

УДК 630*2 (23)

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ЛЕСОВ ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Придня М.В., Ромашин А.В., Пиньковский М.Д.

ФГУ «НИИ горного лесоводства и экологии леса»

Перспективами развития лесной отрасли России и состоянием лесных экосистем обеспокоены многие ведущие специалисты [1]. Анализ развития ситуации с лесами и лесным хозяйством в развитых государствах показывает, что без стратегического планирования (предвидения и контроля ситуации в отрасли на десятилетия вперед) невозможно достичь устойчивого развития. Поэтому прогноз развития лесной отрасли на основе анализа состояния лесов в Южном федеральном округе, в особенностях в его горной части (в пределах Краснодарского края), где развиты уникальные и особо ценные леса юга России, сосредоточены важнейшие курорты России в непосредственно в пограничной зоне ее, приобретает особую геополитическую значимость и актуальность.

Ключевые слова: лесные экосистемы, биоразнообразие, вырубка, потеря влажности, опустынивание.

Высокая насыщенность предприятиями различных отраслей производства, включая объекты рекреации, сети инфраструктуры (транспорт, связь, коммуникации жизнеобеспечения), связанными с природно-территориальными комплексами курортов Кубани, лесами края и ООПТ, потребности отвода лесных земель и других природных экосистем под новые промышленные объекты вызывают необходимость поиска новых подходов к разработке методов объективной оценки экологической роли лесных экосистем в сохранении здоровой жизненной среды в целом и курортов, в особенности, т.е. их экосистемных услуг народному хозяйству, всем жителям и гостям Кубани [2].

Опыт оценки географических ландшафтов региона по степени проявления в них неблагоприятных тенденций (интенсивность эрозии почв, деградация земель, потери биоразнообразия) приводит к выводу: что показатель естественной защищенности положительно тесно связан с размерами лесопокрытой доли ландшафтов [3].

Исследования изменений особенностей генофонда человека по программе мониторинга в системе Государственного регистра базы данных "Генофонд", проведенной коллективом под руководством Ю.Г. Рычкова [4, с. 1093-1097] (Институт

общей генетики РАН) показали следующее. В природных ландшафтах, вошедших в сферу наблюдений на пространстве от Кольского полуострова до Каспийского моря, основой экологического каркаса являются лесные массивы, а состояние здоровья и генофонда населения в этих территориях тесно и положительно связаны с лесистостью, т. е., чем далее на юг и меньше лесистость, тем хуже состояние здоровья и генофонда населения.

Наличие аналогов закономерных связей экологического благополучия населения с зональными ландшафтами, действующими в евразийском масштабе, логично ожидать также и в горных странах, к каким относится Западный Кавказ с его уникальными лесами.

За последние 2500 лет ареал важнейшего зонального лесообразователя - ели европейской - существенно сместился на север из-за рубок леса в исторический период, а ареал дуба черешчатого, напротив - значительно отступил к югу в связи с похолоданием [5, с. 18-19]. Это подтверждает, что лесистость – как обобщенный показатель, значительно изменяется в пространстве и во времени в пределах ландшафтных зон, что влечет за собой негативные влияния на состояние здоровья и генофонда населения.

Воздействие компонентов леса, преимущественно растительного яруса, на состояние здоровья человека выражается в том, что основные лесообразующие виды оказывают оздоравливающее действие на окружающую среду и непосредственно на организм человека летучими органическими соединениями, выделяемыми растениями [6, с. 86, 87; 9, с. 54-57], повышением концентрации легких кислородных ионов [7, с. 54, 60], ростом антибактериальной активности [8, с. 12], регуляцией содержания озона [7], продуцированием кислорода и очищением атмосферного воздуха.

К факторам состояния здоровья относится и погодный - терморегуляция, ослабление интенсивности солнечной радиации, регуляция влажности, снижение колебаний атмосферного давления и температуры. По сравнению с другими географическими ландшафтами - степями и лугами - лес продуцирует, несомненно, и меньше аллергенов, т. к. включает меньше цветущих летом злаков. Поэтому чувствительные к этому фактору люди находят убежища в лесной зоне в период цветения растений-аллергенов в степях или лугах. В целом зрительное и слуховое восприятие лесных пейзажей в большинстве случаев благотворно влияет на эмоциональное и психофизиологическое состояние человека. Поэтому вполне закономерно леса относятся к особо ценным категориям жизненной среды с позиций психофизиологической оценки ее, как это делается по отношению к жизненным средам - органическим слагаемым любого региона, в т. ч. и «малой родины» [9, с. 136; 10, с. 260-262].

Наряду с позитивным воздействием элементов биоразнообразия на формирование жизненной среды в разных ландшафтных зонах, в силу функциональной специфики тех или иных их элементов, возможны неодинаковые эффекты при потенциальных антропогенных или природных катастрофических изменениях их состояния. Это легко прослеживается на примере таких стихийных явлений, как лесные пожары, оползни, сели, лавины и т.п. Во-первых, подверженность им во многом определяется природными свойствами элементов биоразнообразия (напри-

