

Хайцева Мария Владимировна*, эксперт Центра координации исследований РИСИ.

Климатические изменения и их возможное влияние на страны Южной Азии

Глобальное изменение климата¹, как полагают многие экологи, способно кардинально повлиять на процесс хозяйствования и жизнедеятельности людей во всём мире. По прогнозам, оно приведёт не только к перемене метеорологических и гидрологических параметров (повышение среднегодовых температур, уровня моря и др.), но и к большей подвижности данных аспектов. А это, в свою очередь, увеличит непредсказуемость природных явлений, частоту и масштаб экстремальных бедствий. Последнее же чревато серьёзными социальными и политическими потрясениями и конфликтами.

Не избежит негативных последствий и Южная Азия, которая традиционно является одной из самых уязвимых частей мира перед лицом природных катаклизмов. На долю региона уже сейчас приходится около 40 % зарегистрированных стихийных бедствий, а при изменении, например, только одного из показателей – повышении среднегодовой температуры всего на 1°C – риски возрастут ещё больше².

Вызванные климатическими факторами природные бедствия значительно различаются по странам региона ввиду их географической неоднородности, а также по типу и масштабам последствий. Тем не менее подавляющее большинство происходящих бедствий тесно взаимосвязаны.

Сразу оговоримся, что в данной статье не будут рассматриваться экологические проблемы, вызванные процессом жизнедеятельности людей, в частности усилением урбанизации, индустриализацией и особенностями использования природных ресурсов стран региона в ходе их экономического развития. Эти процессы, безусловно, являются фундаментальными причинами многих экологических проблем в этих государствах. Однако

* maria_khaytseva@mail.ru

¹ Под глобальным изменением климата экологи подразумевают радикальное изменение климатических переменных и разбалансировку всех взаимосвязанных природных систем. В качестве основополагающих составляющих экологи выделяют увеличение средней годовой температуры, вызывающее таяние ледников, и повышение уровня Мирового океана. Прогнозируемые климатические трансформации вызваны результатом жизнедеятельности человека, главным образом сжиганием нефти, газа и угля, что способствует увеличению выбросов парниковых газов и созданию парникового эффекта.

² Hirji R., Nicol A., Davis R. South Asia Climate Change Risks in Water Management / World Bank; International Water Management Institute (IWMI). Washington, DC; Colombo, Sri Lanka, 2017. P. 1, 29.

рассматриваемые далее вопросы будут касаться только прогнозируемых метеорологами глобальных климатических изменений, которые в случае подтверждения прогнозов способны оказать серьёзное влияние на социально-экономическую ситуацию в регионе.

Одной из основных сложностей в определении последствий глобального изменения климата для стран Южной Азии считается отсутствие подробных метеорологических данных за длительные периоды. Все государства региона в большей или меньшей степени отличает не слишком развитая инфраструктура наблюдения за природными и климатическими процессами. Это осложняет выявление чёткой взаимозависимости тех или иных природных явлений с последствиями глобального изменения климата.

Например, существуют значительные проблемы в определении объёма водных ресурсов в регионе и их распределении между странами. Это связано как с ограниченным числом датчиков, развёрнутых на территории субконтинента, так нередко и с нежеланием правительственных учреждений стран обмениваться данными. Кроме того, содержание гидрометеорологических станций, как правило, игнорируется во многих государствах, особенно в отдалённых и высокогорных местах или районах, подверженных конфликтам. Это же относится, например, и к оценке загрязнения грунтовых вод, мониторинг которых проводится нерегулярно. В настоящее время спутниковые технологии позволяют замерять большой объём нужных данных, однако для составления прогнозов по изменению климата их также необходимо анализировать в длительном временном срезе.

Тем не менее, несмотря на значительные информационные лакуны, некоторые важные климатические тенденции уже отчётливо видны. В случае их сохранения или усугубления они определённо окажут негативное влияние на экологическую ситуацию в странах региона. К числу основных выявленных тенденций в Южной Азии эксперты относят увеличение сезонных осадков, повышение среднегодовой температуры, подъём уровня моря и усиленное таяние ледников в Гималаях. Неотделимым от этих процессов станет вопрос не только доступности, но и ухудшения качества грунтовых вод и водных ресурсов в целом.

К главным проблемам региона, которые значительно обострятся в результате глобального изменения климата, можно причислить следующие: наводнения и засухи; оползни и эрозию почв, особенно в горных и полузасушливых районах (где почвы подвергаются интенсивным дождевым явлениям); седиментацию (образование горных осадочных пород) и заиление, которые уменьшают подпитку грунтовых вод и ёмкость водохранилищ, ограничивая тем самым ирригацию в сухой сезон и производство гидроэнергии; проникновение солёной воды в подземные водные системы и увеличение количества болезней, вызванных загрязнением воды.

Водные ресурсы региона

Некоторые эксперты предполагают, что водные ресурсы³ станут тем барометром, по которому можно будет оценить первые последствия

³ Водными ресурсами считаются поверхностные и подземные воды – вода в реках, озёрах, водохранилищах и т.д., а также содержащаяся в снежном покрове ледников и грунте.

изменения климата⁴. Доступность и управление ими традиционно являются жизненно важной проблемой для всех стран рассматриваемого региона, ибо от этих составляющих зависит функционирование их экономик.

По данным Всемирного банка, на долю Южной Азии приходится 23,7 % мирового населения, при этом регион обладает только 4,6 % мировых возобновляемых водных ресурсов⁵. Доступ к достаточному объёму качественной воды у южноазиатских стран весьма неравномерен и зависит от сочетания климатических, топографических, землепользовательных и социально-экономических факторов конкретного государства.

К числу наименее обеспеченных водой стран региона относятся Афганистан (из-за особенностей географии и огромного ущерба инфраструктуре ввиду многолетних боевых действий), Бангладеш и Пакистан (по причине частых наводнений и высокого спроса на воду). За исключением Бутана и Непала, обеспеченность водой на душу населения в государствах Южной Азии не достигает среднемирового уровня и продолжает снижаться по мере увеличения численности их населения. Это особенно характерно для Индии и Пакистана. Как полагают экологи, данная тенденция будет дополнительно усугубляться ввиду быстрого понижения уровня грунтовых вод и общего ухудшения качества воды.

Так, в настоящее время общий процент водопользования колеблется от 5 % или меньше в Бангладеш, Бутане и Непале⁶ до 74 % в Пакистане от общего объёма возобновляемых источников воды. Афганистан, Индия и Шри-Ланка изымают соответственно 31, 40 и 25 % имеющихся у них возобновляемых водных ресурсов.

