

Рус.: УДК: 57.045

Глобальное потепление и его региональные последствия для Европейской части России

Акатов Павел Валерьевич

Аннотация:

В статье рассмотрены тенденции изменения глобального и регионального климата, представлен вероятный прогноз их дальнейшего изменения. Рассмотрены возможные последствия данных изменений для хозяйственной деятельности в регионе.

Ключевые слова: глобальное потепление, погода, прогноз, атмосферные осадки, температура, сельское хозяйство, туризм, тенденция.

Eng.: Global warming and its regional implications for the European part of Russia

Akatov Pavel Valer'evich

Abstract:

The article examines trends in global and regional climate, the forecast of their likely future changes, and the possible implications of these changes for economic activity in that region.

Keywords: global warming, weather, forecast, precipitation, temperature, agriculture, tourism, the trend.

Проблема глобального изменения климата

Ещё в середине 80-х годов 20 века глобальное потепление климата рассматривалось лишь как один из возможных сценариев будущих климатических изменений. Сейчас, спустя 30 лет, оно уже является повседневной реальностью, оказывая выраженное воздействие на нашу жизнь, состояние природных экосистем, хозяйственную деятельность человека.

Хотя существуют разные гипотезы, факты всё больше склоняют к мысли о его антропогенной обусловленности. Причинами такой уверенности являются следующие аргументы:

- Быстрый рост концентрации парниковых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O и некоторых других) в атмосфере планеты вследствие антропогенной деятельности;

- Большая скорость современного потепления (примерно на 1°C за последние 100 лет, и на $0,5 - 1^\circ\text{C}$ за последние 50 лет).

- Глобальный характер современного потепления.

- В период аномально низкой солнечной активности в последнем солнечном цикле процесс глобального потепления хоть и приостановился, но не был повернут вспять, чего следовало ожидать при отсутствии существенного влияния роста концентрации парниковых газов на климат планеты. С ростом солнечной активности в последние годы процесс глобального потепления возобновился.

По информации Росгидромета [3], модели, учитывающие только естественные колебания в климатической системе и внешние факторы (солнечная и вулканическая активность), оказываются не в состоянии объяснить наблюдаемые климатические изменения (прежде всего, рост средних температур).

Поскольку наличие глобального потепления четко увязывается с ростом выбросов парниковых газов, то и его предполагаемый уровень к 2050 – 2100 гг. будет напрямую зависеть от суммарных выбросов, прежде всего, углекислого газа за этот период.

Дополнительный эффект может быть связан с прямым влиянием углекислого газа на растения. Дело в том, что, усиливая рост биомассы растений, углекислый газ влияет и на суммарное альбедо (т. е. отражательную способность) растительного покрова, в основном, в сторону его понижения, что может немного усилить глобальное потепление. Так же углекислый газ уменьшает транспирацию воды растениями [1], что в ряде случаев может стать (либо уже является) причиной усиления дневного нагрева, как самих растений, так и окружающего воздуха в период активной вегетации растений.

Целью данной работы являлась оценка возможных климатических изменений на Европейской территории России в 21 веке и анализ наиболее вероятных последствий этих изменений для хозяйственной деятельности.

Методика

Районом исследования была выбрана Европейская территория России (ЕТР). Для прогноза предстоящего изменения климата в данном регионе использовалась информация о современных климатических и гидрологических тенденциях, представленная на сайтах Гидрометцентра России (URL: <http://meteoinfo.ru/>), Национального центра климатических данных США (URL: <http://www.ncdc.noaa.gov/>), общие прогнозы по сценариям глобального потепления, представленные в отчёте Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и Росгидромета, аналитические рассуждения. Для оценки предстоящего изменения условий выращивания основных сельскохозяйственных культур были использованы справочные данные об их климатических предпочтениях. Так же использованы результаты проведенного автором исследования вероятного отклика древесной растительности Северо-западного Кавказа на предстоящее изменение климата [2]. Статья готовится к выходу в журнале «Экологический вестник Северного Кавказа».

Особенности изменения глобального и регионального климата

В связи с неопределённостью будущих выбросов парниковых газов в атмосферу, величины их поглощения, а так же сложности реакции климатической системы на эти изменения, Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) разработан ряд сценариев возможных климатических изменений на 21 век. По состоянию на 2013 год наиболее вероятным интервалом повышения глобальной температуры является величина, превышающая современное значение на 1 – 4° С к концу 21 века [4]. При этом происходящее и ожидаемое потепление оказывается неодинаковым по величине в разных районах. Оно более значительно в Северном полушарии. Наибольшие же величины потепления наблюдаются и ожидаются в Арктике и в сухих континентальных районах, включая пустыни.

На Европейской территории России за период 1901 – 2012 гг. рост средней температуры составил от 1 до 2,5° С. Наибольшая величина потепления отмечена в её средних широтах.

