УДК 504.38

ПОТЕПЛЕНИЕ КЛИМАТА В РЕГИОНЕ КАВМИНВОД И ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ МЕРЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ЕГО НЕГАТИВНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ

¹Коновалов Б.Т., ²Кипкеева П.А., ³Дежнева А.А., ²Потапенко Ю.Я.

¹Центр детского творчества, Предгорный район Ставропольского края,
e-mail: detstvo55@mail.ru;

²Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева,
Карачаевск, e-mail: kipkeeva62@mail.ru, nupotap@yandex.ru;

³Кавминкурортресурсы, Ессентукский эксплуатационный участок,
Ессентуки, e-mail: kmkr_essentuki@mail.ru

Рассмотрены геолого-геоморфологические особенности и морфометрия верховий бассейна р. Подкумок, где расположена область питания лечебных источников Кавказских Минеральных Вод. Выявлена тенденция повышения среднегодовой температуры воздуха за 1986–2010 гг., что подтверждает на локальном уровне процесс глобального потепления. Преобладает травянистая растительность с постепенной сменой по мере набора высоты степных злаково-разнотравных сообществ остепненными и субальпийскими лугами. Проанализированы причины низкой лесистости – менее 10% площади бассейна. Из двух вариантов – сведение лесов человеком и первичная лесостепная ландшафтная структура – более вероятен второй. Его подтверждает расположение лесных массивов согласно «правилу прецессии» преимущественно на северных склонах долин водотоков низких порядков. С целью ослабления негативных последствий потепления предложено приступить к массовым посадкам леса.

Ключевые слова: речной бассейн, динамика среднегодовых температур, потепление климата, лесистость, гидроресурсы

WARMING OF THE CLIMATE IN THE REGION OF CAUCASION MINERAL WATERS AND THE SHORT – TERM PRIORITY MEASURES TO COUNTER ITS NEGATIVE EFFECTS

¹Konovalev B.T., ²Kipkeeva P.A., ³Dezhneva A.A., ²Potapenko Yu.Ya.

¹Center of children's creativity Foothill region of Stavropol Krai, e-mail: detstvo55@mail.ru;

²Karachay-Cherkess State University of name U.D. Aliev, Karachaevesk,
e-mail: kipkeeva62@mail.ru, nupotap@yandex.ru;

³Kavminkurortresursy Yessentuki operational plot, Yessentuki, e-mail: kmkr_essentuki@mail.ru

Reviewed geological-geomorphological characteristics and morphometry of the upper reaches of the river Podkumok, where the recharge area of the healing springs of the Caucasian Mineral Waters. Identified a trend of increasing mean annual air temperature for the period 1986–2010. What confirms on a local level, the process of global warming. Dominated by herbaceous vegetation, with a gradual change as you climb the steppe grass-forb communities Stephenie and subalpine meadows. Analyzed the cases of low forest cover, less than 10% of the basin area. Of the two options – the forest man, and the primary forest-steppe landscape structure – more likely the second. It confirms the location of forests according to the «rule of precession» mainly on the Northern slopes of the valleys of the streams of low orders. To mitigate the negative consequences of warming are proposed to start mass forest planting.

Keywords: river basin, dynamics of average annual temperatures, warming of climate, woodiness, water resources

При региональном и локальном ландшафтно-экологическом прогнозировании весьма трудно трансформировать климатические сигналы глобального потепления на локальный уровень [1]. Выбран природно-территориальный объект, для которого определен местный многолетний тренд изменения средней годовой температуры, подтверждающий тенденцию глобального потепления. Объект исследования включает территорию водосборного бассейна р. Под-

кумок от истоков до г. Ессентуки. Актуальность работы определяется принадлежностью этой территории к области питания лечебных источников Кавказских Минеральных Вод (КМВ). Целью исследования было определение мер противодействия негативным последствиям потепления в регионе КМВ, оценка роли лесных насаждений в инфраструктуре бассейновой системы р. Подкумок, анализ причин низкой лесистости бассейна.

Материалы и методы исследования

Использованы картографические материалы Кисловодского и Ессентукского лесничеств, архивные материалы Ессентукской метеостанции, крупномасштабные аэрофотоснимки разных лет, карта Google.

