

УДК 630*422.3+630*422.2

**В. П. Иванов, С. И. Марченко,
И. Н. Глазун, Д. И. Нартов, Л. М. Соболева**

ИЗМЕНЕНИЯ В БИОГЕОЦЕНОЗАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСЛЕ ЛЕТНЕЙ ЖАРЫ 2010 ГОДА

Представлен анализ воздействия аномально высокой жары и засухи в июле-августе 2010 года на основные компоненты лесных биогеоценозов в Почепском районе (географическом центре) Брянской области. Выявлена неоднозначная реакция изучаемых представителей биоты на жару и засуху в зависимости от времени и длительности воздействия. Установлены компоненты, с наибольшим и наименьшим ущербом перенёсшие жару. Даны прогнозные оценки по устойчивости компонентов природных экосистем.

Ключевые слова: аномальная жара; засуха; растительные организмы и сообщества; лесообразователи; сосна обыкновенная; ель европейская; дуб черешчатый; берёза повислая; подрост; палинологические исследования; лесные пожары; биологическая устойчивость.

Введение. Аномально высокая температура воздуха в Центральном регионе России летом 2010 года была вызвана обширным, малоподвижным, длительным антициклоном, который не пропускал в регион другие воздушные массы. С 24 июня до 20-х чисел августа на территории Брянской области установилась температура воздуха свыше 30°C в дневное время, её максимум составил +38,4°C. Длительный период высоких температур сопровождался отсутствием атмосферных осадков, пониженной влажностью воздуха, снижением запасов всех видов влаги в почве, ухудшением роста, а иногда и гибелью растений. Период аномально жаркой погоды по продолжительности не имел аналогов за более чем вековую историю наблюдений.

Цель работы – анализ ситуации и перспектива последствий климатических аномалий на отдельные компоненты лесного биогеоценоза на примере Почепского района (лесистость 21,8%), который является географическим центром Брянской области.

Объекты и методика. Многолетние систематические наблюдения за состоянием различных компонентов природных экосистем, начатые в 2001 году [1–3], позволили собрать значительный объем фактических данных, характеризующих природные экосистемы в районе исследований. Объектами исследований являлись: лесные почвы, древостой сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), ели европейской (*Picea abies* L.), дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), берёзы повислой (*Betula pendula* Roth), подрост, генеративные процессы основных лесообразователей, почвенная мезофауна, санитарно-патологическое состояние насаждений, травяные ценозы.

Работа проводилась на стационарных пробных площадях по ОСТу 56-71-96 «Порядок проведения научно-исследовательских работ в лесном хозяйстве»; ОСТу 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки» и др.

Почвенные исследования базировались на результатах морфологического описания опорных почвенных разрезов, заложенных на стационарных пробных площадях. При

этом фиксировалась активность (по количеству трансагрегатных пор) отдельных групп почвенной мезофауны, в частности, дождевых червей.

Исследования генеративной сферы основных лесобразующих пород выполнялись общепринятыми фенологическими методами [4], использовались собственные методические разработки [5, 6]. Оценка гомеостаза растений, в частности, березы повислой, выполнена по методике В. М. Захарова с соавторами [7]. Дендрохронологические исследования проводились по методике Т.Т. Битвинскаса [8]. Изучение прироста древесных растений в высоту проводилось по методике А. А. Молчанова и В. В. Смирнова [9]. Санитарное и лесопатологическое состояние древостоев определялось с использованием стандартных методик [10]. Изучение процессов лесовозобновления проводилось с использованием круговых площадок ($S=10 \text{ м}^2$), на которых устанавливалось количество подроста по породам, состоянию и характеру размещения по площади [11].

Геоботанические исследования проводились по методикам, приведенным в монографии А.Д. Булохова [12], с использованием экологических шкал Г. Элленберга и шкал облия-покрытия Ж. Браун-Бланке.

Обсуждение результатов исследований. Высокие температуры и длительные засухи оказывают негативное влияние на рост и развитие растительных организмов и сообществ. В этот период поступление воды через корневую систему растений затрудняется, расход влаги на транспирацию превосходит ее поступление из почвы, водонасыщенность тканей уменьшается, нарушаются нормальные условия процесса фотосинтеза и транспирации, растения перегреваются, нарушаются метаболические процессы. Анализ результатов исследования отдельных компонентов биогеоценозов целесообразно начать с характеристики температурного режима в июле–августе 2010 года.

