

ны выше, а теплота испарения всегда ниже, чем у веществ, их образующих. У азеотропной смеси кривая насыщения ниже и теплота испарения больше на 4.5%, чем у основного компонента.

Простых решений по использованию тепловых эффектов, получаемых при образовании и разрушении ассоциативных связей в азеотропных смесях, принципиально быть не может, поскольку речь идёт о работе хладагента в холодильном компрессионном цикле. Однако один исключительно важный тепловой эффект наблюдается постоянно. При сжатии азеотропа (хладона-510)<sup>6</sup> после испарителя в компрессоре температура обмоток на 25–30 °С ниже, чем у любого другого фреона. Причина здесь совершенно ясна. С повышением давления азеотропная смесь разрушается и происходит поглощение энергии из-за разрыва ассоциативных связей. Для обмоток компрессора, работающих при температуре 110–115 °С, понижение температуры исключительно важно, особенно при эксплуатации в условиях высокой температуры окружающей среды, которая может достигать +32 °С или быть даже выше.

В общей оценке полученного эффекта важно отметить величину энергетической эффективности: эффективность отрицательного азеотропа (хладона-510) на 30% больше эффективности R-12 и R-22 при температурах кипения ниже –30 °С.

3. Применять каталитическое окисление попутного газа<sup>7</sup> для выработки электроэнергии в турбинном цикле с фторуглеродами в качестве рабочих тел.

<sup>6</sup> Патент на изобретение "Рабочая смесь для холодильных машин" № 2057779, авт. Мазурин И.М., приоритет изобретения от 10 апреля 1996 г.

<sup>7</sup> Патент на изобретение "Способ приготовления катализатора для глубокого окисления углеводородов" № 2053019, авт. Коробской Б.С., приоритет изобретения от 22 июля 1992 г.

## СОХРАНЕНИЕ ЕВРАЗИЙСКОГО ЛЕСНОГО ПОЯСА — СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА РОССИИ

Кандидат физико-  
математических наук  
А.М. МАКАРЬЕВА,  
доктор физико-  
математических наук  
В.Г. ГОРШКОВ

(Петербургский институт ядерной  
физики)

И зучая карту нашей страны, нельзя не заметить двух существенных особенностей. Во-первых, по России проходит самый протяжённый в мире лесной пояс, который простирается более чем на семь тысяч километров от Атлантического океана до Тихого. Во-вторых, территория России покрыта густой сетью речных систем. Две российские реки (Енисей и Лена) входят в десятку, ещё две (Обь и Амур) – в двадцатку наиболее полноводных рек мира. Изобилие пресной воды – основы процветания жизни на суше – является уникальным достоянием россиян и одним из главных гарантов существования самой России. В этой статье рассмотрены накопленные за последние годы научные данные, свидетельствующие о том, что круговорот воды на территории России обуславливается функционированием лесов. Деградация лесного покрова приведёт к опустыниванию рек и опустыниванию континента. Сохранение естественных лесов, а не усиление их эксплуатации, должно стать приоритетной задачей российского государства. Это принесёт существенные политические и экономические выгоды нашей стране в стремительно меняющемся современном мире.

## В чем проблема устойчивости круговорота воды на суше?

Суша возвышается над океанами и имеет уклон, по которому вся вода, находящаяся на поверхности суши, стекает реками в океаны, занимающие 70% земной поверхности. Для стационарного увлажнения суши необходим водяной насос, компенсирующий речной сток и закачивающий воду с океанов обратно на сушу. Речная вода пресная. Поэтому водяной насос может действовать только через атмосферу. Ветры гонят испарившийся в океане водяной пар на сушу. Водяной пар конденсируется над сушей, выпадает дождём и питает реки. Этот круговорот обеспечивает влагой всё живое на суше, включая человека.