мер, подверженность лесов пожарам, лавинная опасность горно-лесных ландшафтов). Во-вторых, последствия этих явлений дифференцируются в зависимости от составляющих элементов и действующих на них факторов. В-третьих, человек сам часто вносит многократное усиление негативных последствий стихии, например, лесные пожары на зараженных радионуклидами территориях значительно увеличивают пространство и степень поражения [11, с. 119-121], высокий уровень пастбищной нагрузки коренным образом изменяет ход природных сукцессий лесных формаций, влияет на их лавинную опасность [12]. В связи с изложенным, представляется важной задача формирования постоянной сети регулярного контроля состояния элементов биоразнообразия в лесных экосистемах, и, в первую очередь, в регионах курортов. Сеть должна включать блок выявления и сохранения биоразнообразия и генофондов популяций [13, с. 91]. Функционировать он должен в режиме оперативного комплексного биоклиматического и геоэкологического мониторинга лесных экосистем курортных регионов Кубани. Проблема ускоряющегося замещения лесных экосистем селитебными ландшафтами или аграрными экосистемами вызывает острую необходимость в методике современной эколого-экономической оценки как элементов биоразнообразия, так и состояния лесных экосистем, и особенно, их роль в оказании экосистемных услуг [14]. Очевидна необходимость в оценке региональных параметров разнообразия для создания базовых федеральных нормативов [15, с. 9]. Достижение позитивной динамики в реализации идеи устойчивого развития региона повышенного геополитического значения во многом будет зависеть и от решения этой задачи.

Для основных типов лесных формаций горной части Краснодарского края нами были установлены типичные значения растительного биоразнообразия, тесно связанные общим биоразнообразием экосистемы [2], которые могут быть эффективно использованы для оценки экосистемных услуг и организации экологического мониторинга (табл. 1).

Таблица 1

Значения индекса растительного биоразнообразие основных лесных формаций Западного Кавказа

Тип формации	Высота над уровнем моря, м	Альфа-разнообразие древостоя и подроста	Альфа-разнообразие яруса подлеска и лиан	Альфа-разнообразие травяного яруса	Суммарное Альфа-разнообразие
Арчевник	0-350	0,9-1,9	0,4-1,4	1,4-4,8	3,9-5,9
Сосняк пицундский и крымский	0-100	1,2-1,8	1,3-1,8	1,2-4,6	3,2-5,2
Тисовник	50-100	3,0	2,19	1,24	4,89
Самшитник	0-650	3,0-4,0	0,7-2,5	5-13	3,0-7,7
Дубрава	300-700	2,1-4,0	1,5-4,9	2,1-5,3	5,0-11,2
Каштанник	400-800	1,2-3,2	1,1-3,8	0,25-12,7	1,31-18,3
Букняк	900-1800	1,7-4,2	0,82-3,3	2,6-4,0	4,0-9,0
Пихтарник	1000-1800	1,1-2,2	1,0-2,0	4,3-6,9	5,0-6,2

Время восстановления биоразнообразия в буковых лесах юга России после рубки составляет 50-55 лет и определяемо, главным образом, скоростью гомеостатических процессов у почвенной мезофауны [16], травянистого яруса [2, 17] и его наземного населения млекопитающих [18], а также замещением орнитокомплекса опушек комплексом птиц-кронников [19]. В дубравах украинского Полесья сходных по условиям произрастания с дубравами Северного Кавказа [20], при большей обеспеченности теплом и светом этот процесс протекает быстрее и занимает около 40-45 лет.

Важный аспект роли лесов в жизни человека заключается и в их водорегулирующей функции. Изученное и смоделированное распределение осадков по бассейнам притоков р. Кубань [21] (рис.1) свидетельствует о расположении наиболее обильных по осадкам бассейнов в ООПТ Западного Кавказа (Кавказский и Тебердинский заповедники, Псебайский государственный охотничий заказник), что, несомненно, благоприятствует охране их водных запасов и поддержанию оптимальных гидрологических режимов.

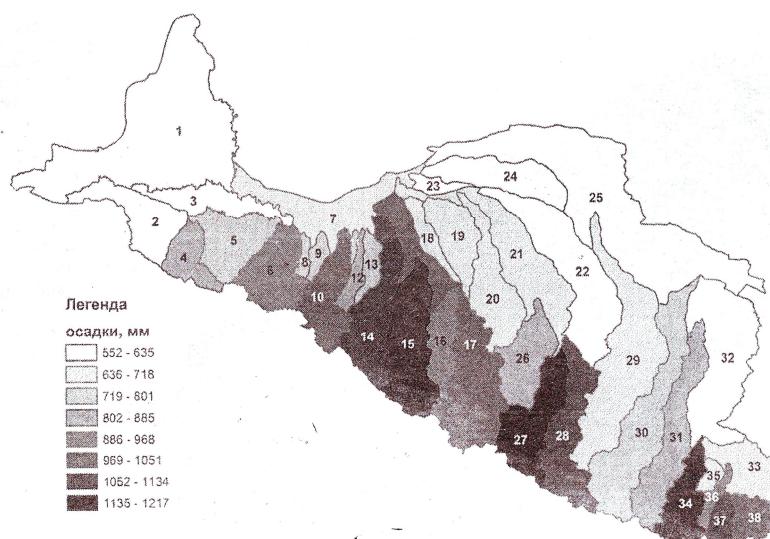


Рис. 1. Нормы годовых осадков по бассейнам притоков р. Кубань [21].
Под номерами 14 и 15 бассейны рр. Пшиши и Пшехи, 17 и 27 бассейны рр. Белой и М. Лабы (истоки в Кавказском заповеднике), 31 и 34 – рр. М. Зеленчука и Теберды (истоки в Тебердинском зап-ке)

Однако, леса в бассейнах рр. Пшиш и Пшехи в XX столетии подверглись интенсивным рубкам, они продолжаются и в наши дни. Вырубки лесов в непосредственной близости к границам Кавказского заповедника в прошлом столетии, снизили его экологическую емкость, поэтому для восстановления его бывшей экологической значимости остается актуальной задача восстановление и расширение его границ в западном направлении.

