ростовской области

25, в Краснодарском крае 30 НУП и ОЯ, причем некоторые (в Воронежской области половодье в апреле 1994, низкая межень в июле 2010, в Ростовской области пыльная буря в апреле 1999, высокий уровень рек в марте 2013) лишь однократно.

Анализ данных табл. 2 показывает, что из НУП и ОЯ наиболее часто наблюдался в Краснодарском крае дождь и ливневой дождь, нанесшие существенный ущерб, (193 случая за 25 лет), в Ростовской и Воронежской областях сильный ветер (соответственно 58 и 50 случаев за 25 лет), а по количеству дней пожароопасность (в Ростовской области 1441, в Воронежской 567 дней и в Краснодарском крае 1268 за 25 лет).

В табл. 2 приведены количество случаев наблюдения явлений по числу строк в базе данных ВНИИГМИ-МЦД и количество дней, указанных суммарно для данного явления. Также указаны годы, когда соответствующие НУП и ОЯ наблюдалось в каждом субъекте.

Вслед за авторами [6] будем считать основным видом процесса управления климатическими рисками разработку адаптационных мероприятий. Постараемся привести предлагаемые нами адаптационные меры к изменениям климата для Воронежской и Ростовской областей, а также Краснодарского края.

Все 3 региона имеют приблизительно одинаковую структуру валового регионального продукта (ВРП) при существенных различиях в объеме ВРП. Так для Краснодарского края ВРП по итогам 2016 года составил примерно 1947 млрд. руб., для Ростовской области – 1172 млрд. руб., для Воронежской – 823 млрд. руб. Наибольшую долю ВРП составляет торговля и ремонт (20,5 % для Воронежской, 18,8 % для Ростовской областей и 17,1 % для Краснодарского края).

Таблица 2

Частота повторяемости и продолжительность неблагоприятных условий погоды (НУП) и опасных гидрометеорологических явлений (ОЯ), нанесших социальные и экономические потери на территории Воронежской (В), Ростовской (Р) областей и Краснодарского (К) края в 1991–2015 годах