Более 90 % водных ресурсов региона расходуется странами в сельскохозяйственном секторе, который составляет основу их экономик. Тогда как, по некоторым данным, в других государствах мира этот показатель составляет не более 70 %. При этом две трети воды (60 %), используемой в сельском хозяйстве Южной Азии, приходится на поверхностные воды и 40 % – на грунтовые⁷. Однако вклад сельскохозяйственного сектора в ВВП всех стран региона продолжает сокращаться, несмотря на высокую долю занятой в нём рабочей силы и большого количества населения, обеспечивающего себя за его счёт⁸.

⁴ Hirji R., Nicol A., Davis R. Op. cit. P. 38.

⁵ South Asia – Climate change risks in water management: climate risks and solutions – adaptation frameworks for water resources planning, development, and management in South Asia // The World Bank. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/847951522835210828/South-Asia-Climate-change-risks-in-water-management-climate-risks-and-solutions-adaptation-frameworks-for-water-resources-planning-development-and-management-in-South-Asia> (дата обращения: 12.09.2020).

⁶ Бутан и Непал имеют достаточно водных ресурсов, но у обеих стран слабая экономика, не требующая большого количества воды. Бангладеш же почти полностью зависит от источников воды, находящихся за пределами её административных границ.

⁷ Lacombe G., Chinnasamy P., Nicol A. Review of climate change science, knowledge and impacts on water resources in South Asia: Background Paper 1 // Climate Risks and Solutions: Adaptation Frameworks for Water Resources Planning, Development and Management in South Asia / International Water Management Institute (IWMI). Colombo, Sri Lanka, 2019. P. 1. URL: <http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Other/PDF/sawipaper-1.pdf> (дата обращения: 11.09.2020).

⁸ Сельское хозяйство обеспечивает средствами к существованию более 70 % населения региона. При этом в нём занято почти 60 % рабочей силы, однако приходится на эту отрасль

Таблица

Водопользование в странах Южной Азии

Показатель	Афгани- стан	Бангладеш	Бутан	Индия	Непал	Паки- стан	Шри- Ланка	Южная Азия
Общее водопользование, % от общего объема возобновляемых водных ресурсов	31	3	0	40	5	74	25	27
Общее водопользование, куб. км в год	20,4	35,9	0,3	761	9,5	183,5	12,9	1023,5
Сельскохозяйственное водопользование, куб. км в год	20	31,5	0,3	688	9,3	172,4	11,3	932,8
Промышленное водопользование, куб. км в год	0,2	0,8	0	17.	0	1,4	0,8	20,2
Городское водопользование, куб. км в год	0,2	3,6	0	56	0,1	9,7	0,8	70,4
Использование поверхностных вод, куб. км в год	16,7	7,4	0,3	531*	7,6	121,9	5,1	550,4
Использование грунтовых вод, куб. км в год	3,7	28,5	0	230**	1,9	61,6	7,8	325,7
Доля грунтовых вод в общем водопользовании, %	18	79	0	36	21	34	60	39
Доля грунтовых вод в общем использовании возобновляемых водных ресурсов, %	34	2	0	53	10	24,8	15	63

* Включает непосредственное использование сельскохозяйственных дренажных вод, которые составляют 14,9 % от общего водозабора.

** Самый высокий показатель в мире.

Источники: *Hirji R., Nicol A., Davis R.* South Asia Climate Change Risks in Water Management / World Bank; International Water Management Institute (IWMI). Washington, DC; Colombo, Sri Lanka, 2017. P. 22.

Небольшая часть доступной воды также тратится на нужды растущего промышленного сектора. Так, Бангладеш и Индия имеют самую высокую долю промышленного водопользования, что составляет более 2 % от общего объёма их водозаборов. В Индии более 70 % промышленных водозаборов направляется на производство энергии. Остальная часть идёт на обеспечение в основном машиностроительной отрасли и на охлаждение тепловых электростанций. Ожидается, что к 2025 и 2050 г. общий объём промышленного потребления воды в Индии увеличится и составит около 8,5 и 10 % от ожидаемого общего объёма изъятий воды за эти годы соответственно. В Бангладеш при сохранении нынешних темпов развития текстильного сектора к 2030 г. дополнительный спрос на воду также увеличится в размере ежегодных потребностей в воде примерно 75 млн чел.⁹ При этом, как правило, около 5–10 % промышленных водозаборов расходуется через испарение, что, по мнению экологов, может оказывать дополнительное негативное влияние на экосистему.

В последние годы специалисты отмечают среди стран региона тенденцию более активно использовать в промышленных целях грунтовые воды наряду с поверхностными источниками. Однако нынешние темпы забора грунтовых вод уже близки к своему пределу.

Кроме того, на увеличение водопользования оказывает влияние ряд других факторов. В частности, в сельском хозяйстве оно повышается за счёт интенсификации, вызванной быстрорастущим спросом на продовольствие. Так, в результате строительства в Пакистане двух мощных дамб – Мангла и Тарбела – искусственно орошаемая сельскохозяйственная площадь за последние 45 лет почти удвоилась¹⁰. Значительному всплеску внутреннего и промышленного спроса на воду также во многом способствовали демографический рост, усиленная урбанизация и изменение образа жизни людей. По мере того как вода забирается из рек и подземных систем для ирригации, промышленных нужд, производства электроэнергии и муниципального водоснабжения, эти водные экосистемы серьёзно деградируют. Не только уменьшается доступное количество воды для привычной системы хозяйствования, но и изменяются структура и объём водных потоков.

По некоторым данным, к 2030 г. спрос на воду в крупнейших экономиках Южной Азии по сравнению с имеющимися запасами удвоится¹¹. Дефицит воды не только скажется на возрастающей напряжённости внутри каждой страны, но и усилит исторические споры и конфликты из-за этого ресурса между государствами региона. Увеличивающийся спрос на гидроэнергию оказывает влияние на управление крупными речными системами всей Южной Азии, политизируя этот вопрос¹².

лишь 22 % регионального ВВП Южной Азии. См.: *Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems*. 2017. November, 7 (Introduction). URL: <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00414-4> (дата обращения: 10.08.2020).

⁹ *Hirji R., Nicol A., Davis R.* Op. cit. P. 24.

¹⁰ *Белокреницкий В.Я.* Водные, аграрные и энергетические проблемы Пакистана // *Азия и Африка сегодня*. 2020. № 10. С. 5.

¹¹ *Hirji R., Nicol A., Davis R.* Op. cit. P. 1.

¹² *Садовникова Я.* Проблема трансграничных рек в отношениях Индии и Бангладеш // *Мир. экономика и междунар. отношения*. 2015. № 3. С. 105–113.