С точки зрения метеорологии вопрос о том, почему ветер дует с океана на сушу, поставляя влагу для питания рек, неразрывно связан с вопросом о том, почему вообще дует ветер. В качестве основной движущей силы атмосферной циркуляции рассматривается архимедова плавучесть, связанная с неравномерным нагревом земной поверхности. Тёплый воздух обладает большей плавучестью, чем холодный. Теплая область подъёма воздуха становится областью пониженного давления по сравнению с холодной областью опускания воздуха. Образовавшийся градиент давления приводит к появлению ветра, отвечающего за горизонтальный перенос воздуха из холодной области в тёплую. При такой логике влажный воздух может поступать на сушу с океана в двух случаях: либо если суша нагрета больше, чем океан, либо, как это можно часто слышать, в результате *сложных крупномасштабных циркуляционных явлений*, определяемых неравномерным нагревом *где-то в других областях планеты*. В подобной парадигме растительный покров не может определять воздушный транспорт влаги, но должен адаптироваться к имеющимся геофизическим потокам. Лес может расти там, где идут дожди, а не наоборот; там же, где дождей по каким-то причинам мало или нет совсем, образуются саванны, прерии и пустыни.

Несмотря на широкое распространение подобных рассуждений, ряд важнейших количественных наблюдений, связанных с круговоротом воды, не находят объяснения. При случайном, не контролируемом растительностью потоке влаги с океана на сушу изменение этого потока должно быть пропорционально величине самого потока. При продвижении вглубь суши влагосодержание воздушного потока уменьшается за счёт выпадающих на суше дождей. Следовательно, скорость уменьшения потока влаги пропорциональна количеству оставшейся в потоке влаги. Это соответствует экспоненциальному уменьшению интенсивности осадков с увеличением расстояния от океана. Подобное уменьшение количества дождей с удалением от океана действительно наблюдается<sup>1</sup>, но только в областях с низкорослой и травянистой растительностью и на удалённых от леса сельскохозяйственных землях. В то же время на покрытых лесом территориях осадки практически не зависят от расстояния до океана, влага с океана доходит до самых удалённых от берега участков суши, и реки текут в океан из глубины континентов<sup>2</sup>.

В пустыни, лишённые растительности, влага с океана не поступает вовсе, несмотря на значительный нагрев поверхности пустыни по сравнению с океаном. Ветер в пустынях либо отсутствует, либо дует с суши на океан, при этом дождей практически не бывает даже на берегу океана. В 2010 г. длительная аномальная летняя жара в европейской части России сопровождалась отсутствием дождей и пожарами: несмотря на ярко выраженный дифференциальный нагрев влажный воздух не поступал на нагретую сушу с прохладного Атлантического океана. В то же время ветер дует с Атлантического океана на покрытые лесами бассейны Амазонки и Конго, хотя температура лесного покрова на два-три градуса меньше, чем тем-

<sup>1</sup> Savenije H.H.G. (1995) *New definitions for moisture recycling and the relationship with land-use change in the Sahel*. *J. Hydrol.* 167, 57–78.

<sup>2</sup> Makarieva A.M., Gorshkov V.G. (2007) *Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land*. *Hydrol. Earth. Syst. Sci.* 11, 1013–1033.

пература поверхности океана. Несмотря на большое количество подгоночных параметров, имеющихся численные модели глобальной атмосферной циркуляции не дают адекватного описания круговорота воды в бассейне Амазонки.

Эти и многие другие данные, связанные с циркуляцией влажного воздуха, включая отсутствие какого-либо прогресса в предсказании интенсивности тропических циклонов, привели к официальному признанию метеорологическим сообществом того факта, что теоретическое описание процессов во влажной атмосфере является “дырой” в климатической науке<sup>3</sup>. Одновременно начал расти интерес к изучению возможной роли растительного покрова в транспорте влаги с океана на сушу.

### **Физические основы лесного биотического насоса атмосферной влаги**

Для того чтобы функционирование леса было ответственно за поддержание круговорота воды на суше, во-первых, должны существовать физические законы, допускающие при определённых условиях возможность организации потоков влажного воздуха с океана на сушу, и, во-вторых, лесное экологическое сообщество должно иметь способность создавать такие условия и управлять ими.