Метеоданные предоставлены WEB-сайтом «Расписание Погоды», gr5.ru (метеостанция г. Трубчевск, Россия, WMO_ID=26997, ближайшая к географическому центру Брянской области).

С начала лета температура воздуха (рис. 1) неуклонно возрастала, с 13 по 28 июля и с 31 июля по 17 августа ежедневно превышала $+30^\circ\text{C}$. Аномально высокими дневными температурами (более $+35^\circ\text{C}$) характеризовался период времени с 1 по 9 августа. Максимальная температура $+38,4^\circ\text{C}$ зафиксирована 9 августа в 16 часов. Следует отметить, что в летний сезон 2010 года выпало менее 150 мм осадков, что усугубило негативное влияние аномально высоких температур на живые организмы.

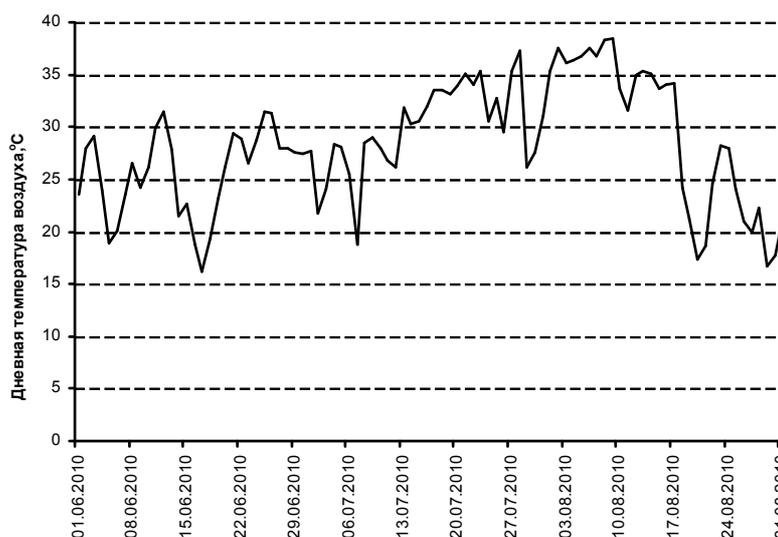


Рис. 1. Динамика дневных температур воздуха в летние месяцы (июнь–август 2010 года)

Анализ проявления аномально высоких дневных температур воздуха с другими климатическими показателями (рис. 2) подтвердил, что наиболее часто температуры воздуха выше $+30^{\circ}\text{C}$ наблюдались на фоне повышенного атмосферного давления (выше 740 мм рт. ст.) и низкой относительной влажности воздуха (менее 50 %). В этих условиях растения вынуждены дополнительно расходовать лимитированные запасы влаги на транспирацию.