Таким образом, эффективное управление водными ресурсами является одной из ключевых задач для руководства стран Южной Азии. Однако этот сложный процесс требует слаженного взаимодействия властей разного уровня – штатов/провинций и центрального правительства, а также чёткого разграничения обязательств и зон ответственности различных государственных учреждений. Сделать это непросто, учитывая бюрократические практики региона.

Другой серьёзной проблемой Южной Азии является то, что, обладая разнообразными климатическими и топографическими зонами, государства предпочитают решать экологические проблемы не совместно, на основе трансграничного партнёрства, а по отдельности. Кроме того, правительства, как правило, сосредоточивают своё внимание на максимизации экономического роста, а не на достижении устойчивого развития.

Все страны региона в том или ином виде имеют либо национальную политику, либо планы/программы реагирования на последствия изменения климата. Однако прогресс в управлении водными ресурсами на сегодняшний день нельзя назвать достаточным и по-прежнему требуются значительные усилия властей и масштабные инвестиции.

Большинство специалистов полагают, что к 2050 г. климатические тенденции будут оказывать гораздо меньше влияния, чем экологические проблемы, вызванные жизнедеятельностью людей, и их растущие потребности в воде¹³. Вместе с тем предполагаемое глобальное изменение климата способно обострить проблему водных ресурсов, хотя и неравномерно по региону.

Возможные климатические изменения

Увеличение сезонных осадков

В Южной Азии присутствует шесть основных климатических зон: тропическая влажная, тропическая сухая, полузасушливая, засушливая, субтропическая влажная и высокогорная. Ежегодное количество осадков по всему региону составляет в среднем 970 мм в год, но по странам этот показатель сильно различается. Тропическая влажная зона, на которую приходится наибольшая доля осадков, включает в себя южную часть Бангладеш, юго-западную Индию и Шри-Ланку. В то же время расположенные в засушливых и полузасушливых климатических зонах страны Южной Азии получают менее одной пятой годового объёма осадков, зафиксированного в самых влажных её частях. Между этими двумя крайними зонами – тропической влажной и засушливой – находятся регионы с промежуточными уровнями. Однако среднегодовые показатели в этих зонах также могут быть очень разными. Большинство годовых осадков (80 %) в регионе выпадает в сезон муссонов, с июня по сентябрь¹⁴. По данным Всемирной метеорологической организации, в случае климатических изменений ливни и наводнения усилятся и это усугубит воздействие имеющегося цикла муссонов в Южной Азии¹⁵.

¹³ *Hirji R., Nicol A., Davis R.* Op. cit. P. 28.

¹⁴ *Ibid.* P. 16.

¹⁵ *Inclement weather hits South Asia // Economist Intelligence Unit.* 2019. July, 7. URL: <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=478251831> (дата обращения: 10.08.2020).

Дожди всё менее равномерно распределяются как во времени, так и по регионам. Вместо того чтобы идти обильно в течение длительных периодов, как раньше, отмечается, что теперь осадки выпадают в определённых местах сильнее, но за более короткие промежутки, разделённые между собой более длительными засушливыми отрезками времени. Например, в штате Карнатака (Индия) в 2019 г. было мало муссонных дождей в июне и июле, но в августе был зафиксирован один из самых влажных периодов за столетие. Количество выпавших осадков тогда составило 224 мм против обычных 59 мм. Когда в штате Керала в 2018 г. произошло сильное наводнение, индийские чиновники заявили, что подобного там не наблюдалось с 1924 г.¹⁶

Подобная непредсказуемость выпадения осадков серьёзно затруднит фермерам этапы сельхозработ, увеличивая риск гибели урожая от непредвиденных засух или наводнений. Дополнительные меры предосторожности и предупреждения бедствий также потребуют новых трат со стороны властей.

На данный момент экологи полагают, что Бангладеш, Бутан, Индия и Шри-Ланка будут подвержены 10%-ному увеличению годового количества осадков. В наибольшей степени (до 20 %), возможно, это затронет юго-западную Индию и южный Пакистан. В Афганистане и Непале, напротив, количество осадков уменьшится примерно на 10 %. При этом ожидаются более раннее начало муссонов и всё более непредсказуемый характер осадков в течение года¹⁷.

Тем не менее необходимо заметить, что, несмотря на отчётливую тенденцию, однозначных прогнозов метеорологи всё же избегают. Не до конца также изучена взаимосвязь метеорологических явлений с последствиями изменения климата.

Повышение годовой температуры

Второй явной тенденцией исследователи считают значительное повышение годовой температуры на протяжении двух десятилетий XXI в. на большей части территории Южно-Азиатского региона, а именно: фиксируется больше тёплых дней и меньше холодных. В Индии за последние 15 лет было зарегистрировано 11 самых жарких летних сезонов. Метеорологи связывают эту тенденцию с изменением климата. Однако, в отличие от прогнозов осадков, которые, как уже отмечалось, характеризуются высокой неопределённостью и контрастами по всему региону, специалисты склоняются к тому, что повышение температуры будет более постепенным, но при этом также неравномерным по всей Южной Азии.

Наименьшее повышение температуры, вероятно, произойдёт у берегов Бангладеш, южной Индии и Шри-Ланки. Небольшой рост температуры будет наблюдаться в более высоких широтах – в Афганистане, Бутане, северной Индии, Непале и Пакистане. По мнению ряда экспертов, потепление в районе Гималайского хребта идёт активнее, чем в регионе Индийского океана, и это может также влиять на уменьшение снежного покрова над Гималаями.

¹⁶ Climate change will prompt major reform in South Asia // Oxford Analytica Daily Brief. 2019. September, 11. URL: <https://dailybrief.oxan.com/Analysis/DB246362/Climate-change-will-prompt-major-reform-in-South-Asia> (дата обращения: 21.08.2020).

¹⁷ Lacombe G., Chinnsamy P., Nicol A. Op. cit. P. X.

Повышение температуры окажет ощутимое воздействие на земельные и водные ресурсы региона и, как следствие, на сельское хозяйство. Так, прогнозируется, что среднегодовая максимальная температура в Южной Азии может увеличиться на 1,4–1,8°C к 2030 г. и на 2,1–2,6°C к 2050 г. Количество страдающих от жары ареалов может вырасти на 12 % в 2030 г. и на 21 % в 2050 г. По некоторым крайне пессимистичным прогнозам, почти половина территории Индо-Гангской равнины, составляющей основную продовольственную корзину Южной Азии, может стать непригодной для производства пшеницы к 2050 г. в результате теплового стресса¹⁸.