Как уже отмечалось, показатель естественной защищенности экосистем тесно связан с лесистостью территории. Во второй половине XX столетия объемы вырубки леса в горно-лесной части Краснодарского края вокруг Кавказского заповедника достигли 186 млн. м³ (рис. 2, [22]) масштаб этого явления в должной мере не оценен и ныне.

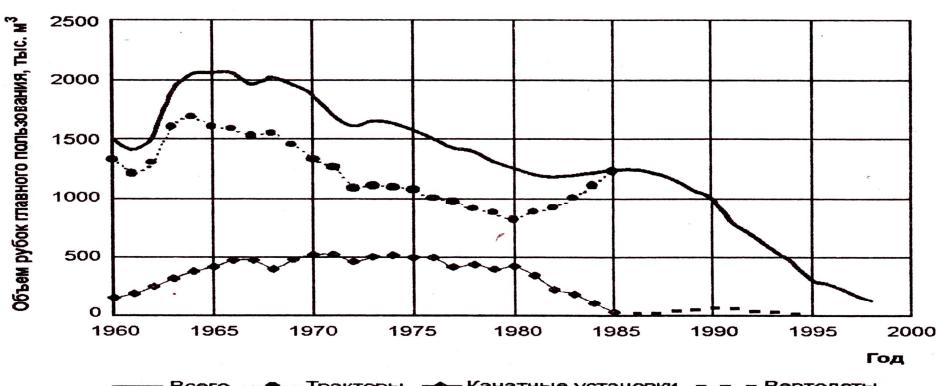


Рис. 2. Динамика заготовок древесины в Краснодарском крае во второй половине XX в.

Оценка площади подвергнутой рубке (суммированием данных по рубкам из выше представленного графика), исходя из усредненной продуктивности лесов, составила 552 м³/га (цифра получена по 78 постоянным пробным лесным площадям, заложенным в 1972-2005 гг. и расположенным в разных участках высокопродуктивных лесов горной зоны края). Для объективной оценки площади тех вырубок, уменьшив эту цифру в 2 раза, исходим в дальнейших выводах из значения средней продуктивности в 250 м³/га, т.к. леса северных предгорий и западных окраин Главного Кавказского хребта обладают пониженной продуктивностью по ряду причин, включая прежде всего более аридные климатические условия.

Общая площадь территории вырубок, по нашим расчетам, составила 5539 км² или площадь образованную прямоугольником со сторонами 55*100 км (рис. 3). Что составляет до 38% всей лесопокрытой площади в Краснодарском крае или в 3 раза превышает площадь лесов Кавказского заповедника. За 40 лет, даже с учетом самовозобновления и

искусственного залесения, испаряющая функция леса не могла восстановиться до значения климаксового (т. е. до рубочного) фитоценоза, т. к. возраст спелого древостоя составляет более 50-60 лет.

В наше время мировое научное сообщество и гражданское общество России (в лице Общественной Палаты) проявляют обеспокоенность судьбой лесов мира и, особенно, русского леса, в результате углубляются исследования роли леса в биосфере, о чем свидетельствуют работы, показывающие исключительную роль лесов в аккумуляции выносимой с морских просторов влаги. На основе биогеофизических механизмов в лесных экосистемах достигается увеличение осадков над ними и соответственно - перенос влаги в глубь континентов по сравнению с безлесными ландшафтами, под действием «лесного биотического насоса атмосферной влаги» [24, с. 2]. Воздушные морские массы, выходя на берег, если далее не проходят над лесами, теряют практически всю выносимую влагу на протяжении последующих 600 км.

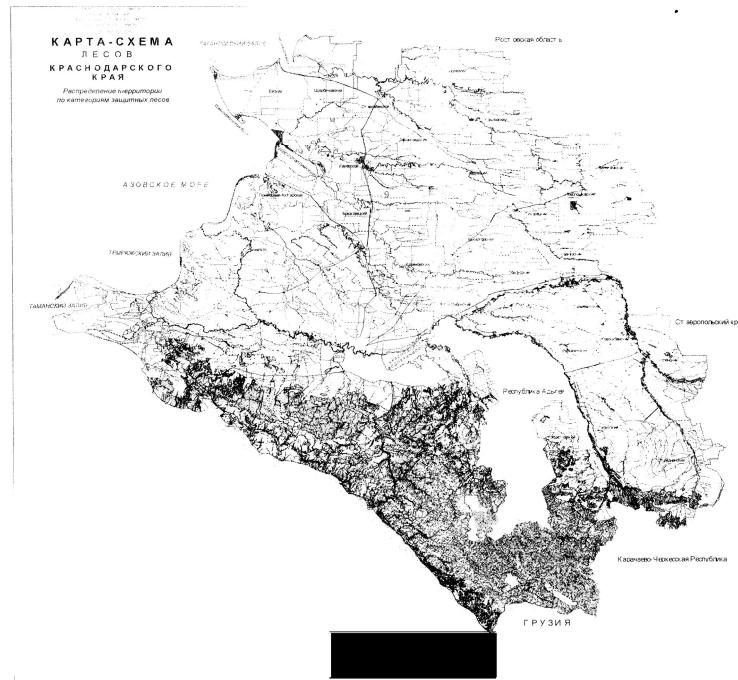


Рис. 3. Соотношение площадей вырубленных за 47 лет лесов (черный прямоугольник внизу) и общей лесопокрытой территории в Краснодарском крае (зачерненные районы в южной горной части) (источник [23] с дополнениями авторов)

Симптоматично «открытие» нового географического ландшафта - «антропогенной пустыни»: в работе [25] показана динамика роста площадей пустынных песков в Прикаспии (район Черные земли, южная Калмыкия, рис. 4) по анализу

5-ти аэрофотосъемок за 40 летний период (1954-1993 гг.) в условиях массового выпаса овец, что служит сильным дестабилизирующим фактором в полупустынных экосистемах.