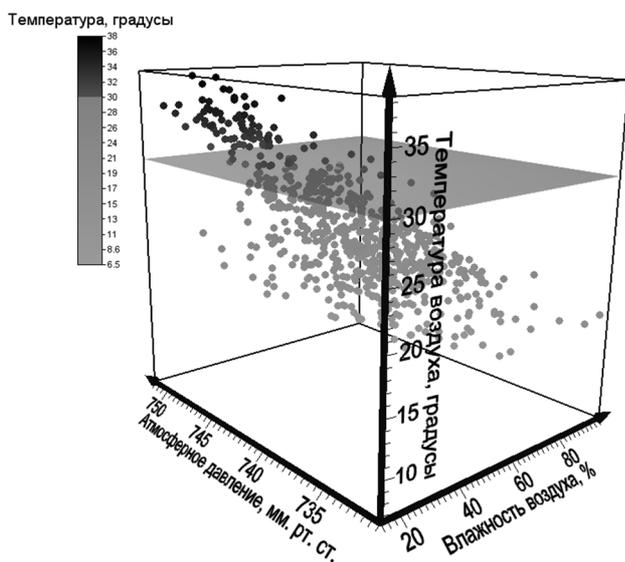


Рис. 2. Взаимосвязь метеопоказателей в летние месяцы 2010 года

Повышение испаряемости и транспирации растений при атмосферной засухе усугубляет почвенную засуху, что приводит к существенным изменениям видового состава и количества почвенной мезофауны, микробоценоза, направленности и скорости почвообразовательных процессов. В Почепском районе Брянской области уменьшение количества осадков и аномальная жара вызвали понижение уровня грунтовых вод. Процесс отрыва каймы капиллярного подъема грунтовых вод от корненасыщенных почвенных генетических горизонтов усугубило строительство подземных коммуникаций и линейных объектов различного назначения. Корневые системы древесных растений, адаптированные к условиям многолетних циклов колебания уровней грунтовых вод, испытали стресс в виде отсроченного снижения прироста биомассы. Особенно сильное повреждение отмечено у ели европейской (у южной границы ареала), имеющей поверхностную корневую систему.

Увеличение глубины залегания грунтовых вод, в первую очередь, сказывается на состоянии насаждений старших возрастов – приспевающих, спелых и перестойных – основных хранителей и поставщиков генетического материала (пыльцы, семян). Молодые растения с более пластичной корневой системой имеют больше шансов на выживание, и в будущем это может привести к изменению породного состава лесов в районе исследований. Ослаблению насаждений старших возрастов способствуют вспышки развития насекомых-вредителей и болезней.

Аномальные погодные условия лета 2010 года явились предпосылкой изменения соотношения генетических рядов почв. Почвенный покров в пределах существующих ландшафтов является довольно консервативным, однако лимитирование запасов влаги в течение вегетационного периода приводит к увеличению доли автоморфных почв за счет сокращения площадей полугидроморфных и гидроморфных почв. Отсутствие продолжительных ливневых осадков способствовало затуханию, а в отдельных случаях – полному прекращению развития линейных эрозионных процессов. Прекратился плоскостной смыл почвенного материала на землях присетевого и гидрографического земельных фондов. На более влагоёмких почвах (суглинки, глины, торфяники) растения реже испытывают последствия засухи, чем на песках и супесях.

Длительное снижение полевой влажности почв на фоне высоких абсолютных температур приводит к замедлению процессов разложения и минерализации органического вещества, существенно обедняет видовой состав мезофауны и усиливает напряжен-

ность в пищевых трофических связях, ухудшает условия дальнейшей переработки органики различными организмами в пищевых цепочках. Например, кольчатые черви, в изобилии встречавшиеся на землях, вышедших из-под сельхозпользования, резко сократили численность, что, в свою очередь, привело к снижению количества кротов и землероек.

Влияние техногенных воздействий на компоненты природных экосистем в последние десятилетия происходит на фоне изменчивости основных показателей климатических факторов в отдельные годы (температура и влажность воздуха, количество осадков). На Европейской территории России примерно через 11 лет происходят засухи, совпадающие с циклами солнечной активности. В различные годы, с интервалом примерно 40 лет, уровень дневных температур может достигать экстремальных значений для растений умеренного пояса (до $+40^{\circ}\text{C}$), что отрицательно сказывается на их метаболизме, но у большинства из них выработаны защитные адаптационные механизмы для перенесения засухи.

Исследование генеративных процессов 2010–2011 гг. у основных лесообразователей (сосны обыкновенной, ели европейской, дуба черешчатого, березы повислой) не выявило существенных отклонений от нормы. Это объясняется тем, что формирование репродуктивных органов, микро- и макроспорогенез, оплодотворение, эмбриогенез протекали до начала засухи.

С учётом двухлетнего генеративного цикла у сосны обыкновенной в мае 2010 года сформировались шишки 1-го года, мужские и женские стробилы. Созревание и лёт пыльцы происходили по времени в пределах нормы, оплодотворение и рост шишек прошли в июне, до начала засухи, которая могла бы оказать влияние на формирование шишек 1-го года и семян в шишках 2-го года. Однако предварительный анализ продуктивности семян шишек не выявил значительного отклонения в урожайности и качестве семян от нормы. Шишки 1-го года на деревьях сосны, отмеченные в марте 2011 года, являлись залогом урожая текущего года.