Долгосрочное изменение температуры и характера осадков с большей вероятностью приведёт к смене сезонов посева, пригодности для выращивания определённых сельскохозяйственных культур и увеличению числа болезней и вредителей, влияющих на их урожайность, и, как следствие, на производство и формирование продовольственных рынков. Например, отмечается, что в период с 1980 по 2014 г. весенние периоды выращивания кукурузы в Пакистане сдвигались в среднем на 4,6 дня за десятилетие, в то время как посев осенней кукурузы задерживался на 3 дня за десятилетие. Это серьёзно сказалось на урожайности и в конечном счёте на жизнеобеспечении миллионов фермеров¹⁹.

Помимо угроз сельскому хозяйству и проблем с водообеспечением, повышение среднегодовой температуры сулит каждой стране региона свои дополнительные бедствия. Так, Бутан и Непал могут столкнуться с последствиями усиленного таяния ледников в Гималаях. Прибрежная зона Бангладеш, которая находится ниже уровня моря, станет ещё более уязвимой, так же как и Мальдивы, перед лицом наводнений от повышения уровня моря. Пакистан, особенно в его портовом мегаполисе Карачи, остро ощутит возросшую активность муссонов и приливов Индийского океана. А на пляжах Шри-Ланки могут появиться заболевания, связанные с водой, такие как малярия, лихорадка денге и энцефалит.

Однако в этом вопросе также необходимо отметить, что, несмотря на различные сценарии влияния климатических изменений, точные прогнозы затруднены, так как повышение температуры сопряжено со сложной динамикой других атмосферных процессов. И метеорологи, хоть и фиксируют тенденцию увеличения среднегодовой температуры, гарантировать её взаимозависимость от глобального изменения климата не решаются.

Повышение уровня моря

В качестве ещё одной тенденции, которую экологи связывают с возможным изменением климата, называется ощутимое затопление суши из-за повышения уровня моря. Это особенно заметно в странах с обширными прибрежными районами, таких как Бангладеш, Индия и Пакистан.

¹⁸ Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems.

¹⁹ По некоторым прогнозам, из-за климатических изменений цены на продовольствие в период с 2000 по 2050 г. поднимутся в 2,5 раза на основные продовольственные культуры (например, рис, пшеницу, кукурузу и сою) и в 1,5 раза – на продукты животноводства (говядину, свинину, баранину и птицу). См.: Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems.

Так, отмечается, что с 1960-х гг. в Индийском океане изменился уровень моря, что могло быть вызвано сменой направления ветра. Повышение уровня моря, зафиксированное за последние два десятилетия, варьировалось от 2 до 5 мм в год вдоль южноазиатских побережий, причём минимальный показатель для этого региона составлял 0 мм в год в дельте Инда и 1 мм в год – вдоль западной стороны юга Индостана²⁰.

Эксперты озвучивают разные прогнозы, но они едины в том, что при любом сценарии темпы повышения уровня моря, скорее всего, сохранятся. К тому же интенсивность тропических циклонов и связанных с ними штормовых волн будет возрастать, что, возможно, усугубит ущерб, причинённый повышением уровня моря²¹.

Однако, как все климатические показатели, повышение уровня моря взаимосвязано с другими природными явлениями. В частности, оно зависит от изменения направления ветров, потепления морской воды, а также от прибавления талых вод. Всё это может повлиять на океанические течения, а это, в свою очередь, приведёт к изменениям уровня моря. Для подтверждения имеющихся прогнозов необходимо проводить регулярный мониторинг как краткосрочных, так и долгосрочных изменений.

Таяние ледников в Гималаях

Другим активно обсуждаемым климатологами вопросом является уменьшение снежного покрова в гималайских ледниках и скорость этого процесса. Таящие ледники способны оказать значительное влияние на систему рек в Южной Азии, поскольку реки Ганг, Инд, Мегхна и Брахмапутра берут своё начало в Гималаях. Однако по этому аспекту также нет достоверных данных из-за недостаточного количества гидрометеорологических станций в регионе. Так, в горных районах, особенно на больших высотах (свыше 2,5 тыс. м) горной системы Гиндукуш и на отдалённых участках восточных Гималаев, вообще отсутствуют регистрирующие устройства. Как отмечают эксперты, в некоторых местах возможна установка климатических станций с ручным управлением, например до высоты около 3 тыс. м (где могут быть обитаемые деревни), но автоматические метеостанции нужны на большей высоте. Ввиду удалённости, сложного рельефа местности и в некоторых случаях непростой политической ситуации (Афганистан) станции на ледниках содержать крайне трудно. Вследствие этого метеорологи не располагают в полной мере точными данными за последние несколько десятилетий о запасах льда, масштабах таяния снега и сбросах талых вод ледников, а также о глубине снега и эквивалентном ему объёме воды.

Помимо технических сложностей сбора данных, нередко доступ к ним ограничен со стороны правительств из соображений безопасности. Также в большинстве стран климатические данные собираются в соответствии с административными границами, а не по географическим зонам.

Таким образом, на данный момент среди экспертного сообщества нет единого мнения о масштабах таяния ледников. Одно время высказывались

²⁰ Lacombe G., Chinmasamy P., Nicol A. Op. cit. P. 34.

²¹ Ibid.

даже крайние утверждения о том, что снежный покров ледников региона может исчезнуть к 2035 г.²² В качестве некоей обобщённой позиции специалистов можно обозначить то, что таяние идёт ощутимыми темпами и при этом оказывает различное воздействие на страны региона. В частности, 66 ледников Бутана за последние 30 лет уменьшились на 8,1 %. Ледник Ганготри, где берёт своё начало р. Ганг, по некоторым данным, уменьшился на 12 % за последние 16 лет. По другим показателям, 75 % гималайских ледников растаяло со средней усадкой 3,75 км в течение 15-летнего периода, с 1989 по 2004 г., при этом у 8 % из них ледниковый покров увеличивается, а не уменьшается, а 17 % остаётся без изменений²³.

На таяние ледников оказывают большое влияние выбросы парниковых газов в результате индустриализации. Этот вопрос является одним из самых актуальных для крупнейшей страны региона – Индии, так как ледники, по некоторым данным, обеспечивают основной объём её пресной воды и будут влиять на снабжение талой водой всех рек северной Индии. А это, в свою очередь, будет воздействовать на целый комплекс вопросов хозяйствования.

К значительным последствиям могут привести не только обозначенные тенденции (увеличение сезонных осадков, повышение годовой температуры, уровня моря и таяние ледников), вызванные предполагаемым изменением климата, но и не менее серьёзные косвенные проблемы.