Возможность переноса влаги с океанов на сушу кроется в физических особенностях водяного пара. Всем известно, что водяной пар – вода в газовой фазе – при понижении температуры подвергается конденсации и переходит в жидкую фазу тумана – капель воды. Известная из школы точка росы, когда число молекул водяного пара в единице объёма воздуха достигает максимально возможной величины, которая называется насыщенной, зависит только от температуры воздуха. Насыщенная плотность водяного пара экспоненциально уменьшается в два раза с падением температуры на каждые десять градусов Цельсия – половина водяного

пара превращается в воду. При конденсации выделяется так называемое скрытое тепло, которое может только замедлить конденсацию, но не может нагреть воздух. При нагреве воздуха прекращаются охлаждение, конденсация и выделение скрытого тепла. Поэтому важнейшим физическим свойством конденсации является не выделение скрытого тепла, а падение давления всего воздуха вследствие выбывания молекул водяного пара из газовой фазы. Содержание в воздухе капель тумана не оказывает влияния на давление воздуха.

Атмосферный воздух удерживается гравитационным полем Земли. Любой подъём воздуха сопровождается увеличением его потенциальной энергии в гравитационном поле Земли за счёт уменьшения его температуры (средней энергии движения молекул воздуха). Аналогично шарик, брошенный вверх, теряет свою скорость и кинетическую энергию. Охлаждение при подъёме воздуха приводит к конденсации водяного пара. При этом происходит не скомпенсированное гравитацией падение давления влажного воздуха, и появляется сила, тянущая воздух вверх. Под действием этой силы всё большее количество воздуха продолжает подниматься и подвергается конденсации, т.е. мощность конденсации увеличивается. Сила земного тяготения останавливает подъём воздуха на высоте около восьми километров, где заканчиваются плотные слои атмосферы. Поэтому конденсационный перепад давления перераспределяется с вертикали на горизонталь и распространяется на расстояния, в сотни и тысячи раз превосходящие высоту атмосферы. В результате возникает горизонтальный воздушный поток, сходящийся к области конденсации водяного пара (акцепторной области) из области, где конденсация не происходит (донорной области). Вдали от экватора потоки воздуха из донорной в акцепторную область закручиваются под воздействием земного вращения, образуя циклоны в зоне подъёма в акцепторной области и антициклоны в зоне опускания в донорной области.

Замкнутость круговорота воздуха в атмосфере означает, что в донорной об-

<sup>3</sup> Schiermeier Q. (2010). *The real holes in climate science. Nature* 463, 284–287.

ласти происходит опускание и нагрев, а не охлаждение, воздуха, пришедшего в верхнюю часть атмосферы из акцепторной области. Поэтому в донорной области конденсации быть не может. Отметим, что конденсационная циркуляция не связана с архимедовой плавучестью, она происходит при постоянной температуре земной поверхности и имеет независимую физическую природу.

### **Биотическое управление потоками влаги с океана на сушу**

Таким образом, дан ответ на первый вопрос, поставленный в начале предыдущего раздела о существовании физического закона, позволяющего организовать обводнение суши. Осталось ответить на второй, не менее важный вопрос, как лес распорядился этим физическим законом и организовал управление направлением потока именно с океана на сушу. Локализация акцепторной области конденсации и донорной области отсутствия конденсации определяется величинами испарения в этих областях. Для того чтобы конденсация происходила наиболее интенсивно, необходимо, чтобы высота, на которой водяные пары становятся насыщенными и начинается конденсация, находились как можно ближе к земной поверхности. Существует единственная возможность понизить высоту конденсации – это увеличение локального испарения. Именно это достигается сплошным покровом крон высоких деревьев. Площадь испаряющей поверхности листьев и ветвей деревьев почти на порядок величины превосходит площадь их проекции на земную поверхность. Поэтому испарение леса за счёт транспирации (испарение листьями воды, всасываемой корнями) и перехвата (испарение дождя и снега, перехватываемого листьями и ветвями) может на порядок величины превосходить испарение с открытой водной поверхности океанов. Испарение леса является главным управляющим биотическим механизмом, засасывающим влажный океанический воздух с океана на сушу на любое расстояние от берега океана. Управление ис-

