

# Исследователи изучили, как вырубki влияют на водный баланс лесных водосборов

Специалисты Института леса им. В. Н. Сукачёва ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» совместно с коллегами из Канады и Китая изучили, как лесозаготовки влияют на гидрологические процессы в бореальных лесах. Ученые показали, что рубки меняют распределение осадков, уменьшают эффективность использования воды растениями и вызывают эрозию почвы. Статья опубликована в спецвыпуске журнала *Forest Ecology and Management*, посвященном вопросам лесной гидрологии.

Леса оказывают большое влияние на круговорот воды в природе, в частности перераспределяют атмосферную влагу: часть осадков задерживается кронами деревьев и испаряется в атмосферу, другая — пополняет подземные воды, третья — стекает по поверхности суши в водоемы. Влага нужна деревьям для роста, кроме того, она регулярно испаряется со снега и поверхности почв (в зависимости от того, в каком лесу это происходит, затраты на испарение будут различаться). При этом лесная растительность предохраняет почву от размыва и влияет на качество проходящей через лес воды. Изменения климата, распространение насекомых-вредителей, рубки могут сильно влиять на гидрологическую роль леса.



Т. А. Буренина

«Понятие “лесная гидрология” включает весь спектр функций, которые выполняет лес по отношению к воде. Лесо-гидрологические исследования условно подразделяют на несколько взаимосвязанных направлений: изучение водорегулирующих, водоохранно-защитных, противозерозионных функций леса, а также отдельных звеньев влагооборота», — рассказывает старший научный сотрудник ИЛ СО РАН кандидат биологических наук **Тамара Анисимовна Буренина**.

Бореальные леса покрывают около трети площади лесов во всем мире. Они расположены преимущественно в России, Канаде, Китае, Финляндии, Норвегии, Швеции между 50–65 градусами северной широты. Климат бореальной зоны характеризуется коротким летом и долгими холодными зимами, большая часть годовых осадков выпадает там в виде снега. В бореальных лесах преобладают хвойные породы, которые способны накапливать углерод, очищать воздух и воду. Однако они чувствительны к изменениям климата. Глобальное потепление вызывает распространение болезней и нашествие насекомых-вредителей (так, в Сибири значительную угрозу представляют вспышки сибирского шелкопряда), увеличивает вероятность лесных пожаров и приводит к тому, что вечнозеленые деревья сменяются лиственными. Согласно климатическим прогнозам, к концу XXI века температура в бореальных лесах может повыситься на несколько градусов Цельсия.

В настоящее время около 2/3 площади бореальных лесов охвачены различными формами ведения хозяйства, в основном это производство и заготовка древесины, которые оказывают негативное воздействие на гидрологический режим лесов. Этой проблеме посвящена обзорная статья в журнале *Forest Ecology and Management*, подготовленная коллективом ученых из Канады, России и Китая.

«Во многих регионах большая часть наиболее продуктивных девственных бореальных лесов расчленена на отдельные изолированные друг от друга массивы. В то же время возросла площадь нарушенных и производных лесов, средообразующие функции которых снижены по сравнению с коренными. В этих условиях водный баланс биосферы как единой глобальной экосистемы становится малопредсказуемым», — говорит Тамара Буренина.

Производные леса — это леса, измененные под влиянием хозяйственной деятельности человека и стихийных сил природы. При этом существенно меняются состав, строение, продуктивность древостоев, лесорастительные условия и другие признаки коренных лесов.

Наибольшие площади бореальных лесов расположены в России, но здесь они подвергаются интенсивной вырубке. Преобладающая в нашей стране модель экстенсивного освоения лесов, основанная преимущественно на вырубке лесов пионерного освоения, привела к негативным изменениям в их структуре. «Это неизбежно ведет к утрате лесом роли стабилизирующего фактора. За последние десятилетия в результате хозяйственного использования лесов растительность Средней Сибири претерпела значительную антропогенную трансформацию. Уменьшается общая лесистость территории, растет доля молодняков, увеличиваются площади, занятые производными мелколиственными насаждениями. Изменение структуры лесного покрова сказывается на соотношении основных элементов водного баланса — суммарного испарения и стока», — отмечает Тамара Буренина.