Грунтовые воды

Традиционно поверхностные воды из прудов и рек использовались для питьевых и ирригационных целей во всех странах Южной Азии. Как упоминалось выше, в связи с их недостатком ирригация на основе грунтовых вод в настоящее время стала основой орошаемого земледелия во многих районах, в частности на большей части территории Индии и Бангладеш, в провинциях Пенджаб и Синд Пакистана, а также на тераях в Непале. Так, по некоторым данным, подземные воды составляют лишь 13 % от общего объёма возобновляемых водных ресурсов региона, при этом на них приходится около 40 % общего водопотребления в Южной Азии²⁴.

Для большинства стран региона подземные водные системы являются крайне важными особенно в сухой сезон или при задержке муссонов. Эти ресурсы часто лучше защищены от загрязнения и испарения по сравнению с поверхностными водоёмами. Однако управлению подземными водами уделяется недостаточное внимание, например выделяется меньшее финансирование по сравнению с инфраструктурой для поверхностных вод.

За последние несколько десятилетий использование грунтовых вод значительно возросло, что привело к их сильному истощению. Кроме того,

²² IPCC officials admit mistake over melting Himalayan glaciers // The Guardian. 2010. January, 20. URL: <https://www.theguardian.com/environment/2010/jan/20/ipcc-himalayan-glaciers-mistake> (дата обращения: 11.09.2020).

²³ Lal Dasvarma G. Population and Environmental Issues in South Asia // South Asia. 2016. S. 1.: Routledge – Taylor and Francis Group, 2015. URL: <https://www.researchgate.net/publication/283487526> (дата обращения: 11.09.2020).

²⁴ Hirji R., Nicol A., Davis R. Op. cit. P. 1.

загрязнение грунтовых вод фиксируется во многих государствах Южной Азии. Это происходит как в результате антропогенного загрязнения городов, работы промышленных предприятий и интенсификации сельского хозяйства, так и из-за высокого содержания природных загрязняющих веществ, увеличенной концентрации растворённого мышьяка и фтора, а также повышенной солёности.

Так, большинство водоносных потоков, связанных с реками, протекающими через Сиваликские горы в гималайских предгорьях, обогащено мышьяком. Высказывается предположение о том, что это может быть связано с дренажем подземных вод. Данное естественное загрязнение усугубляется откачкой грунтовых вод в большинстве этих регионов. Высокие концентрации мышьяка также преобладают на прибрежном юге Бангладеш, в значительной части Индии, особенно на севере, а также на равнине р. Инд в Пакистане (провинции Пенджаб и Синд) и в густонаселённом южном районе Непала.

Загрязнение грунтовых вод, происходящее как в результате жизнедеятельности человека, так и из-за природных процессов, может дополнительно усилиться в случае резкого изменения климата. Экологи прогнозируют в связи с этим два основных последствия. Во-первых, уровень грунтовых вод может значительно сократиться в районах, подверженных уменьшению количества осадков, большей скорости испарения и/или заливанию (например, в аллювиальной дельте рек). Это может привести не только к понижению уровня грунтовых вод, но и к последующему переносу ими загрязняющих веществ.

Второй проблемой станет значительное проникновение солёной воды в прибрежные зоны по мере уменьшения стока в сухой сезон в дельтах некоторых рек. Предполагается, что в число стран, которые в наибольшей степени затронут климатические риски загрязнения грунтовых вод, войдут Афганистан, Бангладеш, Индия, Пакистан и Шри-Ланка. Тем не менее точности подобных прогнозов эксперты не гарантируют и заявляют о необходимости изучить взаимосвязимость системы подземных вод региона с изменением климата.

Качество воды

Серьёзной проблемой для всей Южной Азии является не только доступность водных ресурсов, но и качество воды. Традиционная и до сих пор не решённая проблема обеспечения доступа к чистой воде для большинства стран региона²⁵ осложняется растущим истощением и загрязнением подземных вод, засухами и разрушительными наводнениями, ненадёжной инфраструктурой и усиливающимся сельскохозяйственным водопользованием. И, как считают специалисты, ситуация будет ухуд-

²⁵ Более половины городского населения Афганистана не имеет доступа к чистой воде, а 80 % жителей сельских районов пьют загрязнённую воду. В Пакистане только 53 % всего сельского населения доступна безопасная питьевая вода, другие же используют неочищенные поверхностные водные ресурсы (например, ручьи, каналы, пруды). В Непале примерно у 40 % населения до сих пор нет доступа к безопасной питьевой воде. См.: *Hirji R., Nicol A., Davis R.* Op. cit. P. 24.

шаться под воздействием климатических изменений. В частности, повышение температуры и нарастание экстремальных гидрологических условий увеличат риск патогенных загрязнений и без того крайне загрязнённых водных ресурсов²⁶.

Часть водоносных источников на равнине р. Ганг в Бангладеш, в 19 штатах Индии, на юге Непала и в провинциях Пенджаб и Синд в Пакистане имеют высокую концентрацию мышьяка и фтора. Помимо опасной концентрации природных веществ, таких как мышьяк и фтор, речные системы загрязнены сточными водами из сельскохозяйственных дренажных сооружений, городских и промышленных отходов предприятий²⁷.

Дополнительной проблемой также является солёность воды. Так, более чем на 60 % площади ирригационной системы р. Инд отмечается повышенная солёность воды. Эксперты полагают, что усиление засоленности почв, особенно сельскохозяйственных угодий в прибрежных районах, может быть следствием изменения климата. Эта проблема вызывает серьёзную озабоченность в Бангладеш, где прибрежные районы занимают более 30 % всей обрабатываемой земли²⁸. В Индии во время засухи также отмечается проникновение морской воды в прибрежные водоносные горизонты. В некоторых случаях солоноватая вода попадает во внутренние водоносные горизонты (например, в бассейне Инда), усиливая растворение минералов и/или сельскохозяйственное загрязнение. Интенсивное использование подземных вод существенно усугубляет проблемы засоления и заболачивания (например, в Пакистане)²⁹.

* *
*

Указанные выше тенденции способны значительно обострить экологические проблемы региона в случае глобального изменения климата. В частности, более интенсивные осадки могут спровоцировать внезапные наводнения, особенно в горных районах (Афганистан, север Бангладеш, Бутан, север Индии, Непал, север Пакистана, Шри-Ланка), и сильную эрозию и заиление низовий (особенно в полузасушливых зонах, таких как Афганистан, север Индии и Пакистана). Обильные осадки также могут привести к ухудшению условий хранения воды и сокращению подпитки грунтовых вод.

Повышение среднегодовой температуры чревато более интенсивным таянием снега и льда, что увеличит риск наводнений в соответствующих районах Бутана, Индии, Непала и Пакистана. При этом пик наводнений, который традиционно приходится на весенний сезон, не будет совпадать с пиковым спросом на оросительную воду в летнее время. Это, в свою

²⁶ По данным ЮНИСЕФ, от 68 до 84 % водных ресурсов Южной Азии загрязнены. См.: Water, sanitation and hygiene (WASH) // UNICEF. URL: <https://www.unicef.org/rosa/water-sanitation-and-hygiene-wash> (дата обращения: 21.08.2020).

