

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В ПЕРУ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ

Е. В. Логинова

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь, e-mail: lenaminsk3@mail.ru*

Исследована проблема изменения климата в одном из важнейших государств Южной Америки – Перу – и их возможные последствия. В этом контексте приводятся сведения по физико-географическим, климатическим и экологическим характеристикам территории, о влиянии потепления климата на площадь ледников, усиление эффекта Эль-Ниньо, повышение уровня океана. Характеризуются последствия потепления климата на различные отрасли хозяйства и население Перу.

Ключевые слова: изменение климата; Перу; опасные гидрометеорологические явления; экологическое состояние; социально-экономические последствия.

CLIMATIC CHANGES IN PERU AND ITS CONSEQUENCES

E. V. Loginova

*Belorussian State University,
Minsk, Republic of Belarus, e-mail: lenaminsk3@mail.ru*

The problem of climate change in one of the most important states of South America – Peru – and its possible consequences have been studied. In this context, information on the physical-geographical, climatic and ecological characteristics of the territory, the impact of climate warming on glaciers, the strengthening of the El Niño effect, and the rise in the level of the ocean is provided. The consequences of climate warming on various sectors of the economy and the population of Peru are characterized.

Keywords: climate change; Peru; dangerous hydrometeorological phenomena; ecological state; socio-economic consequences.

Перу является участником Рамочной конвенции ООН об изменении климата с 1993 года; и разделяет цель Конвенции «стабилизировать концентрации парниковых газов в атмосфере и не допустить достижения уровня опасного техногенного вмешательства». Перу ратифицировала Киотский протокол в 2002 году и представила свои предложения по смягчению последствий изменений климата в сентябре 2015 года.

Перу – одна из немногих стран мира, где на относительно небольшой территории отмечается высочайшее физико-географическое, климатическое и биологическое разнообразие. Территория страны включает 84 физико-географические провинции и 17 переходных зон. Кроме того, страна занимает 4 место в мире по площади тропических лесов, а 71 % ледников

тропического пояса находятся именно в Перу благодаря наличию высокогорных территорий [1].

С одной стороны, для природы Перу характерно наличие хрупких, уязвимых экосистем, таких как горные хребты, пустыни и опустыненные земли, морские заливы, заболоченные земли межгорных котловин и прибрежий, высокогорные леса, с другой – большинство экосистем флористически очень богаты или обладают высокой эндемичностью флоры и фауны, а потому представляют интерес для туризма, к тому же леса Перу и заболоченные земли улавливают огромное количество углекислого газа и других загрязняющих веществ.

Тропические леса занимают 58,9 % территории Перу, и расположены они в основном на восточных склонах горного хребта. Этот огромный район малонаселен, и там проживает только 13,7 % населения Перу. Сьерра (горные территории) занимает 28 % площади страны, здесь проживает 32 % населения; в то время как побережье образует узкую полосу пустыни, граничащую с океаном (11,7 % площади Перу, но плотность населения здесь высока, и его количество составляет 54,6 % от общей численности населения).

Климат Перу благодаря наличию высокогорных территорий и холодному Перуанскому течению, проходящему вдоль побережья страны, чрезвычайно разнообразен. По классификации Торнтон-Эйта, в Перу насчитывается 27 из 32 типов климата, существующих на планете [1].

Начиная с середины XX века на территории Перу регистрируется постепенный рост температуры воздуха и воды, а также изменение количества осадков. Приземная температура повысилась на 0,15°C с 1950 г., но между 1974 и 1998 годами увеличение составило 0,32-0,34°C. Количество осадков на севере Перу за этот период значительно увеличилось, но на юге страны, наоборот, произошло их значительное уменьшение [2].

Поскольку в Перу одной из основных отраслей хозяйства является сельское хозяйство, то влияние потепления климата на эту отрасль очень весомо. Происходит уменьшение производства основных сельскохозяйственных культур (в том числе картофеля и кукурузы, которые являются основой питания для индейского населения страны), привеса сельскохозяйственных животных. Из-за уменьшения количества осадков и таяния ледников в засушливой части Перу меньше воды поступает в водные источники и ухудшается водоснабжение крупных городов, особенно городской агломерации Лимы.

Изменение климата представляет угрозу для фермеров и полевых рабочих, а также для продовольственной безопасности страны. Эта ситуация усугубляется тем, что 55 % населения Перу живет в бедности, и занимается деятельностью, напрямую или косвенно связанной с сельским хозяйством.

Влияние изменения климата на леса сказывается в первую очередь на экосистемных функциях тропических лесов, увеличении количества вредителей и заболеваний растений и диких животных, выживаемость и размножение растений, изменение численности паразитов и хищников, частоты и интенсивности лесных пожаров.

