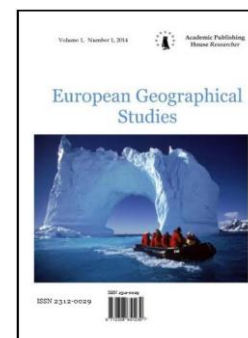


Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
European Geographical Studies
Has been issued since 2014.
ISSN: 2312-0029
Vol. 4, No. 4, pp. 143-151, 2014

DOI: 10.13187/egs.2014.4.143
www.ejournal9.com



UDC 630.181.351; 330.15; 502.4

The Regime and Quality of River Waters in the Sylvan Zone of the Northwest Caucasus in Conjunction with Economic Activity

¹Nikolay A. Bityukov
²Nina M. Pestereva

¹Sochi National Park, Russian Federation

Dr. (Biology)

E-mail: nikbit@mail.ru

²Far Eastern Federal University, Russian Federation

Dr. (Geography)

E-mail: pnm_06@mail.ru

Abstract

This article, through the example of one of the country's most complex and contrastive mountainous regions, the Northwest Caucasus, examines the regime of brook and river streamflow in mountain conditions and its dynamics in conjunction with the economic reclamation of forest ecosystems in river catchment areas. The paper provides the findings of a research study into the quality of slope run-off affecting the sanitary condition of mineral water springs. The author illustrates the patterns of change in the regime and quality of streamflow under the impact of economic activities.

Keywords: monitoring; forest ecosystems; oak plantings; Northwest Caucasus; forest-hydrological stations; water regime; protective functions of forests.

Введение

Горные леса Черноморского побережья России занимают около 650 тыс. га и являются основным компонентом природных экосистем, обеспечивающих поддержание стабильности, экологического равновесия и гидрологического режима ландшафтов главной курортной зоны страны. 53 % покрытой лесом площади региона занимают дубравы, среди которых преобладает формация дуба скального (*Quercus petraea* Lieb.). Наибольшее воздействие на состояние горных лесов и их экологический потенциал оказывают рубки главного пользования, приводящие к существенному нарушению гидрологического режима рек, интенсивному развитию эрозионных процессов, изменению качественной структуры нового поколения леса. Совершенствование систем рубок, с целью сохранения экологических функций горных лесов, определяет необходимость более углубленного изучения их природы и разработки на этой основе предложений по повышению эффективности лесохозяйственного производства. Важное значение в разработке стратегии лесопользования имеют недостаточно изученные вопросы водного режима горных экосистем в связи с рубками леса, лесовозобновления и естественной динамики насаждений.

Режим речного и ручьевого стока определяется как климатическими и геолого-геоморфологическими характеристиками речного бассейна, так и лесорастительными

условиями на водосборе. Поэтому изменение лесной растительности на речных водосборах неизбежно влечет за собой (при прочих неизменных условиях) изменение всех видов стока – как их величины, так и их доли в общем годовом стоке реки.

Регулярные наблюдения за стоком в горной части Северо-Западного Кавказа проводятся на многих реках. Так, в бассейне р. Псекупс они проводятся с 1932 года. Параллельный анализ динамики площадей рубок на этом водосборе дает представление о процентном накоплении вырубленных площадей с этого периода. По данным гидрологических справочников, общая площадь водосбора р. Псекупс до г. Горячий Ключ равна 765 км². Под интенсивную сельскохозяйственную деятельность (с распашкой земель) используется около 5 % площади водосбора. Общая площадь лесного фонда в пределах бассейна р. Псекупс по данным лесоустройства составляет 68248 га, или 89.2 % площади водосбора реки. Из них около 53 % составляет площадь, на которой в течение последних 50 лет проводилась интенсивная хозяйственная деятельность в виде рубок главного пользования.

В период наиболее активного лесохозяйственного воздействия (с 1955 по 1975 гг.) интенсивность рубок составляла 1,5–1,7 % площади водосбора в год. За этот период в течение 20 лет было вырублено около 1/3 бассейна р. Псекупс. До 1955 года влияние лесопользования на гидрологические условия в бассейне Псекупса незначительны – вырубленная за 20-летний период площадь не превышала 9 %. Следовательно, период наблюдений за стоком до 1955–1960 гг. здесь можно считать калибровочным.