²⁷ Lacombe G., Chinnasamy P., Nicol A. Op. cit. P. 42.

²⁸ Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems. P. 10.

²⁹ Белокреницкий В.Я. Социально-экологический кризис в Пакистане: История и современное состояние // История и современность. 2012. № 1. С. 171.

очередь, способно создать угрозу продовольственной безопасности. Также в условиях повышения температуры спрос на воду для ряда сельскохозяйственных культур возрастёт. Значительные потери воды в результате испарений из водоёмов и уменьшение объёма грунтовых вод из-за заиливания аллювиальных равнин ещё больше усилят дефицит данного ресурса. Как следствие, урожайность сельскохозяйственных культур может значительно снизиться.

Повышение уровня моря в сочетании с более интенсивными и частыми циклонами угрожает разрушительными прибрежными наводнениями и засолением прибрежных водоносных зон. Наиболее уязвимым перед лицом морских наводнений государством региона считается Бангладеш. Будучи самой густонаселённой страной в мире, имея 60 % территории ниже уровня моря, она ежегодно сталкивается с затоплением около 22 % своей территории³⁰ и вынуждена регулярно осушать значительную площадь. Наводнения обычно усугубляются сильными муссонными дождями. Циклоны и штормы служат основной причиной прибрежных наводнений.

Южная Азия традиционно подвержена различным масштабным наводнениям, так как крупнейшие реки региона трудноуправляемы из-за больших размеров и наносов. Основной ущерб проявляется в гибели людей, учитывая плотность населения многих стран, а также в уроне отраслям сельского хозяйства и промышленности (разрушение гидроэлектростанций, ирригационных систем и инфраструктуры). За последнее десятилетие в регионе было зафиксировано пиковое число наводнений с наибольшим пространственным охватом: в 2010 г. в Пакистане (почти 2 тыс. чел. погибло, пострадало 20 млн)³¹ и в 2013 г. в штате Уттаракханд в Индии (погибло более 4 тыс. чел., пострадал почти 1 млн)³².

Таким образом, возможное изменение хотя бы одного из показателей в результате климатических изменений способно привести к катастрофическим последствиям.

Возможное влияние климатических изменений на социально-политическую стабильность региона

Стихийные бедствия, хотя это и не новое явление для Южной Азии, становятся всё более частыми и интенсивными и, как полагают специалисты, будут усугубляться по ходу глобального изменения климата. В совокупности они способны оказывать возрастающее воздействие на экологическую и экономическую инфраструктуру и социальную жизнь населения и, как следствие, начнут занимать существенное место в политических повестках.

³⁰ С 1987 по 2007 г. Бангладеш пережила пять крупных наводнений. В 1988 и 1998 г. потоки Брахмапутры и Ганга совпали, что привело к затоплению около 60 % территории страны. См.: *Hirji R., Nicol A., Davis R.* Op. cit. P. 32.

³¹ *Белокрешицкий В.Я.* Социально-экологический кризис в Пакистане: История и современное состояние. С. 173; Ten worst disasters in Pakistan // DAWN. 2011. September, 24. URL: <https://www.dawn.com/news/661518/ten-worst-disasters-in-pakistan> (дата обращения: 21.08.2020).

³² Rapidly Assessing Flood Damage in Uttarakhand, India // The World Bank. 2014. July, 29. URL: <https://www.worldbank.org/en/results/2014/07/29/rapidly-assessing-flood-damage-uttarakhand-india> (дата обращения: 14.09.2020).

Рассматриваются различные варианты возможных социально-экономических последствий. В частности, предполагается, что финансовые издержки в случае глобального изменения климата к 2050 г. могут составить 1,8 % годового ВВП Южной Азии и увеличиться до 8,8 % к 2100 г. Данный прогноз учитывает гипотетическое воздействие изменений температуры и осадков, но не последствия экстремальных явлений, таких как штормы, наводнения и засухи, которые чреваты ещё более высокими затратами. По другим оценкам, если повышение средней температуры будет поддерживаться в пределах 2°C, то потери региона достигнут порядка 1,3 % ВВП к 2050 г. и около 2,5 % к 2100 г.³³

Так, по некоторым подсчётам, из-за экстремальных погодных условий в 2008–2017 гг. убытки крупнейшей экономики региона – индийской – могли составить 45 млрд долл. В случае увеличения выбросов и изменения климатических условий к 2050 г. она может потерять более 3,6 % ВВП на душу населения³⁴.

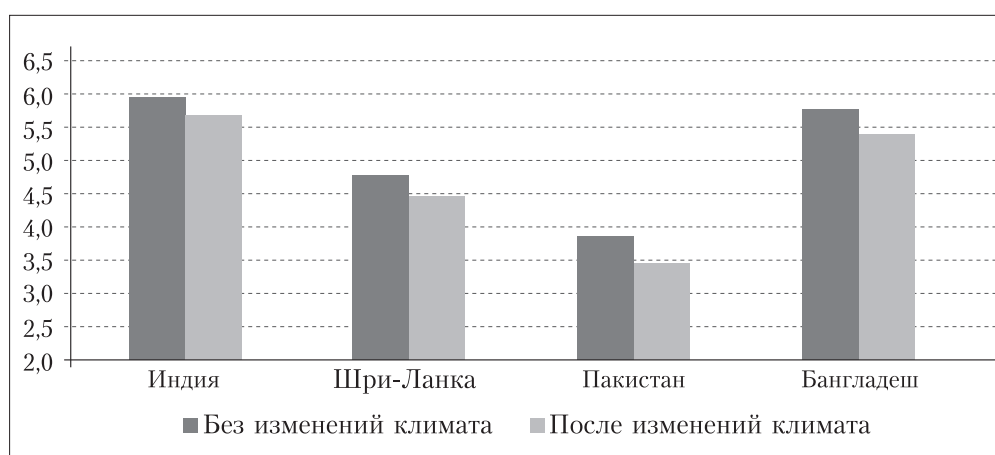


Рис. Возможное влияние климатических изменений на ВВП стран Южной Азии в течение 2021–2030 гг., %

Источник: Climate change: policies and challenges in South Asia // The Economist Intelligence Unit. 2019. April, 30. URL: <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1217958905> (дата обращения: 12.09.2020)

Однако точность подсчётов экономических убытков непосредственно от изменения климата оценить затруднительно ввиду сложности процесса. Тем не менее однозначно можно утверждать, что климатические изменения будут оказывать серьёзное влияние на сельскохозяйственную отрасль всего региона, главным образом снизят урожайность традиционно возделываемых культур.

