

¹Салуквадзе Е.Д., ²Гогебашвили М.Э., ²Иванишвили Н.И.
¹Институт географии им. Вахушти Багратиони. Грузия, Тбилиси
²Институт аграрной радиологии и экологии. Грузия, Тбилиси

УДК 91 (479.22)+632.118.3

СПЕЦИФИКА РЕАЛИЗАЦИИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Глобальные климатические процессы в истории земли являются наиболее активными факторами становления и изменения биогеоценозов. Изменения температурного режима оказывает основополагающее значение и на формирование целого ряда экологических процессов, мониторинг и прогнозирование которых имеет огромное значение для населения различных регионов планеты.

Восстановить картину климатических изменений далекого прошлого исследователям помогает палеорекострукция, а за температурами последних двух сотен лет ученые следят с помощью термометров. По мнению климатологов на Земле уже не раз происходили глобальные изменения климата, и они были гораздо более существенными, чем нынешнее потепление. Стоит вспомнить хотя бы знаменитый Ледниковый период, когда значительная часть Евразии скрылась подо льдами. Основной причиной древних климатических катаклизмов ученые видят в изменении орбиты Земли, в изменение которой вмешательство человека представляется нереальным. В этом контексте нынешнее глобальное потепление можно рассматриваться как очередной цикл «климатического» развития планеты. И все же при всей важности оценки специфики истории климатических изменений планеты, в наше время, необходим поиск такого модифицирующего фактора, который отсутствовал в прошлых эпохах. Безусловно, основным, и, пожалуй, единственным здесь можно считать – антропогенный фактор. Именно поэтому среди вопросов рассматриваемых мировым научным сообществом является вопрос изучения возможности прогнозирования отрицательных последствий глобального потепления, и в частности - определение взаимодействий между изменением климата и другими экологическими процессами (8-й вопрос Межправительственной группы экспертов по изменению климата МГЭИК) [9]. В этой связи понятно, что изучение различных аспектов антропогенного воздействия является актуальной научно-практической задачей.

Для поиска возможных механизмов реализации антропогенного загрязнения биогеоценозов в условиях глобального потепления нами выбрана модель радиационного воздействия на растительные организмы и ограниченная экологическая модель ландшафтного экспериментального мониторинга

Методы исследования

В качестве физико-химических факторов воздействия нами были выбраны - ионизирующее излучение (гамма-радиация) и тяжелые металлы (ионы свинца). Модельными растениями служили бобовые культуры. Для исследования влияния облучения на ризогенез в природных условиях в качестве экологической модели ландшафтного экспериментального мониторинга был подобран дерновый слой с луговыми растениями. Облучение проводили дозой 3 рад/час в течение 1 недели. После высадки дернового настила замеры сырой массы корневой системы контрольных и облученных растений проводили через 6 месяцев.

Результаты и их обсуждение

Для изучения специфических особенностей реализации антропогенного загрязнения биогеоценозов в условиях глобального потепления нами были поставлены следующие задачи: 1. Какова специфика воздействия повреждающих антропогенных факторов на растительный организм; 2. Как реализуется это повреждение в условиях открытых фитоценозов; 3. Каков возможный сценарий развития процессов у горных биогеоценозов в условиях глобального потепления.

С этой целью, в качестве первого этапа, были проведены исследования влияния ионизирующей радиации и тяжелых металлов на рост и развитие растений. Как показано на рисунке 1. в результате радиационного воздействия у растений происходит значительное снижение интенсивности ростовой реакции. При этом корневая система проявляет себя более подверженной радиационному ингибированию, чем проростки. Аналогичная реакция была зафиксирована при воздействии ионов тяжелых металлов (Рис.2).