Рост глобальных и региональных температур будет сопровождаться изменением картины выпадения атмосферных осадков. По данным [4] за период 1951 – 2010 гг. на большей части Европейской территории России отмечался рост количества осадков на 5 – 10%. Лишь местами в Поволжье и на северо-востоке ЕТР оно несколько уменьшилось за данный период. Однако обращает на себя внимание, что за этот же период в субтропической зоне Ближнего и Среднего Востока, в Средней Азии и ряде областей Средиземноморья количество осадков существенно уменьшилось. Это подтверждает гипотезу о смещении климатических поясов к северу при глобальном потеплении.

Существенные изменения произошли и в структуре атмосферной циркуляции. Так, в последние годы наблюдается ослабление западно-восточного переноса воздушных масс, что влечёт за собой ослабление (в среднем) циклонической активности и подвижности воздушных масс, учащение так называемых блокирующих ситуаций в атмосфере, ухудшение переноса водяного пара в сухие континентальные районы и так далее. Следствием этих изменений является тенденция к усилению засушливости в тёплое время года, которая уже отразилась на устойчивом снижении уровня воды в р. Дон и падении уровня воды в Каспийском море. По информации, полученной автором, жители сельских районов Ростовской области отмечают уход воды в колодцах, что так же является реакцией на продолжительное иссушение последних лет.

По мнению климатологов, все эти изменения связаны с сокращением площади и толщины льдов в Северном полушарии и потеплением в Арктике, отмечавшемся в последние 20 лет. Несомненно, данные процессы будут продолжаться и в ближайшие десятилетия, даже в случае принятия жестких мер по снижению выбросов.

Прогноз климатических изменений на Европейской территории России

По прогнозам МГЭИК и Росгидромета [3, 4], повышение средней температуры на Европейской части России будет более сильным, чем в среднем по суше Северного полушария, и только на Северном Кавказе оно не превысит среднего уровня изменений [4].

Тенденции в динамике увлажнения будут определяться смещением к северу климатических поясов и ослаблением западно-восточного переноса

воздушных масс. По прогнозам [3, 4], изменение в количестве осадков в разных районах ЕТР будет не одинаковым, а величина изменения будет напрямую зависеть от уровня глобального потепления и сезона года. По сценариям с наименьшим уровнем потепления (температура, характерная для последних лет), выраженного изменения в количестве осадков на большей части ЕТР не ожидается. Сценарии со средним и высоким уровнем глобального потепления показывают рост их количества в центре ЕТР и значительный рост – на севере ЕТР. При этом выраженный рост количества осадков ожидается в холодное полугодие, тогда как в тёплое – лишь небольшие изменения [3]. Некоторое снижение количества осадков предполагается на Северном Кавказе в тёплое время года. В случае дальнейшего ослабления интенсивности западно-восточного переноса можно ожидать роста нестабильности выпадения осадков с возможным уменьшением их количества не только в южной, но и восточной части ЕТР (Поволжье), как это наблюдалось в последние годы. При этом учащение засушливых периодов без снижения общего количества осадков можно ожидать в центральных районах ЕТР, и, возможно, даже на севере.

В отличие от равнинной части юга ЕТР, тенденции в динамике увлажнения в горной (и отчасти в предгорной) частях могут оказаться не столь однозначными, вследствие возможной активизации региональных конвективных процессов. Такая активизация может быть результатом более сильного нагрева поверхности, освобождённой от снега и льда, и повышения разницы температур между свободной атмосферой и земной поверхностью из-за специфики современного потепления. По данным автора, пик засушливости в горной части Краснодарского края и Адыгеи был пройден в конце 90-х – начале 2000-х, когда засухи наблюдались синхронно, и на равнинах, и в горах. Активизация засух на юге ЕТР в последние годы затронула, главным образом, равнины и Черноморское побережье Кавказа.

Последствия глобального и регионального потепления для Европейской части России

Прогнозы региональных климатических изменений должны учитываться при долгосрочном планировании хозяйственной деятельности. Исходя из этого, попытаемся дать оценку возможным последствиям климатических изменений для Европейской территории России в 21 веке.

В горных и предгорных районах Северо-западного Кавказа мы ожидаем существенную перестройку структуры естественного растительного покрова,

главным образом, в направлении субсредиземноморского типа растительности [2].

Условия для летнего отдыха и туризма могут улучшиться в связи с сокращением числа облачных дней и повышением ночных температур, которые в горных районах Кавказа летом довольно низкие. Однако при этом возрастёт опасность схода селей и оползней, а так же наводнений на реках, вследствие вероятного учащения экстремально сильных ливней и периодов резких повышений температур зимой и весной. При умелом ведении лесного хозяйства этой проблемы, вероятно, можно избежать.