В частности, установлено, что из-за увеличения температуры урожайность пшеницы с 1981 по 2009 г. упала на 5,2 %, и ряд экспертов не исключает, что из-за изменения климата в будущем урожайность маиса (орошаемого дождём) может уменьшиться на 3,3–6,4 % к 2030 г. и на 5,2–12,2 %

³³ Hirji R., Nicol A., Davis R. Op. cit. P. 12.

³⁴ Climate change will prompt major reform in South Asia.

к 2050 г., а урожайность маиса, выращиваемого с помощью ирригации, – на 3–8 % к 2030 г. и на 5–14 % к 2050 г., если использоваться будут современные сорта³⁵. По некоторым оценкам, в Индии основные потери продовольственных культур могут составить 208 млрд и 366 млрд долл. в 2050 и 2100 г. соответственно³⁶.

Помимо влияния на урожайность и производство сельскохозяйственных культур изменение климата также снизит доступность водных ресурсов, тогда как сельскохозяйственное потребление воды увеличится на 19 % к 2050 г.³⁷ Например, в Пакистане за последние 65 лет (с 1951 по 2016 г.) объём запасов пресной воды уменьшился в 5 раз и продолжает снижаться, приближаясь к критическим показателям³⁸.

В настоящее время в Южной Азии уже применяются довольно гибкие подходы при выращивании тех или иных сельскохозяйственных культур в зависимости от наличия или отсутствия воды, и, по всей видимости, это станет одной из важных тактик приспособления к будущим климатическим изменениям.

Второй серьёзной проблемой для Южной Азии в случае климатических изменений и усиления экологических проблем станет обеспечение функционирования городов. Наиболее уязвимыми перед лицом возможных наводнений, цунами, штормов и других последствий стихийных бедствий окажутся многочисленные портовые и прибрежные города (Мумбаи, Ченнаи, Вишакхапатнам, Карачи, Дакка и многие другие). Эти населённые пункты за последние 30 лет превратились в крупнейшие мегаполисы мира и стали одними из основных объектов масштабных инвестиций, массовой миграции населения и технологического развития своих стран.

Их особенностью является неуправляемый рост многочисленных городских пригородов и трущоб с не приспособленной для этого городской инфраструктурой. Ожидается, что в Индии с 2011 по 2051 г. доля населения, проживающего в городах и посёлках, увеличится с 37 до 50 %, или с 470 млн до 800 млн. Вместе с ростом численности городского населения увеличится и степень угрозы³⁹. При этом инвестиции и финансовые вложения властей в городскую инфраструктуру явно недостаточны.

Например, по некоторым данным, из официальных 5 млн населения г. Ченнаи (Индия) менее 1 млн человек проживают в "безопасных" условиях. Это касается не только городского жилья, но и других нежилых построек, которые в действительности не учитывают реалий современных городских условий, часто возводятся без разрешения властей и блокируют естественные дренажные каналы. Например, главный промышленный парк города, состоящий из комплекса автомобильных заводов, был построен в водосборной зоне бывшего озера. А научный парк, где функционирует

³⁵ Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems.

³⁶ Hirji R., Nicol A., Davis R. Op. cit. P. 12.

³⁷ Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems.

³⁸ Белокреницкий В.Я. Водные, аграрные и энергетические проблемы Пакистана. С. 6.

³⁹ Unplanned urbanisation to raise India's disaster costs // Oxford Analytica Daily Brief. 2015. December, 18. URL: <https://dailybrief.oxan.com/Analysis/DB207426/Unplanned-urbanisation-to-raise-Indias-disaster-costs> (дата обращения: 11.08.2020).

несколько международных ИТ-компаний, расположен на пересечении двух пойменных равнин. По некоторым оценкам, водосборные площади в результате урбанизации увеличиваются и из-за природных бедствий затапливаются в 6 раз быстрее, чем сельскохозяйственные угодья.

Таким образом, природные бедствия (в результате как климатических изменений, так и существующих экологических проблем) способны создать кризисные ситуации для функционирования многих мегаполисов региона, превратившись в серьёзный административный и политический вызов для властей разного уровня.

Другим важным следствием глобального изменения климата для Южной Азии ряд экспертов считает обострение миграционных процессов. Регион в целом характеризуется значительным демографическим ростом. Так, с 1970 г. население его восьми стран выросло на 140 %⁴⁰. Для этой части мира также традиционно свойственен высокий уровень внутренней миграции. В частности, в период с 2008 по 2015 г. внутренняя миграция составила более 203 млн чел., а в 2015 г. в Южной Азии было перемещено 7,9 млн чел. В дополнение к этим параметрам рассматриваемые страны одновременно относятся и к числу наиболее подверженных стихийным бедствиям с долей в размере 36 % от общего объёма глобального перемещения населения⁴¹.

Динамика миграционных процессов обусловлена целым рядом факторов – политических, экономических, социальных, вопросами безопасности и многими другими, выходящими за рамки экологических. В отличие от последствий стихийных бедствий, которые одномоментно вынуждают людей мигрировать, изменение климата само по себе не запускает миграционные процессы. Оно усугубляет экологические проблемы, которые приводят к деградации среды обитания (сокращение пригодных для сельского хозяйства земель, дефицит базовых природных ресурсов – воды и земли и т.д.), и тем самым вынуждает людей менять место жительства. В связи с этим ряд экспертов вводит отдельное понятие – "климатическая миграция". Кроме того, все страны Южной Азии в той или иной мере имеют нерешённые проблемы бедности, ограниченного доступа к базовым ресурсам и услугам (здравоохранения, образования и землевладения) и множество других, которые не способствуют эффективному управлению в кризисных ситуациях, в том числе в случае климатических изменений.

Так, по некоторым прогнозам, при повышении уровня моря прибрежная зона Бангладеш может быть затоплена к 2050 г., а около 14 % её населения будет вынуждено переселиться в другие районы. Эксперты не исключают, что территорией, куда устремятся "климатические беженцы", станет Индия. Бангладеш примыкает к северо-восточным штатам этой страны, где проблема нелегальной миграции беженцев-бенгальцев уже давно встала в полный рост и привела к возникновению политических движений по защите местных рабочих мест и ресурсов.

⁴⁰ *Ginnetti J., Lavell Ch.* The risk of disaster-induced displacement in South Asia: Technical paper // Internal Displacement Monitoring Centre. 2015. April. P. 9. URL: <https://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/201504-ap-south-asia-disaster-induced-displacement-risk-en.pdf> (дата обращения: 12.08.2020).