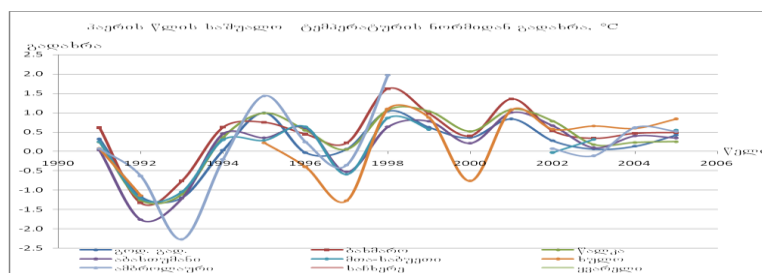


Рис.1 Действие -радиации на ростовую реакцию растения 1- вариант без облучения (контроль), 2 - облучение дозой 2,0 Грей, 3 - 4,0 4 - 6,0 Грей. А – корни, В – проростки

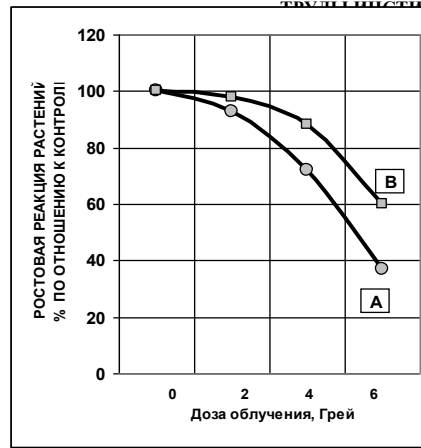


Рис.2 Действие тяжелых металлов на ростовую реакцию растительного организма

1-вариант без воздействия тяжелыми металлами (контроль), 2– воздействие тяжелых металлов на корневую систему, 3– воздействие тяжелых металлов на побеги, 4– воздействие тяжелых металлов и на корневую систему, и на побеги

Как известно, особенностью антропогенного загрязнения, является разнообразие химических форм агрегатных состояний, выброшенных в окружающую среду радиоактивных и токсичных элементов. В этих условиях их накопление растениями, происходящее в основном за счет водорастворимой формы компонентов загрязнения и отражает весьма сложные переходные процессы в почве, скорость и направленность которых определяется экологической активностью всех компонентов корнеобитаемого слоя. Для изучения влияния антропогенного воздействия на уровне фитоценоза нами были проведены исследования при помощи экологической модели ландшафтного экспериментального мониторинга. С этой целью радиационной обработке был подвержен природный дерновый слой луговой растительности, после чего контрольный и облученный варианты были высажены в открытый грунт. Через 6 месяцев был проведен подсчет увеличения корневой массы растений на глубине до 15см и 15-30 см. Результаты представленные на рисунке 3 показывают, что если в первом варианте (на глубине до 15 см.), разница между контрольной зоной и вариантом с облучением составляла всего 7,1%, то при замерах на глубине 15-30 см. эта разница зафиксирована на уровне 63,1%. Одним из возможных механизмов, объясняющих столь значительную разницу между результатами, полученными при анализе вышеописанных зон является эффект радиационного ингибирования апикального доминирования [3]. В их основе лежит подавление у облученных растений интенсивности роста главного корня и активация боковых меристем. Таким образом, полученные результаты показывают, что при облучении растительные организмы, в силу изменения уровня залегания корневой системы получают основную влагу с меньшей глубины. В этом случае становится понятным, что при повышенном температурном воздействии, из-за того, что более обеспеченной влагой, как правило, являются более глубокие слои почвы, облученные растения подвержены повышенному риску завязания.

И все же, каков возможный сценарий развития процессов у горных биогеоценозов в условиях глобального потепления. Для анализа этого процесса следует отметить, что за последние 130 лет, среднегодовая температура в Грузии увеличилась на 0,6°C. [6]. Это дает основание заключить, что сегодняшние ландшафтные пояса по сравнению с прошлыми веками гипсометрически должны были подняться на 100м., а ландшафтные компоненты – рельеф, почва, климат и др. находятся в тесной взаимосвязи. По мнению некоторых авторов для изменений подобного типа нужны сотни, и даже тысячелетия. В то время, когда антропогенные факторы способны в кратчайший промежуток времени хотя бы за 3-4 десятилетия значительно изменить природные ландшафты. [5].

Если ландшафты приспособлены к длительным и медленным климатическим изменениям, то при кратковременном и быстром антропогенном воздействии, они реагируют весьма болезненно. Развитие естественных процессов, а именно интенсивность и формирование ландшафтов значительно зависят от радиационных и гидротермических факторов.