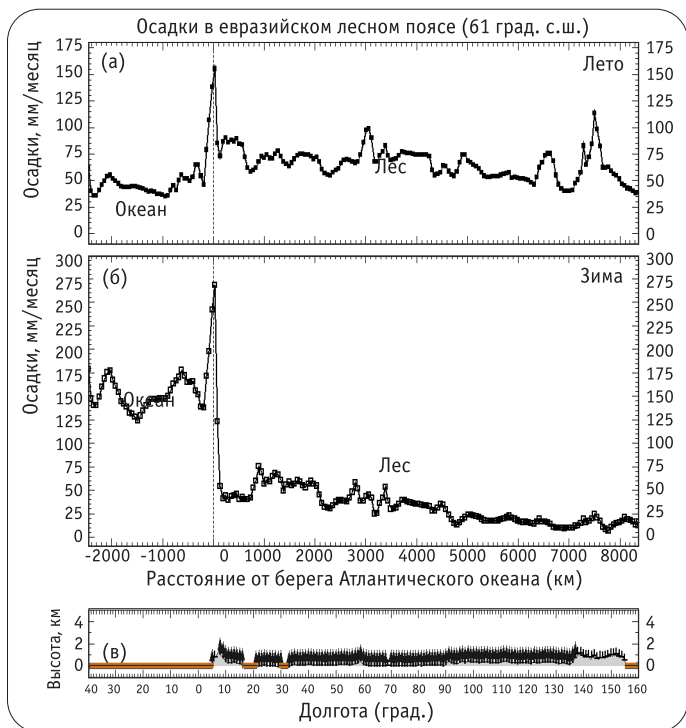
парением лесом аналогично рулевому управлению и нажатию педали акселератора при вождении автомобиля.

Солнечное излучение доставляет необходимую для испарения энергию. В океане в среднем около половины солнечной мощности тратится на испарение. Лес способен использовать всю солнечную мощность на испарение. Поэтому в среднем испарение леса может превосходить испарение океана не более чем в два раза, хотя в определённые промежутки времени превышение испарения леса над испарением океана может достигать одного порядка величины. Отсюда ясно, что для нормального обеспечения влажности почвы и выпадения дождей необходима очень точная регуляция испарения леса. Это обеспечивается ненарушенным лесным сообществом, прошедшим сотни миллионов лет эволюции.

Важнейшим фактором эффективности действия лесного биотического насоса является затягивание воздуха именно с океана, в котором происходит испарение. При этом в океане интенсивность конденсации радикально снижается, так как вся испарившаяся с поверхности океана влага переносится на сушу и компенсирует неизбежные потери влаги в виде речного стока. Компенсация речного стока должна быть точной. Потоки влаги с океана не должны быть чрезмерными, приводящими к наводнениям. Не должны быть они недостаточными, приводящими к обеднению влагой почвы и засухам и возникновению лесных пожаров.

### **Биотическая ликвидация наводнений, засух и ураганных ветров**

Сплошной покров и высота деревьев леса выполняют ещё одну важную функцию. Высокие деревья предотвращают ускорение воздушных масс под воздействием конденсационного градиента давления и не допускают возникновения ураганов и торнадо. Лес тормозит движение потока воздуха за счёт строго подобранной к ландшафту высоты деревьев и характера их крон, а также относительно равномерного распре-



**Рис. 1.**  
**Летнее и зимнее распределение осадков по шестьдесят первой параллели в Евразии.**

ления выпадения дождей. В результате воздух движется с постоянной строго определённой лесом скоростью. Вся эта тонкая настройка биотического насоса может осуществляться только ненарушенным аборигенным лесом, содержащим разные виды деревьев в разных областях земной поверхности суши.

Лес ослабляет или полностью ликвидирует конденсацию и дожди в океанах, стягивая большую или даже всю испарившуюся влагу на сушу. В этом смысле лес представляет собой более эффективный резервуар влаги, чем океан. Водный режим сельскохозяйственных территорий, непосредственно граничащих с лесом, находится под его защитой. Ненарушенный лес не допускает наводнений и засух на этих сельскохозяйственных угодьях. При нарушении или уничтожении леса сельскохозяйственные территории теряют его охранное

действие и начинают страдать от засух, наводнений и разрушения почвы.