Методика исследований заключалась в статистической обработке метеоданных, дешифрировании дистанционных материалов, полевом обследовании естественных лесных массивов и лесопосадок на террасированных склонах, выборе территорий для посадки лесов (ГКУ «Ессентукское лесничество», ГКУ «Кисловодское лесничество»), разработке предложений по оптимизации видового состава деревьев для стабилизации парковых и лесных биоценозов в новых климатических условиях, проведении пробных посадок куртин спонсированными саженцами сосны крымской (долины ручьев Дачный и Каменушка). При составлении картографических материалов использовались ГИС-технологии [6]

Результаты исследования и их обсуждение

Геолого-гидрологические особенности. Верховья р. Подкумок расположены на северном макросклоне Большого Кавказа в пределах двух субширотных куэстовых хребтов. Южный высокогорный Скалистый хребет сложен преимущественно карбонатными породами – известняками верхнего отдела юрской системы. Расположенный севернее хребет слагают известняки верхнемелового возраста, поэтому его называют Меловым. Отдельные сегменты этого хребта в пределах бассейна Подкумка но-

сят местные названия (с запада на восток): Пастбищный, Дарьинский, Боргустанский, Кабардинский. Депрессию – продольное понижение рельефа между хребтами – слагают нижнемеловые песчаники, менее устойчивые к водной эрозии. Правый приток Подкумка – р. Эшкакон вскрыл более древние горные породы – нижнеюрские песчаники, с разрывом залегающие на верхнепалеозойских гранитах и более древних осадочных и метаморфических породах. Пласты известняков и песчаников куэстовых хребтов залегают с пологим погружением к северу и северо-востоку, образуя Северо-Кавказскую моноклираль. Таким образом, бассейн Подкумка является фрагментом южного борта Терско-Кумского артезианского бассейна [2].

Именно моноклиральное залегание юрских и меловых пород, в которых чередуются водоносные и водоупорные горизонты, и особенности рельефа создали благоприятные условия для формирования подземных минеральных вод Кисловодска, Ессентуков и Пятигорска. На площади куэстовых хребтов находится область питания подземных вод, а в предгорьях – область напора и разгрузки.

Морфометрические параметры речного бассейна. Исследованная часть бассейна р. Подкумок имеет древовидный рисунок речной сети (рис. 1). Порядок главного

Рис. 1. Верховья бассейна р. Подкумок с определением порядка водотоков: 1 – луга и степи; 2 – лес, 3 – пашня; 4 – города и поселения

русла возрастает от 1 до 5. Главные водотоки – Подкумок и его правые притоки Эшкакон, Аликоновка и Березовая – консеквентны к геологической структуре. Субширотный отрезок русла Подкумка между п. Учккен и г. Кисловодск и его левый приток р. Бугунта – субсеквентны.

Тенденции климатических изменений. В верховьях р. Подкумок изотермы летних температур и изолинии среднегодовых осадков почти параллельны и имеют север-северо-западную ориентировку. Изотерма июля в Ессентуках равна 18°C, в Кисловодске 16°C.

Данные метеонаблюдений за 1890–2013 гг. (Ессентукская БКС), обработанные по десятилетним периодам в целом (рис. 2), а также по сезонам года в отдельности, показали, что среднее годовое приращение температуры равно 0,07°C. Наиболее резкое потепление наблюдается у зимы (0,13°C за год). Лето и весна прибавляют по 0,07°C. Наименьшая контрастность температур наблюдается у осени, у неё годовая прибавка составляет 0,04°C.

Одновременно с ростом температуры отмечается и рост повторяемости атмосферных засух. Ежегодно дополнительного тепла стало поступать в среднем на 280–470° больше. С 1991 года на Кавминводах начался новый температурный ритм, в течение первой половины которого (40 лет, 1991–2031 гг.) нужно ожидать потепление с параллельным уменьшением количества осадков.

Процесс потепления климата во многих регионах мира, в том числе и на Северном Кавказе, вызывает резкие разнозначные погодные отклонения.

Растительность. Верховья Подкумка характеризуются преобладанием травянистой растительности. На широте Ессентуков и Кисловодска развиты луговидные степи, южнее на северном склоне Скалистого хребта – субальпийские луга. Леса занимают лишь отдельные обособленные участки, локализуясь, согласно «правилу предварения» В.В. Алёхина [8], преимущественно на северных склонах долин водотоков низких (1–3) порядков. Причиной этого является географическое положение Подкумка в зоне перехода к более сухому климату Восточного Кавказа. Среднее годовое количество осадков возрастает по мере увеличения высоты рельефа с севера на юг от 550 мм/год (г. Ессентуки) до 800 мм/год (г. Бермамыт).