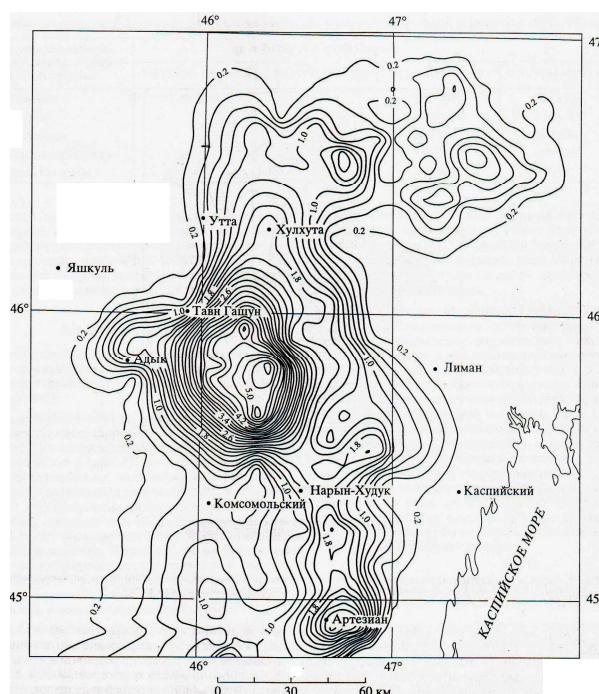


Рис. 4. Динамика пустынных площадей в районе п. Комсомольский (Республика Калмыкия) [25]

Восстановительная способность травянистой и полукустарничковой растительности этой природной зоны определяется важнейшим лимитирующим фактором – влагой [26], которая в этот район поступает с западным переносом со стороны Черного моря (рис. 3). Расстояние по направлению господствующего ветра,

проходящего по лучу г. Белореченск – п. Комсомольский (ближайший населенный пункт к району опустынивания, где велись в 70-90-е годы непрерывные метеонаблюдения), от берега Черного моря до Черных земель составляет значение близкое к выше упомянутым 600 км - 572 км.

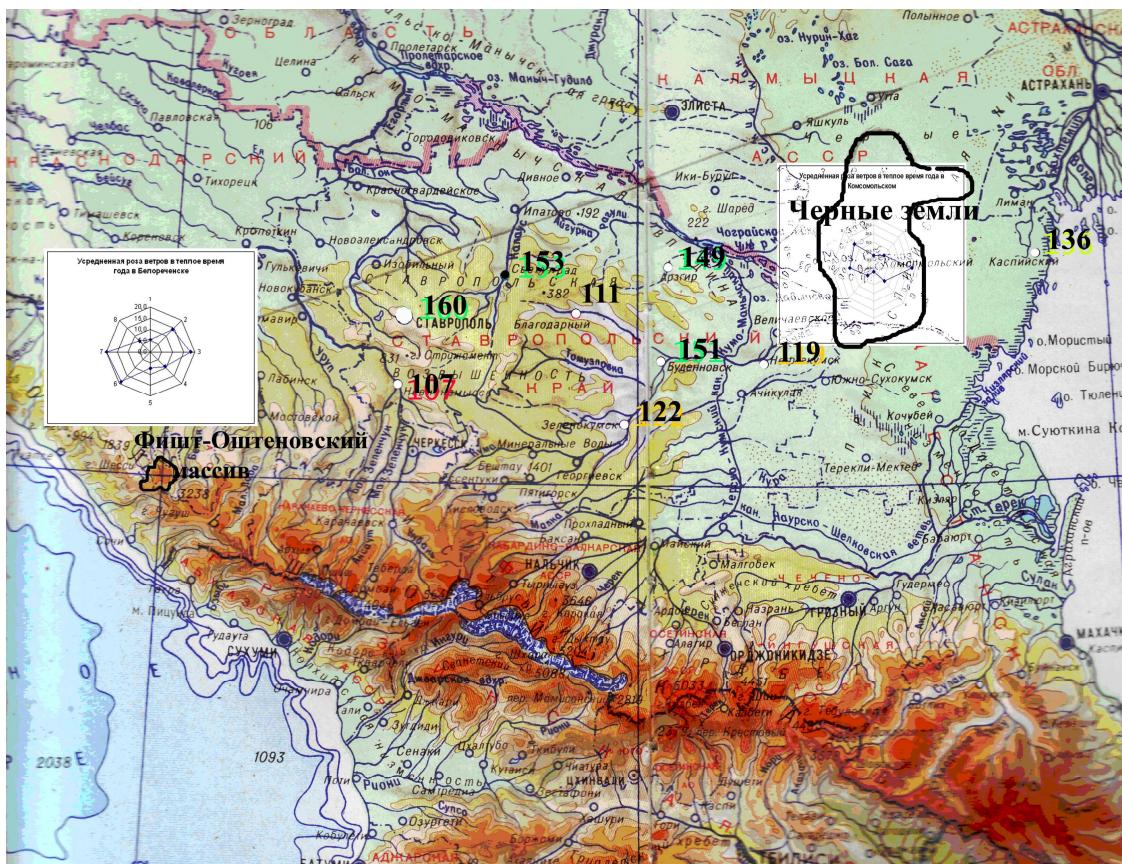


Рис. 5. Положение Черных земель (Калмыкия) относительно направления господствующего летнего перемещения воздушных масс в регионе (слева и справа на карту наложены диаграммы роз ветров по г. Белореченск и п. Комсомольский) и прироста осадков по отдельным населенным пунктам (в %)

Роза ветров построена по усредненным данным наблюдений метеостанций Росгидромета в теплый период года (май–октябрь 1978, 1985 и 1990 гг.), поскольку восстановительная способность травяного покрова определяется приносимыми осадками в теплый (вегетационный) период года. Цифрами у населенных пунктов отмечен процент прироста выпавших осадков в этот же период года в 1989-90 гг. по отношению к 1978-79 гг.