Помимо анализа влияния рубок на водосборе реки Псекупс были проведены исследования изменений ручьевого стока в бассейне реки Джубги, где на четырех малых (элементарных) водосборах площадью от 6 до 24 га были выполнен мониторинг стока с постановкой активных экспериментов на 2-х водосборах.

Исходные данные и методы исследования

Исходные данные основаны на материалах экспедиционных исследований (использованы методы дождевания площадок и определения коэффициентов фильтрации по инфильтрометрам), а также на результатах мониторинга склонового стока на опытных водосборах.

В 1972 г. на территории Джубгского мехлесхоза, для изучения экологических функций насаждений дуба скального, заложен лесогидрологический стационар "Горский" (ЛГС «Горский») в бассейне реки Джубга, в 10 км от берега моря. На нем изучено влияние сплошнолесосечной и 2-х-приемной котловинной рубок (на 2-х водосборах), а 2 водосбора оставлены в качестве контрольных. ЛГС «Горский» является репрезентативным по лесорастительным, геологическим, почвенным и климатическим условиям для формирования дуба скального. Район стационара приурочен к северо-западному окончанию Главного Кавказского хребта и характеризуется наличием низкогорного, сильно эродированного рельефа при северо-западной экспозиции. Состоит из 4 водосборных бассейнов размерами от 6,0 до 24,9 га, в интервале высот 40–287 метров над уровнем моря.

На всех водосборах был проведен 7-летний калибровочный цикл геоэкологических исследований для установления математических зависимостей между контрольными и опытными бассейнами. Так, для пары водосборов 1-го и 4-го (контрольного) ручьев установлены связи месячных сумм стока (в мм слоя) достаточно высокого уровня зависимости:

водосбор №1 со сплошнолесосечной рубкой H_1 и водосбор №4 (контрольный) H_4 :

- за холодный период $H_1=0,880 * H_4$ при $R^2=0,932$;

- за теплый период $H_1=0,822 * H_4$ при $R^2=0,959$.

Для пары 2-го и 3-его водосборов: водосбор №2 с котловинной рубкой H_2 и водосбор №3 (контрольный) H_3 :

- за холодный период $H_2=1,032 * H_3$ при $R^2=0,940$;

- за теплый период $H_2=0,944 * H_3$ при $R^2=0,963$

С применением указанных зависимостей по данным наблюдений на контрольных водосборах были получены расчетные величины стока $H_{расч}$ на опытных водосборах, которые сравнивались с наблюдаемыми величинами стока $H_{набл}$. Таким образом учтена естественная динамика стока во времени. Полученные индексы изменения ручьевого стока

на водосборах с опытными рубками $K_{изм} = H_{набл}/H_{расч}$ проанализированы за период 30 лет после рубок.

Многолетними исследованиями НИИ горного лесоводства и экологии леса установлено, что **водоохранная роль** дубовых лесов проявляется в продолжительном влиянии лесной растительности на водный баланс элементарных водосборов, крупных речных систем и регионов [1-8]. Это влияние проявляется через увеличение грунтового питания рек и ресурсов подземных вод, что в конечном счете определяет качество вод и сбалансированность режима их потребления. Оценка изменения водоохранной роли дубрав основана на многолетнем изучении элементов водного баланса до и после проведения опытных рубок в бассейнах рек Джубги и Псекупса. Экспедиционные исследования формирования стока в зоне дубрав показали, что условия впитывания здесь характеризуются чрезвычайной пестротой. На склонах с расстроенными древостоями вторичного происхождения сомкнутостью 0.3–0.4 (которые возникают на площадях интенсивного лесопользования) коэффициенты стока достигают очень высоких значений (0.8–0.9) при доле поверхностного стока до 90 %, т.е. практически все выпадающие осадки сбрасываются в основные реки быстрым склоновым стоком, вызывая катастрофические паводки и интенсивную эрозию почв на склонах.

Результаты и обсуждение

В результате изучения **склонового стока** на малых водосборах в формации дуба скального установлено, что условия для регулирования паводков в этой зоне весьма не благоприятны. Так, максимальные за месяцы модули стока за многолетний период изменялись здесь в среднем от 8,1 до 15,3 л/с с 1 га, т.е. их величины в 8–14 раз выше, чем в зоне буковых лесов. Максимальные годовые модули стока также очень высоки – в отдельные годы достигают 49 л/с с 1 га. Глубина слоя почвы, способного быстро впитывать осадки, в дубравах оценивается в 3 раза меньшей, чем в буковой зоне. Склоны гор под дубравами региона не могут регулировать дренажным стоком ливни интенсивностью более 0,1 мм/мин и суммой осадков более 30–40 мм.