Для горнолыжного туризма настанут не лучшие времена. Многие, наверно, помнят, что Сочинская олимпиада 2014 г. проходила на фоне аномально тёплой погоды, затруднявшей проведение соревнований. Мощные волны тепла шли одна за другой. В будущем волны тепла могут стать ещё более частыми и интенсивными, что, конечно, следует учитывать при планировании данного вида деятельности.

Сельскохозяйственная зона юга ЕТР, Нижнего и Среднего Поволжья и, возможно, Центрального Черноземья окажется в неблагоприятных климатических условиях. Прежде всего, это будет связано с наметившейся тенденцией к повышению частоты засушливых периодов. Дополнительным негативным фактором может стать распространение волн тепла с последующими заморозками, что может приводить к повреждению всходов сельхоз культур и почек плодовых деревьев. В последние годы такие явления становятся всё более частыми. Падение урожайности можно ожидать у таких культур, как горох и картофель, в меньшей степени у подсолнечника и кукурузы. В то же время, в ряде менее засушливых районов при правильном ведении хозяйства можно ожидать роста урожайности винограда.

В последние годы в регионе наблюдается изреживание и частичное усыхание полос искусственных лесонасаждений. Эти негативные тенденции связаны с ростом частоты и силы засух и пожаров в последние годы. Данная ситуация, вероятно, так же негативно скажется на выращивании сельскохозяйственных культур в регионе.

Ухудшение климатических условий уже приводит к экономической нерентабельности ведения сельского хозяйства в ряде районов Ростовской области и Поволжья. В будущем «пустующих» земель может стать гораздо больше.

В центральные районы ЕТР, по-видимому, сместится зона, благоприятная для сельского хозяйства. Однако неблагоприятным фактором может стать учащение пожаров на торфяниках, а так же низовых лесных пожаров. Условия для ведения лесного хозяйства будут, в целом, благоприятными.

На севере Европейской территории России сложатся идеальные условия для ведения лесного хозяйства, а также значительно улучшатся условия для ведения сельского хозяйства.

Отметим, что приведенные выше рассуждения не учитывают непосредственного влияния углекислого газа на растения, которое заключается в росте биологической продуктивности и засухоустойчивости древесных и большинства травянистых растений [1]. Данный фактор будет способствовать смягчению негативного эффекта климатических изменений в районах, где они ухудшатся (юго-восточная половина ЕТР). Хотя количественное влияние этого фактора трудно предсказать, до некоторой степени оно может быть учтено при долгосрочном планировании хозяйственной деятельности.

Выводы

1. При всей многочисленности гипотез современных климатических изменений, наиболее вероятной их причиной является рост концентрации парниковых газов в атмосфере Земли вследствие хозяйственной деятельности человека.
2. За последние 100 лет глобальная температура уже выросла примерно на 1°C, и по прогнозам может вырасти ещё на 1—4°C в течение 21 столетия.
3. На Европейской территории России потепление идёт быстрее, чем в целом по планете, и уже привело к таким неблагоприятным климатическим сдвигам, как учащение периодов засушливости в ряде районов в последние годы. В течение 21 века эти тенденции будут только усиливаться.
4. В ближайшие десятилетия климатические изменения приведут к ухудшению условий ведения сельского хозяйства в юго-восточной половине ЕТР, и, напротив, к улучшению условий для сельского и лесного хозяйства в северной половине ЕТР.

Литература

1. Акатов П. В. Реакция растений на рост концентрации углекислого газа в атмосфере//Живые и биокосные системы. 2013. №5. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-5/article-14>.
2. Акатов П. В. Региональные последствия глобального потепления – прогноз для Адыгеи и Краснодарского края // Экологический вестник Северного Кавказа. Т. 12. №1. (в печати).
3. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. М.: Росгидромет. 2014. 58 с.
4. Изменение климата. 2013. Физическая научная основа. Резюме для политиков. URL: http://meteoinfo.ru/media/books-docs/WG1AR5_SPM_brochure_ru.pdf.

Literatura

1. Akatov P. V. Reakciya rastenij na rost koncentracii uglekislogo gaza v atmosfere//Zhivye i biokosnye sistemy. 2013. №5. URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-5/article-14>
2. Akatov P. V. Regional'nye posledstviya global'nogo potepleniya – prognoz dlya Adygei i Krasnodarskogo kraja // Jekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. T. 12. №1. (v pechati).
3. Vtoroj ocenochnyj doklad Rosgidrometa ob izmenenijah klimata i ih posledstvijah na territorii Rossijskoj federacii. M.: Rosgidromet. 2014. 58 s.
4. Izmenenie klimata. 2013. Fizicheskaja nauchnaja osnova. Rezjume dlja politikov. URL: http://meteoinfo.ru/media/books-docs/WG1AR5_SPM_brochure_ru.pdf