Во второй половине XX в. в районе Черных земель и на прилегающих терри-

ториях, как и во всем регионе юга России, фиксируется повышение увлажнения климата, выражющееся в увеличении годовых осадков (табл. 2).

Ближайший населенный пункт к расширяющимся пескам, по которому имеется непрерывный ряд наблюдений за 12 лет (1978-1990 гг.) был пос. Каспийский [27]. По нему, прирост влажности в районе имел среднее значение – 136,2%, но он находится вблизи берега Каспия (в 10 км от него), в непосредственном контакте с плавнями. В п. Комсомольский, разме-

щенном западнее в 110 км от берега, очевидно, этот прирост должен быть ниже. Отметим еще один важный момент в отношении рассматриваемого явления: по направлению хода воздушных масс с моря

в Краснодарском крае на пути к центру опустынивания у п. Комсомольский находится Фишт-Оштенский высокогорный массив (2804 м н.у.м.) с самым западным на Кавказе ледником.

Таблица 2
Данные по выпадению осадков в населенных пунктах по ходу переноса западных воздушных масс в теплое время года (май-сентябрь) в конце 70-х и конце 80-х годов XX века.

Населенные пункты	Выпавшие осадки за лето, в мм [27]		Прирост выпадающих осадков %
	1978-79	1989-90	
	среднее	среднее	
Невинномысск	324,4	348,2	107,3
Ставрополь	209,1	334,5	160,0
Светлоград	223,4	342,15	153,2
Благодарный	214	239,1	111,7
Арзгир	197,3	293,7	148,9
Каспийский	91,4	124,5	136,2
Буденовск	159	240	150,9
Зеленокумск	231	281,5	121,9
Нефтекумск	198	235	118,7
Всего:	1847,6	2438,65	132,0

Наличие ледника на пути влажных воздушных масс при прохождении их в теплую часть года приводит к усиленной конденсации и выпадению обильных осадков в этом районе (свыше 2000 мм в год) [28]. От 50 до 34% осадков (т. е. от 930 до 1600 мм) на высотах от 600 до 1900 м н.у.м. на Западном Кавказе выпадает в жидкой фазе во время вегетации, в среднем - 25% их количества при наличии древесной растительности повторно испаряется в атмосферу [24] и переносится с господствующими ветрами в северо-восточном направлении. Таким образом, в переиспарение за вегетационный период ежегодно в зоне буковых и пихтовых лесов бассейна р. Пшеха у Фиштинского массива и в других аналогичных, уходит от 150 до 400 мм осадков, что составляет 1,5-3-х кратную их годовую норму в зоне прогрессировавшего опустынивания, в южной Калмыкии. В случае сплошнолесосечной вырубки древостоя, транспирация в последующие 7 лет практически отсутствует (вся влага в этом случае сносится склоновым стоком, возросшим в 2,5 раза, в местные реки). За последующие 5 лет транспирация восстанавливается лишь до 2,6%, а еще через 5 лет (т. е. через 17 лет

после вырубки) до 8,3%. В лесу неподвергнутому рубке, в это же время, на транспирацию приходилось 24,6% водного баланса [17]. Если экстраполировать эту зависимость, то выяснится, что 100%-ное восстановление интенсивности транспирации произойдет не ранее чем через 62 года после рубки (вид зависимости $y=x/(0.0104*x+1.8709)$, где y -% транспирируемой влаги, x -годы после вырубки).

В верхней части бассейна р. Пшеха, в дренирующей части ее водосбора лесном массиве за 40 лет (с 1950 по 1990 гг.) было вырублено более 12 млн. m^3 древесины, преимущественно высокопродуктивных позднесукцессионных видов (пихты и бука), что, по-видимому, привело не к повторному испарению на вырубках части выпавших осадков и их переносу в направлении к Черным землям, а скатыванию в р. Кубань и Азовское море. Именно этот механизм, скорее всего, и объясняет *незначительный рост увлажнения* по г. Невинномыску и п. Благодарному (табл. 1 и рис. 5), оказавшимся в «теневой» зоне поступающих через Фишт-Оштенский массив иссущенных масс воздуха (из-за отсутствия переиспарения выпавшей влаги) после массовых рубок в

бассейне р. Пшеха, на фоне общего роста увлажнения по окружающим метеопостам.

Дополнительным фактом, подтверждающим связь опустынивания с рубками леса на Западном Кавказе, служит и параллельная динамика роста площади подвижных песков в южной Калмыкии [25] и величины отпуска (заготовки) древесины (рис. 6)

в Краснодарском крае [22]. С 1983 г. прослеживается ускорение прироста площадей песков и, характерно, что это последовало вслед за перемещением вырубок в лесах Черноморского побережья в самые труднодоступные средне- и высокогорные участки, где и интенсивность осадков соответственно более высокая [27,29].