⁴¹ *Rabbani G., Shafeeqa F., Sharma S.* Assessing the Climate Change Environmental Degradation and Migration Nexus in South Asia // International Organization for Migration (IOM), Bangladesh. 2016. December. P. 28.

Для Индии также будет очень актуален вопрос местных "климатических беженцев". В частности, население центральной и восточной Индии давно и регулярно мигрирует по экономическим причинам на более богатый запад страны в поисках лучшей доли. В случае обострения экологических проблем (нехватка воды, наводнения и т.д.) в менее развитой восточной части государства к мигрантам в поисках работы добавятся ещё и "климатические беженцы". Всё это может создать серьёзные социально-экономические и политические риски для руководства страны⁴².

Количество "климатических мигрантов" может значительно увеличиться и внутри Пакистана. Так, по имеющимся данным, более 2 млн человек были вынуждены сменить место жительства внутри страны из-за обширного наводнения 2010 г., а 70 % из них впоследствии не вернулись на прежнее место, а осели в крупных городах.

Таким образом, Южно-Азиатский регион, по мнению большинства экспертов, будет подвержен наибольшему риску из-за изменения климата. Достоверных данных ни о взаимосвязи отдельных климатических изменений, ни о зависимости комплекса этих явлений пока нет. Тем не менее, исходя из установленных тенденций, в настоящее время экологи выделяют различные степени климатических трансформаций. Одни будут постепенными и долгосрочными (например, перемены в водных потоках и уровне солёности), другие – более точечными и критическими (наводнения, засухи и оползни), а третьи (такие как солёность воды, седиментация и оползни) – необратимыми⁴³. Всё это станет дополнительным бременем к уже имеющимся экологическим проблемам и в комплексе способно оказать значительное негативное влияние на экономическое развитие и социально-политическую стабильность и отдельных государств, и всего региона.

Ключевые слова: *глобальное изменение климата – Южная Азия – водные ресурсы – осадки – годовая температура – повышение уровня моря – таяние ледников – грунтовые воды – "климатические беженцы/мигранты"*.

Keywords: *global climate change – South Asia – water resources – precipitation – annual temperature – rising sea level – glacial melting – groundwater – climate refugees/migrants*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белокреницкий В.Я. Водные, аграрные и энергетические проблемы Пакистана // Азия и Африка сегодня. 2020. № 10.
2. Белокреницкий В.Я. Социально-экологический кризис в Пакистане: История и современное состояние // История и современность. 2012. № 1. С. 164–179.
3. Садовникова Я. Проблема трансграничных рек в отношениях Индии и Бангладеш // Мир. экономика и междунар. отношения. 2015. № 3. С. 105–113.
4. Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems. 2017. November, 7 (Introduction). URL: <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00414-4> (дата обращения: 10.08.2020).

⁴² Climate change will prompt major reform in South Asia.

⁴³ Hirji R., Nicol A., Davis R. Op. cit. P. 3.

5. Climate change: policies and challenges in South Asia // The Economist Intelligence Unit. 2019. April, 30. URL: <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=1217958905> (дата обращения: 12.09.2020).
6. Climate change will prompt major reform in South Asia // Oxford Analytica Daily Brief. 2019. September, 11. URL: <https://dailybrief.oxan.com/Analysis/DB246362/Climate-change-will-prompt-major-reform-in-South-Asia> (дата обращения: 21.08.2020).
7. *Ginnetti J., Lavell Ch.* The risk of disaster-induced displacement in South Asia: Technical paper // Internal Displacement Monitoring Centre. 2015. April. URL: <https://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/201504-ap-south-asia-disaster-induced-displacement-risk-en.pdf> (дата обращения: 12.08.2020).
8. *Hirji R., Nicol A., Davis R.* South Asia Climate Change Risks in Water Management / World Bank; International Water Management Institute (IWMI). Washington, DC; Colombo, Sri Lanka, 2017.
9. Inclement weather hits South Asia // Economist Intelligence Unit. 2019. July, 7. URL: <http://country.eiu.com/article.aspx?articleid=478251831> (дата обращения: 10.08.2020).
10. IPCC officials admit mistake over melting Himalayan glaciers // The Guardian. 2010. January, 20. URL: <https://www.theguardian.com/environment/2010/jan/20/ipcc-himalayan-glaciers-mistake> (дата обращения: 11.09.2020).
11. *Lacombe G., Chinnasamy P., Nicol A.* Review of climate change science, knowledge and impacts on water resources in South Asia: Background Paper 1 // Climate Risks and Solutions: Adaptation Frameworks for Water Resources Planning, Development and Management in South Asia / International Water Management Institute (IWMI). Colombo, Sri Lanka, 2019. 73 p. URL: <http://www.iwmi.cgiar.org/Publications/Other/PDF/sawipaper-1.pdf> (дата обращения: 11.09.2020).
12. *Lal Dasvarma G.* Population and Environmental Issues in South Asia // South Asia 2016. S. 1.: Routledge – Taylor and Francis Group, 2015. URL: <https://www.researchgate.net/publication/283487526> (дата обращения: 11.09.2020).
13. *Rabbani G., Shafeeqa F., Sharma S.* Assessing the Climate Change Environmental Degradation and Migration Nexus in South Asia // International Organization for Migration (IOM), Bangladesh. 2016. December.
14. Rapidly Assessing Flood Damage in Uttarakhand, India // The World Bank. 2014. July, 29. URL: <https://www.worldbank.org/en/results/2014/07/29/rapidly-assessing-flood-damage-uttarakhand-india> (дата обращения: 14.09.2020).
15. South Asia – Climate change risks in water management: climate risks and solutions – adaptation frameworks for water resources planning, development, and management in South Asia // The World Bank. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/847951522835210828/South-Asia-Climate-change-risks-in-water-management-climate-risks-and-solutions-adaptation-frameworks-for-water-resources-planning-development-and-management-in-South-Asia> (дата обращения: 12.09.2020).
16. Ten worst disasters in Pakistan // DAWN. 2011. September, 24. URL: <https://www.dawn.com/news/661518/ten-worst-disasters-in-pakistan> (дата обращения: 21.08.2020).
17. Unplanned urbanisation to raise India's disaster costs // Oxford Analytica Daily Brief. 2015. December, 18. URL: <https://dailybrief.oxan.com/Analysis/DB207426/Unplanned-urbanisation-to-raise-Indias-disaster-costs> (дата обращения: 11.08.2020).
18. Water, sanitation and hygiene (WASH) // UNICEF. URL: <https://www.unicef.org/rosa/water-sanitation-and-hygiene-wash> (дата обращения: 21.08.2020).