Основные последствия потепления климата в Перу связаны с отступлением ледников, увеличением частоты и интенсивности явления Эль-Ниньо и повышением уровня моря.

Главный эффект проявляется через уменьшение площади и объема ледников. За последние 35 лет общая площадь ледников уменьшилась на 22 % [3], что приводит к уменьшению количества водных ресурсов, так как ледниковое питание является одним из основных для рек, стекающих с западного склона Анд. По прогнозам к 2025 году ледники, расположенные ниже 5500 метров над уровнем моря, исчезнут. С другой стороны, отступление ледников создаст условия для образования висячих ледников, а потому и к увеличению риска стихийных бедствий, в первую очередь таких как уайко (селей), лавин и наводнений, в первую очередь эти эффекты скажутся на жителях межгорных котловин.

Таблица 1

Сравнение площадей некоторых ледников Перу в 1970 и 1995 годах (сост. по [3])

Горная система / ледник	Площадь, км ²		Уменьшение площади, %
	Инвентаризация 1970 года	Инвентаризация 1995 года	
Кордильера Бланка			
Санта-Крус	45,96	38,88	15,40
Льянгануко	42,9	34,21	20,26
Кебрада Онда	68,82	61,91	10,04
Негро	19,07	16,07	15,73
Кордильера Уайтапальяна			
Шульяскас	2,49	1,45	41,77
Центральная Кордильера			
Юракмайо	5,96	4,5	24,50
Кордильера Вильканота			
Келкайя	56,25	49,47	12,05
Кордильера Раура			
Санта-Роса	27,59	14,45	47,63

С 1970 до 2003 года площадь горных ледников сократилась на 42 % [4], в последующие годы произошло еще большее снижение площади ледников, например, площадь ледника Чонта сократилась с 1970 по 2019 годы почти на 98 %, а ледника Чила – более чем на 99 % [5]. Наибольшие потери льда произошли в Кордильере Бланка в тропических Андах Центрального

Перу, в Южном Перу изменения ледового покрова значительно меньшие. До 1930 года оценочная площадь ледников Кордильеры Бланка составляла около 900 км², в 1970 году – 700 км², а в 2019 году – 431 км².

С другой стороны, изменение климата вызывает потепление верхнего слоя океана, что может повлиять на частоту и интенсивность явления Эль-Ниньо. Известно, что явление Эль-Ниньо связано с повышением средней температуры поверхности моря более чем на 2°C, а наиболее серьезные явления связаны с повышением более чем на 8°C. Таким образом, по оценкам, если к 2070 году концентрация CO² удвоится, в восточной части Тихого океана произойдет потепление на 3,49 °C, что приведет к климатическому сценарию, аналогичному Эль-Ниньо средней интенсивности.

На климат Перу влияют явления Эль-Ниньо и Ла-Нинья, которые вызывают увеличение и уменьшение, соответственно, температуры моря, вызывая изменения также в температурном режиме воздуха и количестве осадков (табл. 2).

Явление Эль-Ниньо в основном порождает большие климатические изменения, которые проявляются в выпадении интенсивных ливневых осадков в северных районах Перу и сильных засухах в высокогорных районах на юге страны. Точно так же повышение температуры поверхности моря мешает подъему богатых питательными веществами вод, что влияет на количество рыбных ресурсов, и снижает фиксацию CO² прибрежным фитопланктоном.

С другой стороны, повышение глобальной температуры вызывает термические изменения плотности воды; вызывая расширение воды и, как следствие, повышение уровня моря. Действительно, повышение уровня моря в основном (более чем на 50%) объясняется этим фактором.

Что касается повышения уровня моря в результате изменения климата, то отмечается, что на перуанском побережье наблюдаются межгодовые колебания (<15 см), которые усиливаются Эль-Ниньо. Таким образом, повышение уровня моря может превышать 40 см.

В области сельского хозяйства явление Эль-Ниньо отрицательно сказывается на развитии, урожайности и состоянии растений, в основном за счет развития вредителей в засушливых условиях (на юге страны) и увеличении количества болезней растений в дождливых условиях. Также происходит снижение рентабельности урожая из-за увеличения производственных затрат, связанных с инсектицидами; затоплением или повреждением ирригационной инфраструктуры.

Например, урожайность картофеля снизилась на 56 %, спаржи – на 75, кукурузы – на 46%, цитрусовых – на 60, персика – на 97 %. Общие потери

от явления Эль-Ниньо в сельском хозяйстве могут достигать 613 млн. долл. США и выше.