До эволюционного происхождения леса около полумиллиарда лет назад влага на сушу поступать не могла. Редкие случайные забросы влаги с океанов на сушу немедленно скатывались в океан, и вся суша представляла собой, в основном, безжизненную пустыню. Конденсационная циркуляция происходила только в океанах, в которых располагались и донорные, и акцепторные области. Случайные превышения испарения и конденсации над окружающими областями приводили к ураганам и тайфунам, которые распространены и сейчас в акваториях океана, прилегающих к суше с нарушенным лесным по-

кровом. В Южном полушарии в Атлантическом океане, прилегающем к двум мощнейшим в мире поясам тропического леса в Амазонке и Конго, ураганов не бывает до сих пор. Между тем как на той же широте в Северном полушарии и за пределами действия лесного насоса этих речных бассейнов периодически возникают ураганы.

Конденсационная циркуляция проливает свет на все наблюдаемые явления циркуляции атмосферы<sup>4</sup>. Пассаты, дующие с тропиков (доноров) к экватору (акцептору), являются следствием большей величины испарения на экваторе. Муссоны, дующие летом с океанов в зоны низкорослой растительности и зимой в обратном направлении, являются следствием большего испарения на суше летом (донор – океан, акцептор – суша) и меньшего зимой (донор – суша, акцептор – океан). Однако управляющее действие низкорослой растительности отсутствует. Летом поток влаги с океанов выливается дождями

<sup>4</sup> Makarieva A.M., Gorshkov V.G., Nefiodov A.V. (2011) Condensational theory of stationary tornadoes. *Physics Letters A* 375, 2259–2261.



в прибрежной полосе, вызывая наводнения, и быстро затухает с удалением от океанов. Зимой накопленной в почве влаги не хватает, наступает засуха. Нередки явления торнадо и ураганных ветров. В пустыни, где испарение отсутствует, влага с океанов не поступает вовсе.

При нарушении лесного покрова донорные и акцепторные области случайно меняются местами. Это объясняет наблюдаемую летнюю жару и засуху 2010 г. в европейской части России, которая в результате сокращения испарения лесом на протяжении двух важнейших для растительности летних месяцев превратилась в донорную область с опусканием воздушных масс, сопровождаемых аномальной жарой, засухой и пожарами, отсутствием конденсации и выносом испарившейся в области влаги за её пределы, где эта влага выливалась обильными дождями, вызывая наводнения. Сокращение испарения зимой в Евразийском лесном поясе наоборот вызывает аномальные холода в январе и начале февраля в результате потоков воздуха из Сибири в Атлантику и снежные завалы в Западной Европе. Увеличение частоты подобных длительных погодных аномалий свидетельствует о серьёзном нарушении действия

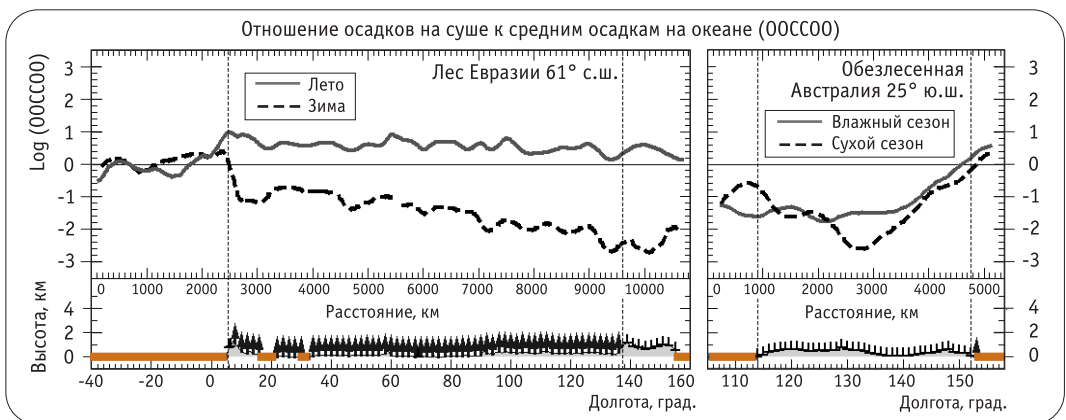
лесного насоса на европейской части России, связанном с нарушением лесного покрова.