№ п/п	Неблагоприятные условия погоды и опасные явления	Число случаев	Годы, когда явление встречалось	Количество дней	*
1	2	3	4	5	6
1	Чрезвычайная пожаро-опасность	В-26, Р- 32, К-28	1991,94, 95, 96, 97, 98, 99, 2000, 02, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (В) 1991, 94, 95, 97, 98, 99, 2000, 01, 02, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14(Р) 1991, 97, 98, 99, 2000, 01, 02, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 13, 15 (К)	В-567, Р-1441, К-1268	80/67 70/87 50/80
2	Ветер, ураган, шквалы, вихри	В-50, Р-58, К-120	1991, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 2003, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 15 (В) 1991, 92, 95, 96, 97, 98, 99, 2000, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 13, 14, 15(Р) 1991, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 2000, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15(К)	В-100, Р-100, К-209	70/67 80/80 90/100
3	Резкое понижение температуры и аномально низкая температура	В-12, Р-11, К-12	1991, 95, 98, 2007, 09, 10, 11, 12, 14 (В) 1991, 97, 98, 99, 2006, 12, 14 (Р) 1991, 97, 98, 99, 2002, 05, 06, 08, 12 (К)	В-115, Р-72, К-43	30/40 40/20 40/33
4	Комплекс неблагоприятных явлений	В-28, Р-19, К-51	2004, 06, 07, 08, 09, 10, 12, 15(В) 1997, 2004, 05, 06, 07, 08, 10, 13, 14, 15 (Р) 2002, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 12, 14, 15 (К)	В-51, Р-26, К-82	0/53 10/60 0/67
5	Сильная жара	В-5, Р-5, К-10	1991, 2007, 10 (В) 1998, 2001, 08 (Р) 1998, 2001, 06, 07, 08, 10, 14 (К)	В-70, Р-70, К-86	10/13 10/13 10/40
6	Дождь и ливневый дождь	В-31, Р-52, К-193	1996, 2003, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 12, 13, 15 (В) 1992, 96, 98, 2001, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (Р) 1992, 94, 97, 99, 2000, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15(К)	В-54, Р-76, К- 258	10/,67 30/93 50/100
7	Снег	В-13, Р-10, К-27	1991, 95, 97, 2003, 04, 07, 10(В) 1992, 96, 2001, 03, 05, 11, 12, 14(Р) 1991, 92, 94, 97, 2000, 01, 02, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 12, 14 (К)	В-33, Р-24, К-52	30/27 20/40 50/67
8	Град	В-15, Р-26, К-115	2005, 06, 07, 08, 09, 12, 15 (В) 1996, 98, 2001, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 14, 15 (Р) 1991, 92, 94, 97, 99, 2000, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15 (К)	В-33, Р-36, К-146	0/47 20/80 60/100
9	Гроза	В-14, Р-4, К-15	1998, 2004, 05, 06, 07, 08, 09, 12, 15 (В) 2003, 05, 09, 15(Р) 2002, 03, 04, 05, 15 (К)	В-27, Р-5, К-19	10/53 0/27 0/33
10	Сложные отложения	В-9, Р-10, К-29	1991, 93, 95, 97, 2004, 07, 12, 15(В) 1997, 98, 99, 2000, 01, 03, 04, 12, 13, 15 (Р) 1994, 97, 98, 99, 2001, 02, 03, 04, 05, 06, 09, 11, 12, 15 (К)	В-24, Р-16, К-58	40/27 40/40 40/67
11	Сильный мороз	В-5, Р-3, К-2	1991, 97, 2006, 08(В) 2006, 14 (Р) 2005, 06 (К)	В-21, Р-15, К-6	20/13 0/13 0/13
12	Резкое изменение погоды	В-5, Р-4, К-6	1991, 93, 2006 (В) 1991, 97, 98, 99(Р) 1991, 97, 98, 99, 2001 (К)	В-18, Р-13, К-17	20/7 40/0 40/7
13	Метель	В-6, Р-9, К-6	1995, 97, 2005, 06, 07 (В) 1991, 92, 95, 96, 97, 2005, 06, 14(Р) 1992, 93, 96, 97(К)	В-15, Р-25, К-42	20/20 50/20 40/0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	Гололед	В-4, Р-8, К-15	1991, 97, 2007, 10(В) 1991, 96, 98, 99, 2005, 13 (Р) 1991, 93, 94, 96, 97, 98, 99, 2001, 08, 10, 13, 14(К)	В-15, Р-27, К-48	20/13 40/13 70/33
15	Половодье	В-1, Р-7, К-1	1994 (В) 1994, 95, 98, 2006, 09 (Р) 1998 (К)	В-21, Р-85, К-31	10/0 30/13 10/0
16	Смешанные осадки	В-4, Р-2, К-11	1991, 93, 2006, 07(В) 1991, 98 (Р) 1991, 93, 96, 2000, 01, 06, 11, 15(К)	В-10, Р-9, К-24	20/13 20/0 40/27
17	Низкая межень	В-1, Р-3, К-2	2010 (В) 1993, 2007, 11 (Р) 1993, 94 (К)	В-8, Р-19, К-5	0/7 10/13 20/0
18	Туман	В-2, Р-0, К-0	1991 (В)	В-6, Р-0, К-0	10/0 0/0 0/0
19	Снежные заносы	В-2, Р-6, К-3	2005, 06 (В) 1992, 95, 99, 2005, 10 (Р) 1992, 99, 2006 (К)	В-3, Р-20, К-7	0/13 30/13 20/7
20	Сгонные явления	В-0, Р-8, К-2	1998, 99, 2000, 05, 07, 11, 15 (Р) 1998, 99 (К)	В-0, Р-17, К-4	0/0 30/27 20/0
21	Паводок	В-0, Р-3, К-77	1992, 94, 2003 (Р) 1992, 93, 96, 97, 98, 2000, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 11, 12, 13, 14, 15(К)	В-0, Р-11, К-167	0/0 20/7 60/93
22	Оползни	В-0, Р-1, К-2	1998 (Р) 1998, 2001 (К)	В-0, Р-8, К-11	0/0 10/0 10/7
23	Нагонные явления	В-0, Р-3, К-4	1997, 98, 2015 (Р) 1992, 96, 2005, 13(К)	В-0, Р-7, К-7	0/0 20/7 20/13
24	Смерч	В-0, Р-2, К-3	1996, 98 (Р) 1991, 2001, 02 (К)	В-0, Р-2, К-3	0/0 20/0 10/13
25	Пыльная буря	0,1,0	1999 (Р)	0,Р-1,0	10/0
26	Высокий уровень рек	В-0, Р-1, К-4	2013 (Р) 2013, 2015 (К)	В-0, Р-1, К-5	0/0 0/7 0/13
27	Сход снежных лавин	0,0,К-19	1997, 98, 2000, 01, 03, 05, 07, 08, 11, 12, 13 (К)	0,0,К-544	30/53
28	Сель	0,0,К-20	2009, 12, 13, 15(К)	0,0,К-39	0/27
29	Сильный тягун	0,0,К-8	1992, 94, 97, 2000, 06, 07 (К)	0,0,К-10	40/13
30	Сильное волнение	0,0,К-4	1992, 2006, 07 (К)	0,0,К-6	10/13
31	Затор	0,0,К-2	2012 (К)	0,0,К-5	0/7
32	Обледенение	0,0,К-1	2006 (К)	0,0,К-2	0/7