После проведения **опытных рубок** в формации дуба скального на малых (элементарных) водосборах со сплошной рубкой максимальное увеличение стока (в 2,5 раза) наблюдается на 3–5-й год после рубки (рис. 1-2). В среднем увеличение стока на водосборе со сплошно-лесосечной рубкой в 1,46 раза, а максимум – в 2,5 раза (в первые 2 года после рубки). При этом имеются различия в регулировании стока холодного и теплого сезонов вследствие балансовых особенностей сезонов.

На водосборе с котловинной рубкой увеличение стока (в 1,1 раза) наблюдалось около 15 лет, а в целом тренд индексов изменения стока на водосборе №2 с котловинной рубкой в течение 29 лет после проведения рубки очень медленно приближался к 1. Инфильтрационная часть водного баланса в 3 раза меньше, чем на контрольном водосборе. Поступление влаги в глубокие горизонты почвогрунтов уменьшается до 65 мм в год за счет возрастания быстрого склонового стока (при годовом количестве осадков 1300–1700 мм). При этом здесь характерны большие величины объемов и коэффициентов стока паводков, составляющих в среднем около половины всех выпадающих осадков. В холодный период года основная часть паводков имеет коэффициенты стока, равные 90–98 %.

Анализ материалов по склоновому стоку в формации дуба скального не даёт достаточно веских оснований для однозначного решения о наступлении стабилизации условий формирования стока даже после 30-летнего периода наблюдений.

Как на площади сплошнолесосечной рубки с 30-летними молодняками, так и на водосборе с котловинной рубкой индексы изменения склонового стока в некоторые годы снижаются до величин 0,9, в другие годы – увеличиваются до 1,2–1,3, особенно в холодные периоды, когда регулирование выпадающих осадков площадью водосбора минимальное (коэффициенты зимних паводков приближаются к 0,95) (рисунки 3-4).

Изучение гидрологических свойств **почвенного покрова** на площадях делянок, освоенных даже со щадящей технологией (с применением вертолетной транспортировки древесины) показало, что примерно на 2/3 лесосек наблюдается ухудшение водно-физических свойств почв, а также уменьшение почвенного профиля по сравнению с контролем. Главная причина **эрозии почв** на горных склонах – поверхностный сток.

В регулировании поверхностного стока леса имеют исключительно важное значение, поэтому почвозащитное значение горных лесов тесно связано с их водорегулирующими функциями.

Результаты опытов с дождеванием лесосек свидетельствуют о том, что под пологом сомкнутых насаждений твердый сток практически не возникает. На свежих вырубках (после сплошнолесосечных рубок), в местах, где почвенный покров не нарушается при эксплуатационных работах, твердый сток также незначителен. При коэффициенте стока за паводок 16% и сумме осадков 107 мм твердый сток составил 0.08 т/га.