### Наблюдения существования лесного биотического насоса

Анализ накопленных данных по мировым осадкам на суше и в океане однозначно демонстрирует существование лесного биотического насоса<sup>5</sup>. Важнейшим для России является рассмотрение сезонных изменений осадков в евразийском лесном поясе протяженностью более семи тысяч километров. Этот лесной насос проходит через самые удалённые от океанов области суши, покрытые лесом (рис. 1). Сибирская тайга, леса северо-запада России и Скандинавии имеют максимум биологической активности в течение конца июня, всего июля и начала августа (рис. 1а). В этот сезон ненарушенный биотический лесной насос работает с наибольшей мощностью. Он забирает большую часть влаги, испарившейся в Атлантическом океане, и распределяет в виде осадков на протяжении семи тысяч километров. При этом осадки лишь незначительно уменьшаются с удалением от океана (рис. 1а). Количество осадков в океане летом, когда испаре-

**Рис. 2.** Отношение осадков на суше к средним осадкам на океане на той же широте для Евразийского лесного пояса и обезлесенной Австралии.

<sup>5</sup> Makarieva A.M., Gorshkov V.G. (2007) Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land. *Hydrol. Earth. Syst. Sci.* 11, 1013–1033; Makarieva A.M., Gorshkov V.G., Li B.-L. (2012) Revisiting forest impact on atmospheric water vapor transport and precipitation. *Theor. Appl. Climatol.* Doi: 10.1007/s00704-012-0643-9.



ние максимально, вдвое ниже средних осадков над лесным поясом.

Зимой лес биологически неактивен, и испарение леса происходит только за счёт перехвата снежного покрова абригенными кронами деревьев, что предотвращает катастрофические весенние паводки. Осадки над океаном зимой более чем втрое превышают осадки летом, хотя испарение зимой минимально, (рис. 16). Осадки над лесом зимой малы, убывают с расстоянием от океана быстрее, чем летом, но гораздо медленнее, чем в лишённых леса областях. На рис. 2 приведено отношение осадков в океане и на суше во влажном (летом) и сухом (зимой) сезонах к средним осадкам в океане в те же сезоны для Евразийского лесного насоса и Австралии, где биотический лесной насос отсутствует. В обезлесенной Австралии и в сухой, и во влажный сезоны осадки малы и убывают при удалении от океана в несколько раз быстрее, чем зимой в Евразийском лесном поясе.

### **Лес – залог стратегической безопасности России в меняющемся мире**

Ненарушенное лесное сообщество видов в каждом регионе суши отобрано за сотни миллионов лет эволюции для оптимального обеспечения всей жизни на суше пресной водой. Именно в результате эволюционного возникновения высоких деревьев, крона которых поддерживается уникальной органической конструкцией – древесиной, оказалась возможной организация жизни на суше, включая жизнь человека. Как скелет и внутренние органы человека служат основой существования его мозга и всей современной цивилизации, так и древесина деревьев леса служит основой всей жизни на суше.

В традиционных культурах аборигенов, тысячелетиями устойчиво существовавших на покрытых естественными лесами территориях, присутствуют учения о том, что именно лес обеспечивает необходимой влагой всю жизнь на суше. В современное научное знание эта информация проникает с большим запозданием. Западная Европа – колыбель

современной цивилизации – в течение нескольких тысячелетий для обеспечения своих водных потребностей пользовалась тягой Евразийского лесного насоса, определяющего потоки влажного воздуха с Атлантического океана на континент. Но всё это время лес рассматривался и продолжает рассматриваться только как запас древесины.

Увеличение скорости эксплуатации леса обусловило неуклонное ухудшение состояния российских лесов в последние двести лет. Коренные ненарушенные леса повсеместно на территории нашей страны заменяются на вторичные, сукцессионные. Вторичные леса не имеют возможности полностью восстановиться до ненарушенного состояния, так как вырубаются на древесину при достижении пятидесятилетнего возраста. Ещё остающиеся ненарушенные старовозрастные леса, обеспечивающие действие лесного насоса с максимальной эффективностью, рассматриваются как *перезрелые, гнилые* и т.п., то есть как не имеющие ценности.

Отсутствует представление о том, что деградация лесов и связанная с ней деградация водного режима суши (исчезновение рек в удалённых от океана регионах типа Центральной Сибири) повлечёт за собой и полное уничтожение гидроэлектроэнергетики, которая является основным источником возобновляемой энергии, и необратимый подрыв продовольственной безопасности страны.