Лесистость водосбора р. Подкумок составляет всего лишь 9,7% [4]. Поскольку в природных ландшафтах в распределении и сохранении атмосферных осадков леса играют особо важную роль, остановимся на их видовом составе и причинах малого площадного развития.

Древостой бассейна Подкумка представлен ясенем обыкновенным, грабом обыкновенным, дубами – черешчатым, скальным; кленами – остролистным, полевым, татарским; ильмом горным и др., березами – повислой, Литвинова, Радде. Отмечаются такие редкие древесные породы, как тис ягодный, клен светлый, ирга, каркас и др. Естественным флористическим рубежом является Меловой хребет – к северу от его гребня развиты широколиственные леса, а южнее – во врезках речных долин в пологий северный склон Скалистого хребта – сосново-мелколиственные леса.

Рис. 2. Динамика средней десятилетней годовой температуры воздуха г. Ессентуки с конца XIX века до начала XXI века по материалам Биоклиматической станции г. Ессентуки. ОАО «Кавминкурорт ресурсы»

По поводу первичной (последнединовой) лесистости этой местности мнения расходятся. Имеются предположения, что леса были сведены первыми поселенцами более тысячи лет назад, однако археологические данные свидетельствуют о весьма малой плотности населения тех времен. Более обоснованными выглядят представления, суммированные в [3, 4], о первичности горных лугов на пологих северных склонах Скалистого и Мелового хребтов. Одним из неблагоприятных факторов распространения там лесной растительности, по мнению А.П. Казанкина, являются осенние (сентябрь–ноябрь) и зимние окна положительных температур. Так, на северном склоне Кабардинского хребта на высоте 1500 м на сеянцах сосны Сосновского наблюдалось (октябрь – первая половина ноября) пробуждение спящих почек и рост осенних побегов [4]. Это приводило зимой к гибели саженцев сосны и всходов других древесных растений.

Однако имеются и противоположные аргументы. Нами в верховьях р. Эшакон на пологом водоразделе его левых притоков Тешикташ и Кичиезен (высоты 2100–2200 м) наблюдалось (ноябрь 2015 г.) множество молодых сосен высотой 1,5–2 м, выросших самосевом на субальпийском лугу выше границы соснового леса с примесью березы. Этот факт интересен в двух отношениях:

1) он свидетельствует об изменении климатических условий в сторону потепления, позволяющих сосне продвигаться вверх по склону;

2) в данном месте отсутствует экотон – обычно верхняя граница леса с горным лугом представлена переходной полосой, выраженной березняком, субальпийским высокотравьем, буковым криволесьем или кустарником.

Отсутствие экотона можно объяснить, если учесть результаты выполненного нами многолетнего (18 лет) эксперимента в пределах города-курорта Теберда [9]. Там между зрелым сосновым лесом и селитебной зоной также нет экотона – заборы приусадебных участков и лес без кустарникового яруса разделяет полоса шириной 5–10 м низкотравной паскуальной растительности. Участок этой полосы был огорожен в 1991 г. забором от выпаса домашних животных. Через 10 лет в ограждении вырос самосевом густой березняк с примесью сосны, которая в последующие годы стала замещать березу.

Таким образом, можно считать, что в верховьях Эшакона естественный экотон не образуется вследствие выпаса крупного рогатого скота, который вместе с травой поедает всходы березы.

Еще одним аргументом в пользу давнего и естественного произрастания лесов преимущественно на северных склонах служат наблюдения за синэкологическими элементами лесных сообществ. В лесах северных склонов обычно присутствуют синузии, состоящие помимо фанерофитов (деревьев) из кустарников, кустарничковых форм, трав, мхов и лишайников. Таких наборов нет в посадках сосны на южных склонах, даже по прошествии 20 и более лет между соснами сохраняются первичные степные фитоценозы.

Верховья Подкумка входят в курортный регион Кавминвод – природно-антропогенную систему [5, 7, 10], ориентированную на оздоровление отдыхающих и сохраняющую возможность дальнейшего развития.

Важную роль в ней имеют природные факторы – лес и вода. Как известно, расходы водотоков при сокращении лесных площадей на 10 % снижаются в среднем на 5 %, и, напротив, расходы воды повышаются на 5 % при увеличении лесистости на 10 %. Следовательно, для повышения расхода воды реки Подкумок на 35 % нужно увеличить лесистость до 70 %.