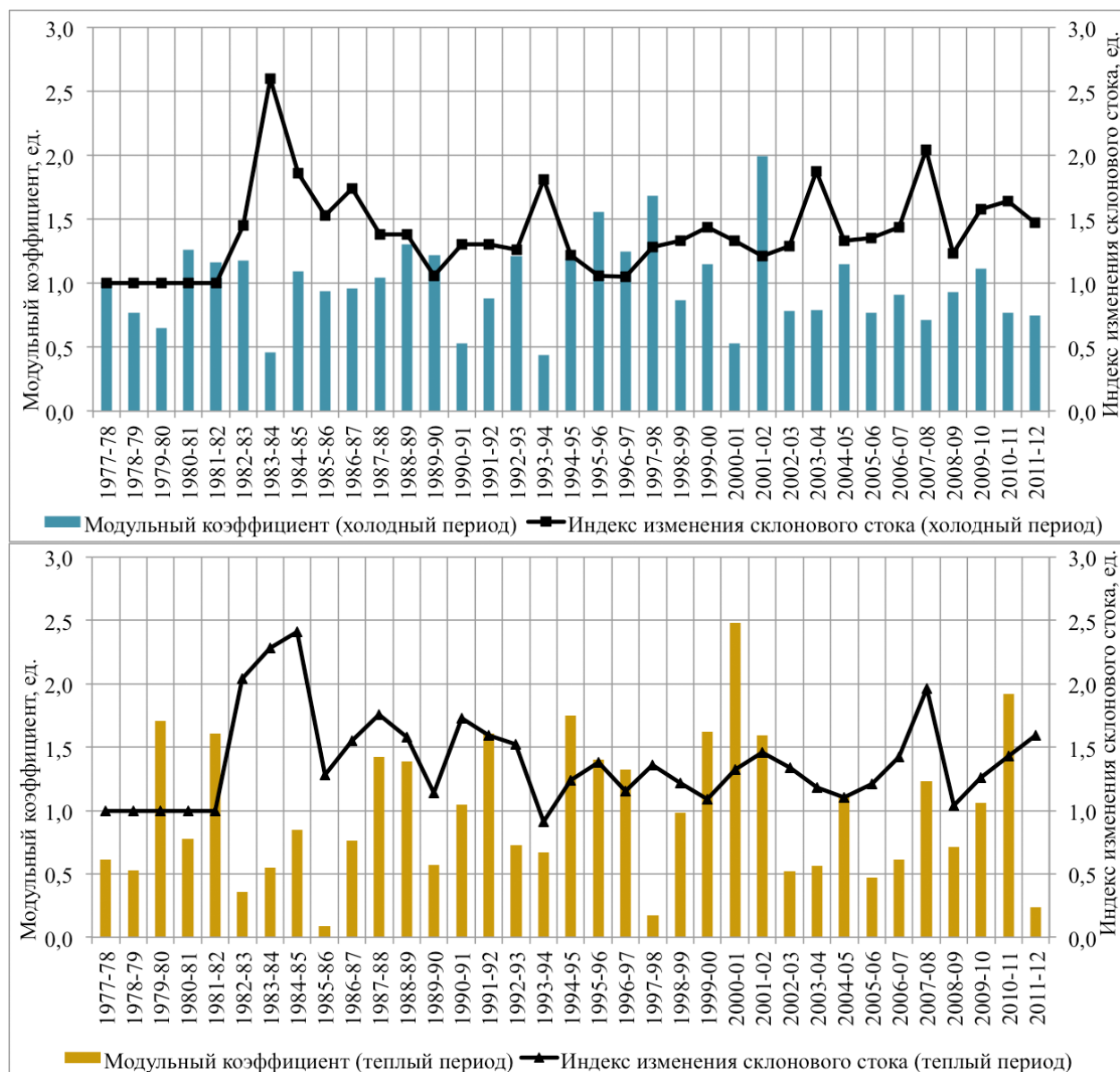


Рис. 1. Динамика модульных коэффициентов стока и индексов изменения стока в связи с рубками на водосборе №1. ЛГС "Горский" Холодный и теплый периоды гидрологического года

Обозначения: (Мод. коэф. – модульные коэффициенты стока на контрольном водосборе в долях от ед-цы; Индексы изм – индексы изменения стока после проведения сплошнолесосечной рубки)

На участках, где повреждения почвы тракторами достигали примерно 30 %, твердый сток при тех же условиях опыта увеличился почти в 50 раз (3,75 т/га). На магистральных волоках в силу сноса значительной части почв при трелевке древесины твердый сток был

выше, чем на неповрежденных участках, примерно в 17 раз. На 7-летних вырубках (трелевка древесины также осуществлялась тракторами), и где возобновление еще не закончено, показатели эрозии достигают существенных значений. Сильно нарушенные хозяйственной деятельностью грабниниковые заросли (типа шибляк) неудовлетворительно выполняют противоэрозионные функции.

Общий вынос растворенных веществ в зоне дубрав хорошо увязывается с общим объемом стока на водосборах и изменяется от 14 до 68 т/год. При этом основная часть стока растворенных веществ приходится на холодный сезон – 82–85 % годового. При расчете выноса растворенных веществ с 1 га площади установлено, что в среднем он равен 2,3–2,9 т/га. Сток органических веществ, растворенных в воде, в 10–12 раз меньше стока растворенных солей.