До сих пор среди ученых нет единого мнения о том, как лес влияет на общий объем речного стока. Одни исследователи считают, что он уменьшает его из-за большего по сравнению с другими экосистемами расхода воды на испарение и транспирацию (процесс движения воды через растение и ее испарение через листья, стебли и цветки). Другие полагают, что с увеличе-

нием лесистости водосборных бассейнов речной сток, наоборот, возрастает. Более того, даже на одних и тех же объектах в разные годы соотношение расходов влаги на испарение лесом и полевое существенно различается. Это зависит от характера увлажнения, радиационного и теплового баланса конкретных сезонов.

«Такие противоречия в вопросе о влиянии леса на сток рек можно объяснить большим разнообразием физико-географических условий, в которых проводились исследования. Имеются в виду осадки и их распределение по сезонам года, механический состав и генетическое строение почвы, особенности формирования стока и так далее», — объясняет Тамара Буренина. Кроме того, на результаты может влиять неоднородный состав и строение лесов, выбранных в качестве объектов наблюдений, а также различия в методологии.



А. А. Онучин

«Вне поля зрения многих лесных гидрологов остаются отдельные, но важные процессы в труднодоступных регионах нашей планеты, анализ которых позволит объяснить причины многих существующих противоречий. Например, в лесах северной тайги снега накапливается больше, чем на открытых участках и в лесотундре, где он выдувается и испаряется во время метелей. В южной тайге наоборот — леса задерживают своим пологом значительное количество твердых атмосферных осадков, которые впоследствии испаряются, а на открытых участках плотный снег не подвержен выдуванию и интенсивному испарению. То есть специфика баланса снеговой влаги кардинально различается в зависимости от условий окружающей среды. Это позволяет объяснить, почему в условиях северной тайги сток с лесных водосборов больше, чем с безлесных, а в южной тайге, наоборот, с увеличением лесистости сток снижается», — объясняет директор ИЛ ФИЦ КНЦ СО РАН доктор биологических наук **Александр Александрович Онучин**.

Наиболее спорным считается вопрос о том, влияют ли рубки леса на наводнения. Катастрофы в Таиланде и Бангладеш в 1988 году объясняли вырубкой леса на склонах Гималайских гор. В то же время во многих других публикациях отмечается отсутствие такой связи. В некоторых работах пишут, что переход лесных земель в травяные со-

общества, который произошел в результате рубок или пожаров, приводит к возникновению пиков паводков на локальном уровне, но не является главной причиной высоких паводков. Выводы, сделанные Центром международных лесных исследований (FAO, 2006) на основе обобщения данных многолетних наблюдений, говорят о том, что леса не могут предотвращать катастрофические наводнения, вызванные метеорологическими явлениями.

В других статьях спецвыпуска *Forest Ecology and Management* поднимались иные актуальные проблемы лесной гидрологии: как на гидрологический режим влияет лесовосстановление, как управлять взаимосвязью лес — вода для адаптации к изменению климата, с помощью каких инструментов моделировать гидрологический режим на лесных водосборах и так далее.

Повлиять на изменение гидрологического режима территории можно с помощью лесохозяйственных мероприятий. Например, в работах Александра Онучина показано, как, выбирая определенные виды рубок леса, можно увеличить снегозапасы и, соответственно, водность рек. Китайские гидрологи изучали влияние масштабного облесения территории на речной сток. Согласно их результатам получается, что, высаживая определенные породы деревьев, можно этот сток уменьшить. Однако всё зависит от географических условий территории. В Институте леса ФИЦ КНЦ СО РАН для горных районов Сибири были разработаны различные виды рубок, призванные избежать негативных гидрологических последствий. «Основная концепция — это бассейновый принцип лесопользования. То есть для каждого речного бассейна должны подбираться специальные отдельные мероприятия», — рассказывает Тамара Буренина.

Ученые Института леса сформулировали концепцию географического детерминизма в оценке гидрологической роли лесов, которая позволяет объяснить многие противоречия, касающиеся потребления и производства воды лесными экосистемами. Эта концепция может служить теоретической основой для создания стратегий управления лесами в регионах, где проблемы взаимосвязи лесных и водных ресурсов актуальны.

Подготовила Диана Хомякова  
Фото предоставлены исследователями и из открытых источников