После небольшого спада в 90-е годы скорость эксплуатации леса в России за последнее десятилетие вновь существенно выросла, и деградация лесов ускорилась. Вырубке подверглись практически все значительные лесные массивы, находящиеся в относительной близости от имеющихся дорог. В отсутствие государственной стратегии защиты окружающей среды развитие лесопользования диктуется только экономической инициативой, т.е. нацеленностью на получение прибыли частных предпринимателей. Поскольку доступные леса “заканчиваются” с катастрофической для лесного бизнеса скоростью, начались разговоры о необходимости выработки *государственной лесной стратегии*.

Подобные инициативы со стороны лесопромышленников могут преследовать несколько целей. Во-первых, возможно привлечение государственных денег для постройки временных дорог, чтобы за счёт налогоплательщиков уменьшить стоимость транспортировки древесины из удалённых регионов. Во-вторых, с использованием государственного финансирования можно в регионах с хорошей транспортной сетью создать системы древесных плантаций по типу имеющихся в Скандинавии. Однако полное уничтожение естественного леса в Скандинавии до сих пор не привело в этом регионе к опустыниванию лишь потому, что малые страны Скандинавии, как и вся Западная Европа, существуют за счёт Евразийского лесного пояса России. В России достижение любой из вышеозначенных целей в масштабе страны приведёт к ускорению уже начавшегося разрушения круговорота воды всей Северной Евразии вплоть до полной его деградации. Абсурдность ситуации состоит в том, что уничтожение пригодной для жизни человека окружающей среды в масштабах континента, эквивалентное самоуничтожению российского государства, будет произведено не для удовлетворения каких-либо жизненно важных потребностей, но для увеличения производства обёрточной бумаги и других одноразовых материалов, идущих, в основном, на экспорт.

Из сказанного выше однозначно следует, что экономическое развитие России не может базироваться на эксплуатации леса, и что для сохранения пригодной для жизни человека окружающей среды на территории нашей страны лесная промышленность должна быть в долгосрочной перспективе существенно сокращена в объёме и ориентирована только на покрытие нужд собственного населения. В условиях глобальных изменений окружающей среды и климата у России есть возможность выбора другой, не самоубийственной, стратегии отношения к лесу. За последнее десятилетие Западная и, в особенности, Южная Европа уже в значительной мере испытали на себе последствия разрушения лесного насоса атмосферной влаги в европейской час-

ти России. Засушливые периоды стали более частыми и долгими и серьёзно угрожают сельскому хозяйству стран Евросоюза. Не в меньшей степени заинтересован в существовании российского лесного насоса Китай, так как существенная часть атмосферного транспорта влаги в эту страну идёт через Россию.

Разъяснение роли российского леса в поддержании круговорота воды в Евразии на высшем уровне государственной международной политики позволит России получить инвестиции от заинтересованных стран, направленные на сохранение российского леса. Эти средства можно использовать для репрофилирования работников лесного сектора с эксплуатации на охрану и восстановление леса. Немногочисленные лесопромышленные компании, обеспечивающие российские потребности, смогут получать субсидии на развитие в локальном масштабе интенсивно эксплуатируемых древесных плантаций, не нарушающих функционирование континентального лесного насоса и позволяющих оставить в неприкосновенности ещё сохраняющиеся естественные леса.

Быстрая потеря климатической устойчивости во всём мире, нарастание дефицита воды и продовольственной нестабильности создают благоприятную ситуацию для выработки нестандартных решений и формирования новых ценностей в национальной и международной политике. Грамотная стратегия России в отношении восстановления Евразийского лесного пояса принесёт нашей стране значительные политические и экономические выгоды. Уже сегодня Россия может стать гарантом водной безопасности на Евразийском континенте. В перспективе же нет сомнения в том, что по мере осознания ценности ненарушенных экосистем другие страны также будут стремиться восстановить естественные леса на своей территории. Обогнав весь мир сегодня, Россия может стать лидером высоких биотехнологий в абсолютно новой сфере *медицины и здравоохранения* экосистем. Сохранение уникальной природы России может стать объединяющей страну национальной идеей.