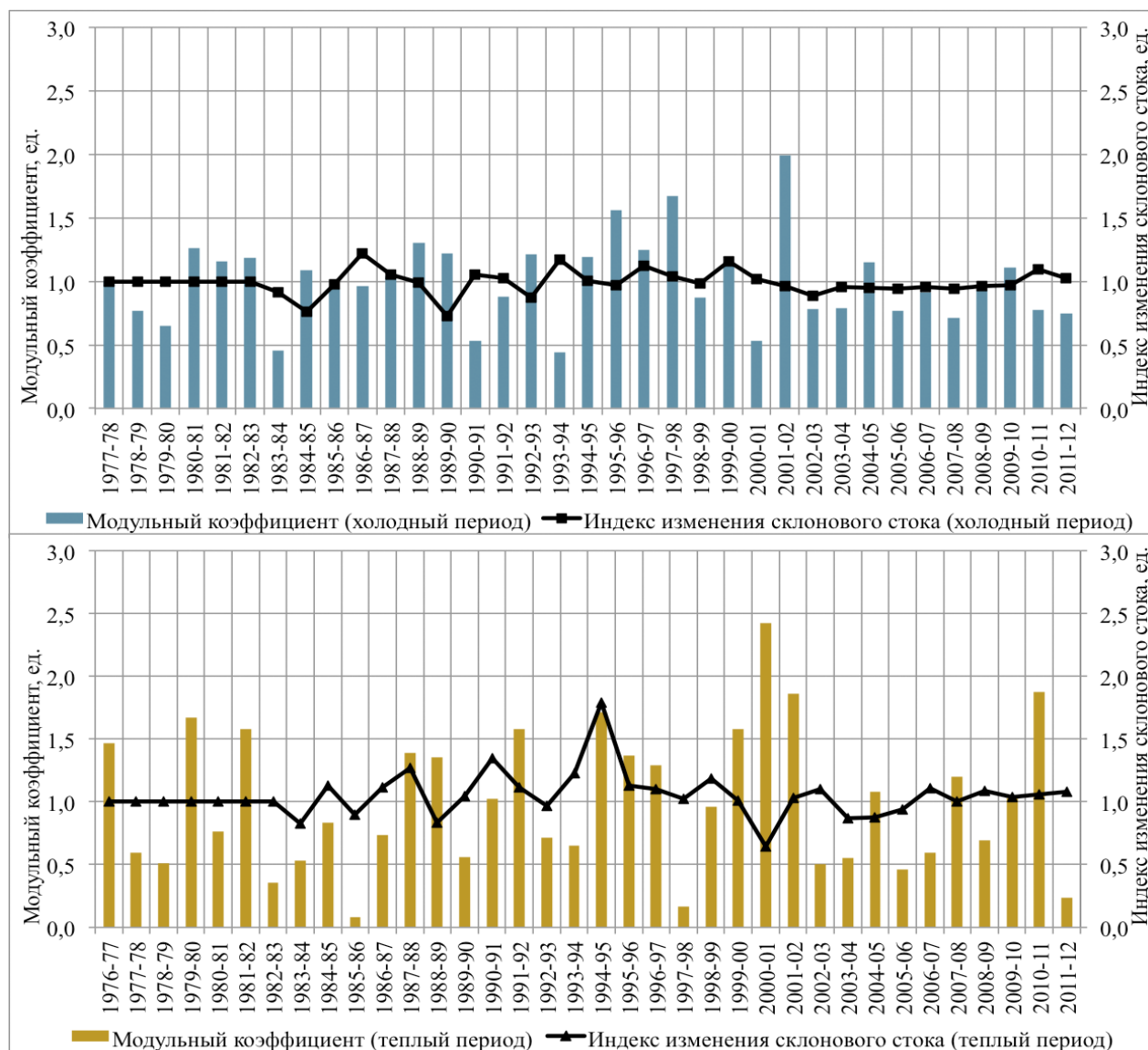


Рис. 2. Динамика индексов изменения стока после рубок на водосборе №2

(котловинная рубка) (в долях от ед-цы) и модульных коэффициентов на контрольном (3-ем) водосборе ЛГС "Горский") за холодный и теплый периоды гидрологического года. Обозначения: (Мод. коэф. – модульные коэффициенты стока (отклонения от нормы) на контрольном водосборе в долях от ед-цы; Индексы изм. – индексы изменения стока на водосборе №2 (после проведения котловинной рубки)

Исследования содержания тяжелых металлов в химическом составе в областях питания пресных вод показали, что уран в почве и донных отложениях максимальных

значений достигает на садовых участках 76–88 Бк/кг, в сосняке 25–63 Бк/кг; концентрация стронция в садах колеблется в пределах (мг/кг) 103–134; в сосняке 51–82; никеля соответственно 30–90 и 20–60; кобальта 8–3 и 5–15; меди 50–90 и 40–60; свинца 20–40 и 10–30; цинка 80–800 и 50–100; марганца 600–300 и 1000–6000; хрома 200–300 и 200.