Таблица 2

Воздействие Эль-Ниньо на климат Перу

Сфера воздействия	Положительные эффекты	Отрицательные эффекты
Гидроклиматическая система	Высокая температура моря осенью и зимой благоприятствует снижению интенсивности заморозков в горных районах	Ускорение таяния ледников
Ресурсы рыболовства	Рост биомассы пелагических видов	Уход косяков анчоуса на большие глубины и в другие районы
Сельскохозяйственные ресурсы	Увеличение количества осадков и температуры воздуха способствует развитию рисоводства на побережье. Избыток осадков способствует заполнению водоносных горизонтов. Появление временных лугов на северном побережье благоприятно для животноводства.	Уменьшение производства картофеля из-за высокой влажности и температуры. Потеря сельскохозяйственных земель и засоление почвы. Загрязнение водных источников. Уменьшение производства мяса и молока.
Лесные ресурсы	Увеличение количества осадков способствует естественному возобновлению лесов	Высокая вероятность лесных пожаров
Здравоохранение		Увеличение количества заболеваний (холера, малярия, инфекции желудочно-кишечного тракта, желтая лихорадка, инфекционный конъюнктивит). Разрушение базовой санитарной инфраструктуры.
Транспортная инфраструктура		Разрушение дорог и мостов

Воздействие Эль-Ниньо на здоровье проявляется в увеличении количества заболеваний, которые передаются насекомыми-переносчиками (желтая лихорадка, лихорадка Зика, денге, малярия) или имеющих водный путь передачи (брюшной тиф, холера, паратифы), острых кожных и респираторных заболеваний; а также случаев гипертермии у новорожденных и пожилых людей. Среди болезней с наибольшей заболеваемостью во время

явления Эль-Ниньо 1997-1998 гг. были желудочно-кишечные и острые респираторные заболевания, а также малярия и инфекционный конъюнктивит.

Рыбные ресурсы чрезвычайно важны для экономики Перу. Изменение распределения и миграция видов, которые происходят под влиянием потепления климата, приводит к уменьшению вылова анчоуса, сардины, скумбрии, ставриды, хека. Падение вылова рыба может составлять 30 %, как это было в 1983 году, и этим наносится колоссальный экономический ущерб промысловым судам и заводам по переработке рыбы и производству рыбной муки, соответственно приводя к увеличению безработицы в портовых городах Перу.

Отмечается увеличение числа опасных метеорологических и гидрологических явлений даже в последние 20-30 лет, особенно это касается увеличения числа случаев интенсивных осадков, экстремальных температур, сильных ветров и засух, что обычно для местностей, испытывающих изменения климата (табл. 3).

Таблица 3

Опасные гидрометеорологические и связанные с ними явления в Перу с 2007 по 2019 годы (число случаев) [5]

Явление	2007	2010	2015	2020
Интенсивные осадки	739	1245	1130	2659
Сильные ветра	620	641	481	1210
Наводнения	347	259	283	598
Сели (уайко)	63	59	96	255
Сильные грозы	25	14	20	319
Засуха	24	12	28	263
Лавины	2	13	10	1

Развивается и процесс опустынивания, около 30 миллионов гектаров земель подвергаются этому процессу и 3,8 миллионов гектаров уже опустынены [4]. Это приводит к уменьшению площади сельскохозяйственных земель. Согласно Третьему национальному сообщению Перу, к 2014 г. из общего числа чрезвычайных ситуаций на национальном уровне 64 % приходилось на явления климатического происхождения, такие как засухи, дожди, наводнения, заморозки и др. [4].

Исследования тенденций современного климата и его экстремальных явлений показывают, что режим температур и осадков меняется на всей территории страны.

Повышение уровня моря характерно для всего западного побережья Южной Америки. Предполагается повышение уровня моря на 60-81 см в последующие 100 лет.

Для прибрежных территорий Перу будет характерно уменьшение вылова рыбы в связи с изменением промысловых запасов и ухудшением качества продукции, для района Косты – в первую очередь усиление засухливости климата при увеличении температур, что приведет к дефициту пресной воды в районе пустынь и полупустынь, в межгорных котловинах основным последствием изменения климата станет изменение гидрологического режима и, как следствие, уменьшение урожайности основных сельскохозяйственных культур и увеличение бедности населения. В горных районах потепление климата приведет к еще большему изменению площади и влагозапаса ледников.

В связи с вышеизложенным можно отметить, что изменение климата является реальной опасностью и его последствия сейчас уже ощущаются и будут становиться все более серьезными.

Библиографические ссылки

1. El Peru y el cambio climatico. Lima, Ministerio del Ambiente, 2015. – 329 p.
2. Glaciares y Cambio Climático en la Comunidad Andina. Lima, 2007. – 209 p.
3. Paola Vargas. El Cambio Climático y Sus Efectos en el Peru. Lima, Banco Central de Reserva del Peru, 2009. – 59 p.
4. Anuario de Estadísticas Ambientales. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2016. – 594 p.
5. Anuario de Estadísticas Ambientales. Lima, Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2022. – 557 p.