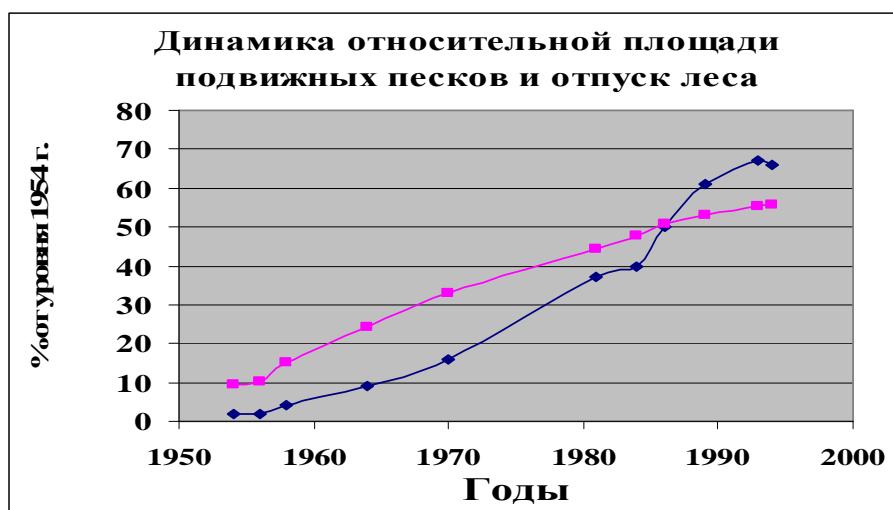


Рис. 6. Динамика подвижных песков в южной Калмыкии и отпуска леса на Северном Кавказе в процентах относительно данных в 1954 г. Корреляция между ними высокая и статистически достоверная: $r=0.962$ ($\alpha>0.01$).

Таким образом, приведенные расчеты и выводы показывают, что значительные и интенсивные вырубки самых продуктивных лесов в России (на Западном Кавказе) во второй половине прошлого века, находящихся на пути регионального переноса воздушных масс, влияют на состояние экосистем не только в местах их проведения, но и на удалении нескольких сот километров. Наблюдаемое явление обусловлено уникальным сочетанием и высоким контрастом физико-географических условий на относительно небольшой территории (направленный сезонный перенос воздушных масс, теплое море, высокие горы, продуктивные леса и засушливые равнины), так и высоким антропогенным прессом. Все это указывает на необходимость высоко точной сбалансированности работы системы ООПТ и экономики региона, в новейших терминах международного научного сообщества это определяется как «экосистемные услуги», предоставляемые сетью ООПТ народному хозяйству или отдельным гражданам.

В классических мировых и российско-советских представлениях развитость сети ООПТ страны это показатель ее уровня общей культуры, включающей в себя и уровень развития науки а также и географической культуры.

Подводя итог можно сделать однозначный вывод, что вклад лесов в стабилизацию экологической обстановки региона огромен и многолик, недооценивать ее экологически очень опасно. Она складывается из таких экосистемных услуг, как нормальный благоприятный водный режим рек, сдерживание поверхностной эрозии, охрана здоровье населения, многие незаменимые продукционные полезности леса. Из-за длительной продолжительности одного поколения у древесных видов эдификаторов экосистемы и их сложной возрастной структуры, реакция на вырубку и время восстановления до состояния квазиклиматика оказывается весьма продолжительным (2-3 сотни лет) [30], что в нынешних условиях требует расчета всех видов упущеной выгоды и надежного про-

гноза развития ситуации перед принятием окончательного решения по удалению древостоя на участке и расчета понесенного от этого совокупного ущерба [31]. Именно недооценка роли предвидения и научного прогнозирования состояния лесов в регионе привела к ослаблению предоставляемых ими экосистемных услуг на рубеже XX-XXI вв., что, наряду с интенсивным пастбищным прессом, отразилось и на состоянии экосистем полупустынного района удаленного на 440 км от мест массовой рубки.

В свете глобального потепления и увлажнения климата [32,33,34] продуктив-

ность лесов и их биологическое разнообразие на тех же высотных отметках по логике должна возрасти. Однако, по южному макросклону Главного Кавказского хребта, по данным м/с «Лаура» (на высоте 570 м н.у.м.) потепление с 1985 г. сопровождается понижением среднегодовой относительной влажности воздуха при постоянном уровне сумм осадков [35], а на стационаре ФГУ «НИИгорлесэкол» (650 м н.у.м.) динамика осадков имела тенденцию к нарастанию (рис. 8) и одновременному росту их флюктуации [17].

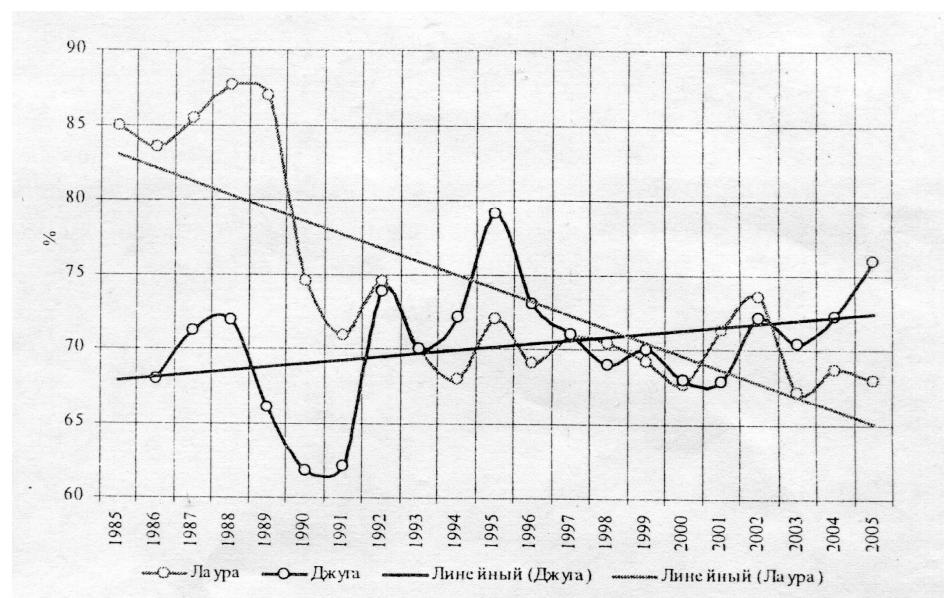


Рис. 7. Тренды среднегодовой влажности по м/с «Лаура» и б/с «Джула» в высокогорной части заповедника [35]