Минерализация воды на водосборах с лесистостью 60–80 % больше, чем на сравнимых луговых водосборах. Водосборы с лесистостью 40–60 % и застроенными жилыми и дачными домами, использованием днищ балок и нижней трети склонов для выращивания сельскохозяйственных культур отличаются повышенной минерализацией воды (более 1000 мг/л), содержанием нитратов и аммония, превышающих ПДК. Температура воды в реке под пологом леса холоднее, чем на открытом водотоке на 6,4°C. Санитарное состояние воды на всех исследованных водосборах было неудовлетворительным. Коэффициент варьировал в пределах 30–800 ПДК.

Использование **зон санитарной охраны (ЗСО)** для выращивания сельскохозяйственных культур, сенокосов, пастбищ сопряжено с необходимостью внесения минеральных и органических удобрений, что вызывает загрязнение воды. Некоторые месторождения подземных вод загрязнены тяжелыми металлами. На водосборах рек – во втором и третьем поясах ЗСО таких месторождений проведение лесохозяйственных работ, связанных с нарушением почв, должно согласовываться с соответствующими службами. Для нормализации качества подземных пресных вод второй и третий пояса ЗСО должны быть в максимальной мере залесены, а на естественных (первичных) лугах устанавливаться заповедный режим или разрабатываться системы природопользования, исключающие ухудшение качества вод, используемых в хозяйственно-бытовых целях. Необходимо согласование с организациями, разрабатывавшими проекты зон санитарной охраны источников водоснабжения или с организациями, эксплуатирующими месторождения пресных и минеральных вод. Такое согласование необходимо потому, что почва является геохимическим барьером, где аккумулируются тяжелые металлы (особенно в гумусовом горизонте). Разрушение его может сопровождаться усиленным поступлением токсикантов в воду. Почвенный покров блокирует тяжелые металлы не только наличием коллоидных фракций, но и предохраняет от разрушения рудные тела с тяжелыми металлами (вкрапления) в горных породах и усиленного поступления токсичных элементов в грунтовые и поверхностные воды. Функции геохимического барьера выполняют также древостой. Так, в наземной фитомассе соснового насаждения аккумулируется (кг/га): железа – 136–484; меди – 9–128; цинка – 32–180; свинца – 11–62; кадмия – 0,3–1,8.

Для бассейна р. Псекупс выполнен анализ изменения водоохранной роли дубрав на **уровне основных рек** региона. Анализ режима стока здесь проведен в многолетнем разрезе (для гидрологических лет) – для сезонных и годовых сумм слоев стока, а также для минимального годового стока, представляющего собой базовое грунтовое питание. При этом использованы не абсолютные величины слоя стока, а его относительные (безразмерные) величины (модульные коэффициенты, т.е. отношения годовых характеристик стока к их нормам).

В результате анализа связей между базисным стоком р. Псекупс и контрольных бассейнов установлено, что минимальный годовой сток р. Псекупс после проведения рубок на водосборе в 1,75–1,92 раза меньше, чем в период до хозяйственного вмешательства. Следует считать доказанным факт уменьшения базисного грунтового стока в бассейне р. Псекупс в 1,9 раз при наличии на водосборе более 20 % вырубленных площадей, и последующее небольшое увеличение стока (в 1,16 раз) на некоторый период (5–7 лет). Накопление молодняков на площади речных бассейнов от 10 до 25–30 % приводит к устойчивому уменьшению базисного речного стока.

Из этого можно сделать вывод о том, что вся экологическая система на уровне речного бассейна после интенсивных антропогенных воздействий не возвращается к исходному состоянию, т.е. образуются новые лесные экосистемы с другими параметрами (качественно новые экосистемы).