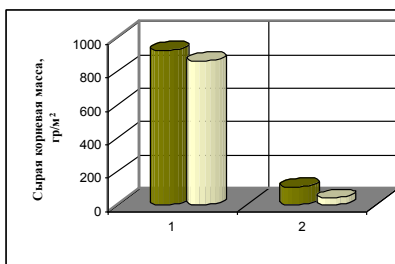


Рис.3 Действие радиации на изменение накопления сырой массы корней в условиях ландшафтного экспериментального мониторинга
 1-сырая масса корней на глубине до 15 см; 2- 15-30см.
 (Темные диаграммы – варианты без облучения)

Каждая ландшафтная зона характеризуется определенным значением радиационного баланса и радиационным индексом сухости. Одним из проявлений глобального потепления является процесс аридизации, который обусловлен изменением климата. В последние десятилетия зафиксировано увеличение риска опустынивания, в частности глобальное потепление и массовое снижение территорий покрытых лесами. В Грузии аридная растительность распространена в ее восточной и юго-восточной частях, на равнине и предгорьях с годичной суммой атмосферных осадков 200-400 мм. Здесь за последнее столетие сильно сократилась отдельные формации ксерофильной кустарниковой, степной и полупустынной растительности, которые значительно продвинулись на запад и вверх в горы, до 1000-1100 м над уровнем моря, с годичной суммой атмосферных осадков 600-800 мм. Эти процессы полностью являются следствием усиления антропогенного пресса на растительность [4]. По мнению некоторых исследователей, опустынивание Восточной Грузии, носит как климатический, так и антропогенный характер и является реальной угрозой для этого региона. [2]. В Грузии также часты засушливые годы. Достаточно назвать летнюю засуху 2000 года, которая в равнинных районах Восточной Грузии даже вызвала экологическую катастрофу. При этом вероятность сильных засух здесь превышает 40%-ов. [11]. В целом практически вся территория Грузии в настоящее время подвержена изменениями климатических режимов. Если учесть, что на фоне процессов глобального потепления территория Грузии может быть территорией со значительным антропогенным загрязнением, то исследования в этом направлении весьма актуальными и чрезвычайно важны для прогнозирования возможных последствий вышеизложенных процессов. [1,7,8,10].

Все вышеизложенное, в сумме с результатами экспериментальных работ дает возможность проследить следующий сценарий развития процессов. Антропогенные факторы, воздействуя на растения, вызывают у них такие структурно-функциональные изменения, которые снижают их способность адаптироваться к внешним воздействиям, вызванным глобальным потеплением. Следует отметить также и специфичность данного явления именно для горных регионов. Так если на равнинных ландшафтах изменение гидрологических параметров биогеоценозов мало влияет на рельефность данной местности, то в горных ландшафтах данный факт может привести к значительным деструктивным процессам, например, таким как обвалы и оползни. В целом

Выводы.

На основании проведенного анализа литературных данных и экспериментальных исследований можно сделать заключение, что антропогенное загрязнение наряду с другими антропогенными факторами может привести к серьезной деградации биогеоценозов горных регионов. При этом механизм формирования данного процесса может идти по направлению: загрязняющий фактор – ослабленное растение – фитоценоз с низкой адаптивной способностью – изменение гидрологических параметров биогеоценоза – развитие деструктивных процессов критических ландшафтов горных регионов.