Рис. 8. Динамика осадков в среднегорной части южного макросклона (м/с Аибга) [17]

По м/с Сочи, расположенной на побережье, на протяжении прошлого столетия также фиксировалось увеличение годовых сумм осадков. Аналогична тенденция по

высокогорью и низнегорью (м/с г. Майкоп) (рис. 9) северного макросклона Главного Кавказского хребта.

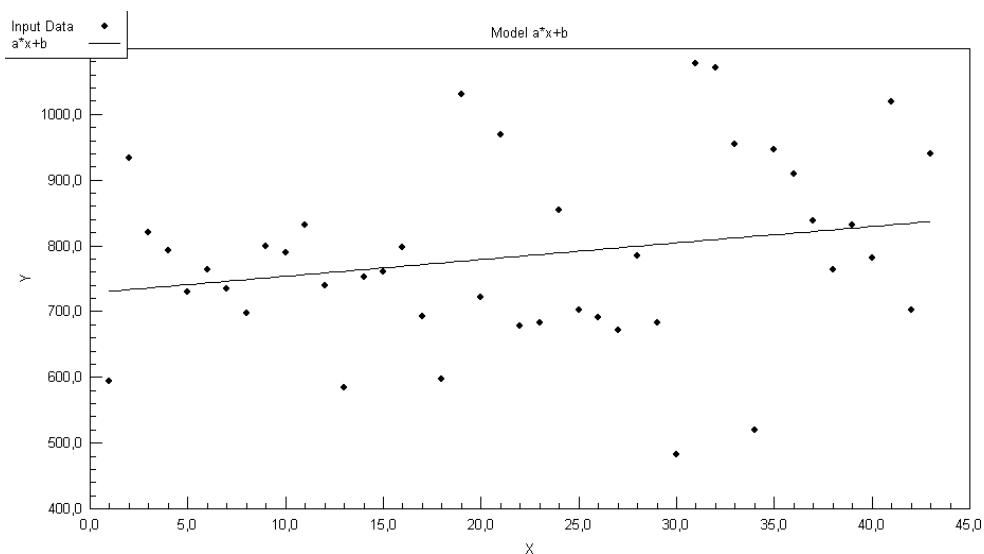


Рис. 9. Динамика суммы осадков по г. Майкоп (1957-1999 гг. Тренд - $y=2,526850*t+728,5233$, где t -порядковый номер года, начиная с 1957 по 1999 г.).

По имеющимся прогнозам, к середине 21 века на Северном Кавказе ожидается повышение зимой температуры на 1-2 градуса, а летом на 2-3 градуса, по отношению к периоду 1950-1970 гг. [36], что соответствует подъему высотных поясов в горах Западного Кавказа на 130-170 м вверх.

При смещении лесного пояса вверх на 100 м, если судить по распределению

площадей по высотным зонам в северной части Кавказского заповедника (рис. 10), то по нашим расчетам, прирост лесопокрытой территории за счет наступления леса на высокогорные луга составит всего 1-1,5% для наиболее высокогорной части Краснодарского края (т.е. восточнее бассейнов рр. Шахе и Пшеха).



Рис. 10. Распределение площади территории северной части Кавказского заповедника по высотным поясам

Западнее, в средне- и низкогорной частях края, подъем границы леса вообще не скажется на площади лесопокрытых территорий (без учета лесных полян), т.к. вершины даже высоких хребтов здесь не поднимаются выше верхней границы леса.

В целом, если фиксируемые климатические тенденции будут продолжаться и далее, то они будут способствовать ускоренному восстановлению вырубленной ранее древесной массы, ее испаряющей и других функций. Ее динамику, особенно по верхней границе леса, может изменить усиление пастбищной нагрузки (прежде всего от домашнего скота).

Однако очевидно и то, что генетическое разнообразие складывавшееся тысячелетиями под влиянием естественного и по некоторым видам (каштан, груша, лещина) искусственного отбора с участием прошлых местных культур, без целенаправленной помощи человека (в форме лесной селекции) после масштабных вырубок 20 века не восстановится.