Наиболее уязвимая в гидрологическом отношении часть бассейнов горных рек – область формирования речного стока, т.е. верховья рек. В связи с этим в истоках рек должен быть введен строго ограниченный режим лесопользования. В «Основных положениях по ведению лесного хозяйства в зонах санитарной охраны источников водоснабжения» обосновывается необходимая лесистость зон санитарной охраны (ЗСО), допустимые объемы

вырубок, охрана лесов от пожаров, противоэрозионные мероприятия, формирование оттеняющих полос леса вдоль водотоков и предотвращение загрязнения водных объектов органикой. Основные положения распространяются на леса ЗСО Краснодарского и Ставропольского краев и республик Северного Кавказа. В первом поясе ЗСО разрешается озеленение, но запрещается посадка высокоствольных деревьев. Во втором и третьем поясах ЗСО, запрещается размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов, шламохранилищ, минеральных удобрений и другие опасные химические загрязнения подземных вод.

Во втором поясе запрещается: размещение кладбищ, скотомогильников, полей ассенизации, полей фильтрации, навозохранилищ, силосных траншей, животноводческих, птицеводческих и других объектов, обуславливающих опасность микробного загрязнения подземных вод; применение удобрений и ядохимикатов; рубка леса главного пользования и реконструкции.

В число мероприятий на территории ЗСО поверхностных источников водоснабжения входит: запрещение рубок леса главного пользования и реконструкции, а также закрепление за лесозаготовительными предприятиями древесины на корню и лесосечного фонда долгосрочного пользования. Разрешаются только рубки ухода и санитарные рубки.

Запрещается расположение стойбищ и выпас скота, а также всякое другое использование водоема и земельных участков, лесных угодий в пределах прибрежной полосы шириной не менее 500 м, которое может привести к ухудшению качества или уменьшению количества воды источников водоснабжения.

Использование источников водоснабжения в пределах второго пояса ЗСО для купания, туризма, водного спорта и рыбной ловли допускается лишь в установленных местах и при соблюдении условий СанПиНа.

Выводы

В результате проведенных многолетних исследований ФГУ «НИИгорлесэкол» в бассейне рек Джубги и Псекупса, установлено ухудшение водоохраных и водорегулирующих свойств насаждений и почвенного покрова в результате интенсивного лесопользования в 2–17 раз в сравнении с нетронутыми участками леса. Поскольку бассейн Псекупса в прошлые годы уже более чем наполовину вырублен, возникла опасность уменьшения базового (минимального) стока реки и как следствие – ухудшение условий формирования минеральных источников курорта Горячий Ключ. Учитывая, что дубовые формации изначально находятся в зоне напряженного водного баланса, необходимо строго регулировать антропогенное влияние на водосбор реки Псекупс.

Леса в зонах санитарной охраны подлежат усиленной охране. В них должны исключаться лесные пожары, которые существенно могут изменить механизм формирования химического состава вод, нарушая баланс создания и разложения органического вещества. В лесах ЗСО подлежит запрету сжигание порубочных остатков. Под воздействием сжигания последних вынос отдельных биогенных химических элементов в водотоки возрастает до 19 раз по сравнению с вырубками, на которых порубочные остатки не сжигались. Лесные пожары и сжигание порубочных остатков вызывают резкое возрастание количества взвешенных наносов в реках, что объясняется активизацией эрозионных процессов в связи со снижением водопроницаемости почв и сторанием преград из валежника, порубочных остатков, препятствующих образованию поверхностного стока.

Примечания:

1. Битюков Н.А. Методические указания по изучению водорегулирующих функций горных лесов. М.: ВНИИЛМ, 1981. 38 с.
2. Битюков Н.А. Изменение водорегулирующей роли горных лесов в связи с рубками // Средообразующая роль лесов и ее изменения под влиянием антропогенных воздействий /Сб. науч. тр. ВНИИЛМ. 1987. С. 78-84.
3. Битюков Н.А. Водный баланс водосборов в связи с рубками в буковых лесах Северо-Западного Кавказа // Лесоведение. 1988. №3. С. 56-65.
4. Битюков Н.А. Гидрологическая роль горных лесов Северо-Западного Кавказа // Лесоведение, 1996. № 4. С. 39-50.