Озеленение территории Кавминвод началось одновременно с освоением минеральных источников. В XIX веке были заложены курортный парк в Кисловодске, два парка в Ессентуках, в XX веке – многочисленные городские скверы; в 1950–1970-е годы выполнено террасирование склонов долины Подкумка от пос. Мирного до устья р. Бугунта с посадкой сосны и разных видов кустарников. Ныне лесонасаждения в Ставропольском крае занимают около 43 % от общей площади лесов.

В 1990 г. московский институт Гипрогор разработал обстоятельную программу оптимизации природной среды ТерКСОП (Территориальную комплексную схему охраны природы) ООЭКР (Особо охраняемого эколого-курортного региона) КМВ. Согласно этому документу вдоль русла Подкумка планировалось создать анфиладу курортных парков от Кисловодска до Георгиевска. К сожалению, в связи со сменой государственного устройства план не был осуществлен.

Выводы и рекомендации

В регионе КМВ процесс потепления климата влечёт с собой экологические проблемы разной степени сложности, среди них – нарастающая маловодность Подкумка, опасное для минеральных вод загрязнение реки, редкие, но разрушительные паводки.

Малое количество и отсутствие лесных насаждений по берегам малых рек (кроме верховьев Бугунты и Кумы) и их многочисленных притоков, распашка земель ведут к развитию эрозии почвы.

Оптимизация экосистемы бассейна р. Подкумок состоит в поэтапном увеличении лесистости и переводе ведения пастбищного скотоводства на интенсивные методы. Склоны, покрытые древесной растительностью, отличаются высокими водопоглощательными свойствами, большой водосборной ёмкостью. Увеличению лесистости в верховьях реки Подкумок будет способствовать замена населением животноводческого бизнеса на туристско-рекреационный; пастбищное скотоводство должно уступить место стойловому.

В связи с меняющимися климатическими условиями целесообразно уже сейчас начать пробное выращивание новых древесных пород. К их числу относятся: акация белая, ясень мелколистный и гледичия трехколючковая.

В первую очередь в увеличении лесистости нуждается верхняя гористая часть водосборного бассейна Подкумка. Севернее описываемой площади – в Предгорном районе необходимо облесить все берега малых рек и их притоков, овраги, балки, лощины и низины; создать защитные лесонасаждения по водоразделам рек и на фермерских полях.

Список литературы

1. Бадахова Г.Х., Каплан Г.Л. Агроклиматическое районирование Ставропольского края в условиях современного изменения климата // Проблемы экологической безопасности и сохранение природно-ресурсного потенциала: мат. III международной научно-практической конференции. – Ставрополь, 2006. – С. 129–131.
2. Блохин Н.Ф., Блохина Т.И. Водные ресурсы Ставрополья. – Ставрополь: Департамент «Ставрополькрайводхоз», 2001. – 288 с.
3. Казанкин А.П. Экологическая роль горных лесов Кавказа; отв. ред. А.А. Онучин; Российская акад. наук; Сиб. отд-ние; Ин-т леса им. В.Н. Сукачёва. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. – 366 с.
4. Казанкин А.П. Этюды о природной среде Кавказских Минеральных Вод. – Кисловодск: Фирма Агро-ПИНЧ, 1993. – 51 с.
5. Кипкеева П.А. О содержании понятия «эколого-географическая культура» и сохранении культурного наследия Карачаево-Черкесии // сборник материалов II кавказского экологического форума / ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»; ответ. ред. Х.Л.-А. Сайдаев. – 2015. – С. 112–116.
6. Кипкеева П.А. Геоинформационные системы и их использование в современной картографии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 03.25.00 География / М-во образования и науки Рос. Федерации, Карачаево-Черкес. гос. ун-т (КЧГУ). – Карачаевск, 2004. – 227 с.
7. Кипкеева П.А., Потапенко Ю.Я. Основные факторы обеспечения устойчивого туризма в Карачаево-Черкесии // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2015. – № 5. – С. 76–81.
8. Петров К.М., Терехина Н.В. Растительность России и сопредельных стран. – СПб.: Химиздат, 2013. – 328 с.
9. Потапенко Ю.Я., Жуган В.И., Утякова И.П., Логвиненко О.А. Опыт восстановления естественных фитоценозов в селитебной зоне Тебердинского заповедника // Информационные технологии в учебном процессе: материалы Международной научно-практической конференции. – Карачаевск: Изд-во КЧГУ, 2009. – С. 123–130.
10. Потапенко Ю.Я., Кипкеева П.А. Влияние структуры речных бассейнов на развитие общественно-территориальных систем (на примере Приэльбрусья) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета, серия «Естественные и точные науки». – 2016. – № 1 (34). – С. 104–111.