Таким образом, драматическая история лесов на Западном Кавказе, как и во всем мире, в 20 столетии накладывает свой отпечаток на их нынешнее состояние лесных экосистем и структуру лесного комплекса, что требует пристального внимания и огромного комплекса работ по селекционному улучшению, охране, а местами и содействию возобновлению. Сложившаяся неопределенность и неустойчивость в структуре лесной отрасли в последнее десятилетие негативно отражается на состоянии лесов и их управлении в интересах большинства населения региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Писаренко А.И. Страхов В.В. Технология предвидения и будущее лесного хозяйства. // Ж. Лесное хозяйство, N 6, 2008, с. 2-6.
2. Придня М.В., Ромашин А.В. Биологическое разнообразие лесов курортных комплексов Кубани и их оздоровливающее значение.// Наука Кубани, 2001. N 1, с. 3-10.
3. Тюрин В.Н. и др. Ландшафтная дифференциация эколого-хозяйственного баланса территории Краснодарского края.// Сб. Географические исследования Краснодарского края. вып. 2. Краснодар, 2007, 182-190.
4. Рычков Ю.Г. Взаимосвязь природных зон, генофонда и здоровья населения Рос-
- сии // Вестник РАН, 1998. Т. 68. № 12. С. 1086-1095.
5. Турубанова С. Леса Европы в голоцене-что было?// Лесной бюллетень.2000.N4 (16). с. 17-19.
6. Степанов Э.В., Дубовенко Ж.В. Исследование летучих органических веществ прямым газохроматографированием растительного материала.// Изв. Сибирск. отд. АН СССР, сер. Биол. наук. 1971, N 10. вып. 2. С. 84-88.
7. Бериашвили И.В. Влияние леса на ионизацию воздуха и на солнечную радиацию // Тр. Тбилисского Института леса, 1964. Т. 13. С. 51-62.
8. Терновой К.С., Гейхман Л.З., Сердечный больной и лес. Киев, 1978, 123 с.
9. Черноушек М. Психология жизненной среды. М. 1989, 156 с.
10. Энгельгард В.А. Познание явлений жизни. М. 1985. 311 с.
11. Гудим-Душа С. И. Радиоактивные лесные пожары. М., 1999.
12. Линерт. Л. В согласии с природой. // Курьер ЮНЕСКО, 1987, N 3, с.4-8.
13. Придня М.В. Популяционные экосистемы, пути исследования проблем их организации и эволюции // Заповедная экологическая пирамида. Сочи, 1994. С. 52-103.
14. Madrid Action Plan. MAB UNESCO. 2008. 30 P.
15. Методика экономической оценки лесов. М., 2000. 21 с.
16. Щербина В.Г. Динамика деструкции листвового опада в рекреационных буковых биогеоценозах. // Экологический вестник Северного Кавказа. 2006, т. 2, N 2. 5-9 с.
17. Коваль И.П., Битюков Н.А. Экологические функции горных лесов Северного Кавказа, М., «СТАГИРИТ», 2000, 479 с.
18. Ясный Е.В. Комплексы мелких млекопитающих в высотно-поясных экосистемах Большого Кавказа.//Биота экосистем Большого Кавказа. М, Наука, 1990,с. 111-158.
19. Керзина М.Н. Влияние вырубок и гарей на формирование лесной фауны. Роль животных в жизни леса. М. МГУ. 1956, с.217-304.
20. Ткачук В.И. Динамика биоразнообразия в дубовых лесах влажных сугрудков центрального Полесья после сплошных вырубок.// Лесоводство и агролесомелиорация. Вып. 111, 2007, Харьков, с. 73-79.
21. Погорелов А.В. Салпагаров А.Д., Киселев Е.Н., Куркина Е.В. Геоинформационный метод. Кисловодск, Северокавказское издво МИЛ, 2007,199 с.

22. Гордиенко В.А. Солнцев Г.К. Лесные пользования на Северном Кавказе. М.: ВНИИЦлесресурс. 1999, 468 с.
23. Лесной план Краснодарского края. Воронеж, 2008, 268 с.
24. Горшков В.Г., Макарьева А.М. Атланты держат небо. //ж. Наука и жизнь. 2008, N9. 2-9 (http://www.bioticregulation.ru/pump/pump_r.php).
25. Виноградов Б.В., Кулик К.Н., Сорокин А.Д., Федотов П.Б. Картографирование зон экологического неблагополучия по динамическим критериям. // Экология. 1998, N 4, 243-251.
26. Залетаев В.С. Жизнь в пустыне. М.: Мысль, 1976. 271 с.
27. Метеоежегодник. Л. Гидрометеоиздат, 1978. 1985-1990.
28. Лозовой С.П. Лагонакское нагорье. Краснодар, 1984, 160 с.
29. Барри Р.Г. Погода и климат в горах. Л. Гидрометеоиздат, 1984, 311 с.
30. Смирнова О.В. Методологические подходы и методы оценки климаксового и сукцессионного состояния лесных экосистем (на примере восточноевропейских лесов). // Лесоведение, 2004, N 3, с. 15-27.
31. Методика исчисления размера времепада, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среди них обитания. Приказ МПР РФ N 107 от 28.04.2008 г., 29 с.
32. Verdes P.F. Assessing causality from multivariate time series. //Physical review, E 72, (2005), 026222-1-9.
33. Verdes P.F. Global warming is driven by anthropogenic emissions: a time series analysis approach. // Physical review letters. PRL 99, 048501 (2007). p. 048501-1-4.
34. Мелешко В.П. Потепление климата: причины и последствия. // Ж. Химия и жизнь. 2007, N 4. с. 1-8.
35. Животов А.Д. Динамика метеорологических параметров на территории Кавказского заповедника (1985-2005 гг.) // Тр. КГПБЗ, 2008, вып. 18, с.6-21.
36. Панов В.Д. Климатические условия и экологическое состояние горной зоны Карачаево-Черкесской республики. // Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. Ставрополь, Кавказский края, 2000, с. 53-69.

ECOSYSTEM SERVICES OF WESTERN CAUCASUS FORESTS

Pridnya M.V., Romashin A.V., Pinkovsky M.D.

Federal State Foundation

"Scientific Research Institute of mountain forestry and forest ecology"

The new phenomenon is discovered: the desert landscape in Sub-Kaspian plan steppe zone origins owing to mass clear cuttings of the Western Caucasus forests and essential part of precipitation, proceeding from this forest before cut them, did not arise and did not receive by this steppe landscape. The forest ecosystems works on principle by forest biotical pump of atmosphere moisture as classic and modern concept of ecologic forest function.

Keywords: forest ecosystems, biodiversity, clear cutting, loss humidity, origin desert.