5. Коваль И.П. Оценка экологического потенциала горных лесов. // Проблемы лесоведения и лесной экологии. Тез. докл. М., 1990. С. 31-33.
6. Коваль И.П. О стратегии лесопользования в горных лесах // Лесное хозяйство Северного Кавказа // Сб. науч. тр. НИИгорлесэкол, 1996. Вып. 22. С. 6-11.
7. Коваль И.П., Битюков Н.А. Количественная оценка водорегулирующей роли горных лесов Черноморского побережья Кавказа // Лесоведение, 1972. №1. С. 3-11.
8. Коваль И.П., Битюков Н.А. Экологическая роль горных лесов Северного Кавказа. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. 485 с.
9. Bityukov N.A., Pestereva N.M. Use of Recreational Resources on Protected Natural Areas of Federal Significance (case study: Krasnodar Region). European Geographical Studies, 2014, Vol.(3), № 3, pp. 98-107.
10. Bityukov N.A., Pestereva N.M., Shagarov L.M. GIS-based Environmental Monitoring of Montane Forest Ecosystems in Protected Areas // European Researcher, 2012, Vol.(27), № 8-2, pp. 1293-1298.

References:

1. Bityukov N.A. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu vodoreguliruyushchikh funktsii gornyykh lesov. М.: VNIILM, 1981. 38 s.
2. Bityukov N.A. Izmenenie vodoreguliruyushchei roli gornyykh lesov v svyazi s rubkami // Sredoobrazuyushchaya rol' lesov i ee izmeneniya pod vliyaniem antropogennykh vozdeystviy / Sb. nauch. tr. VNIILM. 1987. S. 78-84.
3. Bityukov N.A. Vodnyi balans vodosborov v svyazi s rubkami v bukovykh lesakh Severo-Zapadnogo Kavkaza // Lesovedenie. 1988. №3. S. 56-65.
4. Bityukov N.A. Gidrologicheskaya rol' gornyykh lesov Severo-Zapadnogo Kavkaza // Lesovedenie, 1996. № 4. S. 39-50.
5. Koval' I.P. Otsenka ekologicheskogo potentsiala gornyykh lesov. // Problemy lesovedeniya i lesnoi ekologii. Tез. dokl. М., 1990. S. 31-33.
6. Koval' I.P. O strategii lesopol'zovaniya v gornyykh lesakh // Lesnoe khozyaistvo Severnogo Kavkaza // Sb. nauch. tr. NIIGorlesekol, 1996. Vyp. 22. S. 6-11.
7. Koval' I.P., Bityukov N.A. Kolichestvennaya otsenka vodoreguliruyushchei roli gornyykh lesov Chernomorskogo poberezh'ya Kavkaza // Lesovedenie, 1972. №1. S. 3-11.
8. Koval' I.P., Bityukov N.A. Ekologicheskaya rol' gornyykh lesov Severnogo Kavkaza. М.: VNIITslesresurs, 2000. 485 s.
9. Bityukov N.A., Pestereva N.M. Use of Recreational Resources on Protected Natural Areas of Federal Significance (case study: Krasnodar Region). European Geographical Studies, 2014, Vol.(3), № 3, pp. 98-107.
10. Bityukov N.A., Pestereva N.M., Shagarov L.M. GIS-based Environmental Monitoring of Montane Forest Ecosystems in Protected Areas // European Researcher, 2012, Vol.(27), № 8-2, pp. 1293-1298.

УДК 630.181.351; 330.15; 502.4

Режим и качество речных вод в дубравной зоне Северо-западного Кавказа в связи с хозяйственной деятельностью

¹ Николай Александрович Битюков

² Нина Михайловна Пестерева

¹ Сочинский национальный парк, Российская Федерация
354000, Краснодарский край, г. Сочи, ул. Московская, 21
E-mail: nikbit@mail.ru

² Дальневосточный федеральный университет, Российская Федерация
690950, Приморский край, г. Владивосток, ул. Суханова, 8
E-mail: pnm_06@mail.ru

Аннотация. В статье на примере одной из наиболее сложных и контрастных горных районов страны – Северо-Западного Кавказа – рассмотрен режим ручьевого и речного стока в горных условиях и его динамика в связи с хозяйственным освоением лесных экосистем водосборов рек. В работе приведены результаты исследований качества склонового стока, влияющего на санитарное состояние источников минеральных вод. Показаны закономерности изменения режима и качества стока под влиянием хозяйственных мероприятий.

Ключевые слова: мониторинг; лесные экосистемы; дубовые насаждения; Северо-Западный Кавказ; лесогидрологические стационары; водный режим; защитные функции леса.