Примечание к табл 2: * – Процент повторяемости НУП и ОЯ в 1991–2000/ 2001–2015 годы для каждой территории. Для получения % необходимо х на 100.

Говоря о выбранных территориях, не будем забывать, что они являются крупнейшими производителями сельхозпродукции (суммарно более 17 % урожая). Рекомендуется расширять посевы более засухоустойчивых и озимых культур, внедрять влагосберегающие технологии, варьировать сроки и размеры доз полива в районах, где ожидается ухудшение условий увлажнения. Для лесного хозяй-

ства рекомендуется восстанавливать леса, улучшать использование древесины для производства биотоплива.

Для энергетики и промышленности рекомендуется создавать энергоносители на базе возобновляемых источников энергии, подготовить резервные системы охлаждения энергоблоков, организовать мониторинг НУП и ОЯ, в том числе смерчей.

Для транспорта требуется использовать тепло-стойкие дорожные покрытия, переходить к транспортным средствам с гибридными двигателями, организовать мониторинг комплекса явлений, влияющих на безопасность езды по зимним дорогам. Для водного транспорта целесообразно провести дноуглубительные работы по рекам.

В интересах здравоохранения целесообразно создать систему оповещения о прохождении воздушных тепловых волн, создать межведомственный орган для разработки и проведения превентивных мероприятий по предотвращению вреда здоровью населения.

Для экономии водных ресурсов следует внедрять исключительно системы с замкнутым водооборотом в промышленности и сельском хозяйстве, модерни-

зировать системы орошения в сельском хозяйстве и транспортировки воды в жилищно-коммунальное хозяйство.

Проведение адаптационных мер должно позволить не ухудшить качество жизни населения, а предупредить его о необходимости своевременно отреагировать на климатические угрозы, связанные с проявлением НУП и ОЯ, перечисленные в табл. 2. Антропогенные факторы играют незначительную роль и не приводят к драматизации экологической обстановки в регионе. Количество техногенных аварий и катастроф в XXI веке, к сожалению, увеличивается. При этом они резко ухудшают экологическую обстановку и вызывают гибель людей. Это вызвано техническим прогрессом, ростом численности населения и увеличением его плотности.

Список литературы

1. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычных явлений природы. М.: Мысль, 1988. – 520 с.
2. Мазуров Г.И., Акселевич В.И. Существующие и возможные опасности техногенного и природного характера для мегаполисов. / Материалы V международной конференции по исторической географии «Историческая география России: ретроспектива и современность комплексных региональных исследований» 18–21 мая 2015, Санкт-Петербург, ч. II – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2015. – С. 169–172
3. Регионы и города России: интегральная оценка экологического состояния / Под редакцией Н. С. Касимова. М.: ИП Филимонов М. В., 2014. – 560 с.
4. Андреев С.С., Андреева Е.С. География и генезис опасных погодных явлений юга России. РГГМУ, 2007. 96с.
4. Тертышников А.В. Основы мониторинга чрезвычайных ситуаций. Учебное пособие. – Москва, 2011. – 261 с.
5. Кобышева Н.В., Акентьева Е.М., Галюк Л.П. Климатические риски и адаптация к изменениям и изменчивости климата в технической сфере. СПб.: Издательство Кириллица, 2015. -216 с.
6. Абшаев М.Т. Этапы развития и основные положения современной ракетной технологии противорадовой защиты// Доклады научно-практической конференции, посвященной 40-летию начала производственных работ по защите сельхозкультур от градобитий. Нальчик, 2007. – Нальчик:Прогресс-5, 2011 – С. 11–29.
7. Павлова В.Н., Сиротенко О.Д. Наблюдаемые изменения климата и динамика продуктивности сельского хозяйства России // Труды Главной геофизической обсерватории, 2012. вып. 565, С. 132–151
8. <http://meteo.ru/pogoda-i-klimat/93-klimaticheskie-usloviya/179-klimaticheskie-usloviya-na-territorii-rossii>
9. Справочник агронома по сельскохозяйственной метеорологии. Нечерноземная зона Европейской части РСФСР. Л.: Гидрометеиздат. – 1986. – 528 с.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE REPEATABILITY OF DANGEROUS NATURAL PHENOMENA IN VORONEZH, ROSTOV AND KRASNODAR REGION AND ADAPTIVE MEASURES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES.