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Барьяхтар В.Г. Чернобыльская катастрофа. Киев, «Наукова думка», 1995, 558с.
2. Бондырев И.В., Таварткиладзе А.М., Сепертеладзе З.Х., Церетели Э.Д., Будагов Б.А., Муссейбов М.А. и др. Антропогенная трансформация природной среды Южного Кавказа. Тбилиси, 2008", Полиграф", с. 209-231.
3. Гродзинский Д. М., Гудков И. Н. Апикальное доминирование и регенерация у вегетирующих растений после облучения гамма-радиацией.- Радиобиология, 1969, 9, № 2, с. 249—256.
4. Квачакидзе Р.К. О некоторых аспектах опустынивания в Грузии. Сборник трудов института географии им. В.Багратиони, Тбилиси, "2006,"Универсал, с.284.
5. Мумладзе Д.Г. Компоненты природы и его экологические аспекты. Тбилиси, труды института экономических взаимоотношений. 1997.т.1
6. Мумладзе Д.Г. Шенгелия Н.А. Антропогенные изменения подстилающей поверхности в Грузии (за последние десятилетия). Современные изменения климата в Грузии. Взаимосвязь и изменчивость метеорологических элементов. Тбилиси. 2003. Труды института географии им. В.Багратиони. с.81.
7. Салуквадзе Е.Д. Особенности формирования, развития и антропогенного изменения ландшафтов Кахетинского Кавказиони. Тбилиси, 2006, с.286-291.
8. Таварткиладзе К.А., Бегалишвили Н.А., Харчилава Дж. Т., Мумладзе Д.Г., Амиранашвили А.Г., и др. Современное изменение климата в Грузии. режим некоторых климатообразующих параметров и их изменчивость. Тбилиси 2006. с.175.
9. Уотсон Р.Т. (ред.), межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). «Изменение климата». Обобщенный международный доклад, Женева, Швейцария, 2001, 220с.
10. Цицкишвили М.С. и др. Основные результаты радиогео-экологического мониторинга Закавказья. Радиационные исследования, Тбилиси 1986, т. VII, с.197-220.
11. Элизбарашвили Э.Ш. Элизбарашвили М.Э. Основные проблемы климатологии ландшафтов. Тбилиси, "Зеон", 2006, с.64-99.

უკ 91 (479.22)+632.118.3

მთის ბიოგეოცენოზების ანთროპოგენური დაბინძურების სპეციფიკურობა გლობალური დათბობის პირობებში. სალუქვაძე ე., გოგებაშვილი მ., ივანიშვილი ნ./ ჰმი-ს შრომათა კრებული -2008.-ტ.115 .-გვ. 90-96.- რუს.; რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

ჩატარებული კვლევები მიზნად ისახავდა მთის ბიოგეოცენოზების ანთროპოგენური დაბინძურების რეალიზაციის ჩვენებას გლობალური დათბობის პირობებში. ხსენებული პროცესის ფორმირება შეიძლება წარმართოს შემდეგი მიმართულებით: დაბინძურების ფაქტორი – მცენარეული საფარის ზრდის შესუსტება – დაქვეითებული ადაპტაციის უნარის მქონე ფიტოცენოზი – ბიოგეოცენოზის ჰიდროლოგიური პარამეტრების ცვლილება – დესტრუქციული პროცესების განვითარება მთიანი რეგიონების კრიტიკულ ლანდშაფტებში.

UDC 91 (479.22)+632.118.3

SPECIFICITY OF REALIZATION OF ANTHROPOGENOUS POLLUTION OF MOUNTAIN BIOGEOCENOSSES IN CONDITIONS OF GLOBAL WARMING. /Salukvadze E., Gogebashvili M., Ivanishvili N./Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. -2008. - т.115. – p. 90-96. - Russ.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

The study aimed at revealing the theoretical mechanism of anthropogenic pollution of mountain biogeocenoses in conditions of Global warming. The process may have the following direction: pollution factor – low vegetation growth – phytocenosis with low adaptation potential – modification of hydrological parameters of biogeocenosis – development of adverse processes in the critical highland landscapes.

УДК 91 (479.22)+632.118.3

СПЕЦИФИКА РЕАЛИЗАЦИИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ. /Салуквадзе Е.Д., Гогешашвили М.Э., Иванишвили Н.И./Сб.Трудов Института Гидрометеорологии Грузии. –2008. – т.115. – с. 90-96. – Рус.; Рез. Груз., Англ.,Рус.

Целью проведенных исследований было показать возможный механизм реализации антропогенного загрязнения горных биогееоценозов в условиях глобального потепления. При этом формирование данного процесса может идти по направлению: загрязняющий фактор – ослабленное растение – фитоценоз с низкой адаптивной способностью – изменение гидрологических параметров биогееоценоза – развитие деструктивных процессов критических ландшафтов горных регионов.