V.I. Akselevich¹, G.I. Mazurov²

¹ St. Petersburg University of Technology Management and Economics

² The Main Geophysical Observatory. A.I. Voeikov

vaksster@gmail.com, nanmaz@rambler.ru

Abstract. The article is devoted to natural and techno-natural hazards. The terminology of climatic risks is discussed. Particular natural hazards and risks of their occurrence are considered in detail.

Keywords: natural and man-caused hazards, climatic risks, adaptive measures, repeatability, sustainable development.

References

1. Borisenkov E.P., Paseckij V.M. Tysjacheletnjaja letopis' neobychnykh javlenij prirody. M.: Mysl', 1988. – 520 s. [A thousand-year chronicle of unusual natural phenomena]
2. Mazurov G.I., Akselevich V.I. Sushhestvujushhie i vozmozhnye opasnosti tehnogennogo i prirodnogo haraktera dlja megapolisov. / Materialy V mezhdunarodnoj konferencii po istoricheskoj geografii «Istoricheskaja geografija Rossii: retrospektiva i sovremennost' kompleksnykh regional'nykh issledovanij» 18–21 maja 2015, Sankt-Peterburg, ch. II – SPb.: LGU im. A.S. Pushkina, 2015. – S. 169–172 [Existing and possible hazards of anthropogenic and natural character for megacities. / Materials of the V international conference on historical geography “Historical geography of Russia: a retrospective and the present of complex regional studies” May 18–21, 2015, St. Petersburg, Part II – St. Petersburg: Leningrad State University. A.S. Pushkin, 2015.]
3. Regiony i goroda Rossii: integral'naja ocenka jekologicheskogo sostojanija / Pod redakciej N. S. Kasimova. M.: IP Filimonov M. V., 2014. – 560 s. [Regions and cities of Russia: an integral assessment of the ecological state / Edited by N. S. Kasimov].
4. Andreev S.S., Andreeva E.S. Geografija i genezis opasnykh pogodnykh javlenij juga Rossii. RGGMU, 2007. 96s. [Geography and genesis of dangerous weather phenomena in the south of Russia.]
4. Tertyshnikov A.V. Osnovy monitoringa chrezvychajnykh situacij. Uchebnoe posobie. – Moskva, 2011. – 261 s. [Basics of monitoring of emergency situations]
5. Kobysheva N.V., Akent'eva E.M., Galjuk L.P. Klimaticheskie riski i adaptacija k izmenenijam i izmenchivosti klimata v tehničeskoj sfere. SPb.: Izdatel'stvo Kirillica, 2015. – 216 s. [Climatic risks and adaptation to changes and variability of the climate in the technical sphere]
6. Abshaev M.T. Jetapy razvitija i osnovnye položenija sovremennoj raketnoj tehnologii protivogradovoj zashhity//Doklady nauchno-praktičeskoj konferencii, posvjashhennoj 40-letiju nachala proizvodstvennykh rabot po zashhite sel'hozkul'tur ot gradobitij. Načhik, 2007. – Načhik:Progress-5, 2011 – S. 11–29. [Stages of development and the main provisions of modern missile technology of anti-hail protection // Reports of the scientific and practical conference devoted to the 40th anniversary of the beginning of production work on the protection of crops from hailstones. Nalchik, 2007]
7. Pavlova V.N., Sirotenko O.D. Nabljudajemye izmenenija klimata i dinamika produktivnosti sel'skogo hozjajstva Rossii // Trudy Glavnoj geofizicheskoy observatorii, 2012. vyp. 565, S. 132–151 [Observed climate changes and the dynamics of the productivity of Russia's agriculture // Proceedings of the Main Geophysical Observatory, 2012. Issue. 565,] (in Russian)
8. <http://meteo.ru/pogoda-i-klimat/93-klimaticheskie-usloviya/179-klimaticheskie-usloviya-na-territorii-rossii>
9. Spravochnik agronoma po sel'skohozjajstvennoj meteorologii. Nechernozemnaja zona Evropejskoj chasti RSFSR. L.: Gidro-meteoizdat. – 1986. – 528 s. [Directory of agronomists in agricultural meteorology. Non-chernozem zone of the European part of the RSFSR.]