Анализ мужских стробилов не выявил существенных отклонений в их формировании, а также в количестве и качестве пыльцы. В 2011 году не было обнаружено существенных нарушений в генеративной сфере сосны обыкновенной по морфологическим показателям, связанных с последствиями засухи. Ситуацию можно объяснить устойчивостью сосны к высоким температурам, т.к. ее ареал находится в аридных ландшафтных зонах – от лесостепной до полупустынной, где дневные температуры в летний период достигают $+40^{\circ}\text{C}$.

Естественный ареал дуба черешчатого также находится в более южных ландшафтных зонах. Генеративные процессы у него протекают в апреле–июне, и на оплодотворение большое влияние оказывают поздние весенние заморозки и длительные похолодания. В 2010 году оплодотворение у дуба черешчатого прошло успешно, сформировался обильный урожай желудей. Засуха не оказала существенного отрицательного действия на созревание желудей, хотя наблюдался довольно значительный опад незрелых плодов. Всходы, появившиеся в мае – июне 2011 года, свидетельствуют о хорошем качестве урожая желудей.

Для ели европейской характерна периодичность семеношения, 2010 год был неурожайным, формирование генеративных органов наблюдалось только у отдельных деревьев. Весной 2011 года было отмечено формирование мужских и женских стробилов также на отдельных деревьях, т.е. засуха не оказала существенного влияния на генеративную сферу ели европейской.

Генеративные процессы у березы повислой в 2010 и 2011 гг. в целом протекали успешно. В конце апреля – начале мая наблюдалось пыление у мужских соцветий,

успешно прошло оплодотворение, образовались соплодия с семенами. Отмечалось более раннее созревание семян (вторая декада июня), хотя в обычные годы это происходит в последней декаде июня. Проращивание семян в лаборатории показало их хорошее качество, т.к. всхожесть оказалась в пределах нормы.

На фоне представленных наблюдений необходимо отметить раннее пожелтение и опадение отдельных листьев березы в Почепском районе – уже в конце июня 2010 года. В результате раннего старения листового аппарата растения не способны запасти достаточное количество питательных веществ, что снижает их биологическую устойчивость и негативно сказывается на дальнейшем состоянии. Низкая оводнённость растительных тканей, снижение тургора ведут к деформациям листьев и, как следствие, – к увеличению асимметрии билатеральных признаков, используемых при расчетах величины флуктуирующей асимметрии для оценки состояния природной среды. Можно ожидать увеличения абсолютных значений показателя стабильности развития, т.к. при стрессовых воздействиях (длительная жара, существенный недостаток влаги) возрастёт флуктуирующая асимметрия листовых пластинок.

Анализ прироста в высоту у деревьев сосны обыкновенной не выявил существенных различий между показателями 2009–2011 гг., т.к. основной рост верхушечного побега в 2010 году происходил до начала засухи в мае – июне и завершился в первой декаде июля. У ели европейской имеются рано- и позднораспускающаяся формы, и в связи с тем, что рост верхушечного побега происходит в июне – июле, засуха вызвала снижение прироста в высоту лишь у позднораспускающейся формы.

Значительное негативное влияние засуха оказала на прирост деревьев в толщину, который происходит с конца мая до середины октября. Индексы радиального прироста у сосны, произрастающей в ТЛУ С₂₋₃, уменьшились на 22 %; у сосны и березы, произрастающих в ТЛУ В₂₋₃, уменьшились на 37 и 16 %, соответственно. На радиальный прирост сосны обыкновенной жара оказала более выраженное влияние в относительно бедных лесорастительных условиях (ТЛУ В₂₋₃), где прирост по диаметру сократился на 15 % относительно ТЛУ С₂₋₃.

В соотношении между зонами ранней и поздней древесины у хвойных преобладает ранняя древесина (у сосны – 2/3, у ели – 3/4 годичного кольца); у дуба черешчатого преобладает поздняя древесина, которая составляет 3/4 ширины годичного кольца. Как правило, формирование поздней древесины начинается после завершения роста верхушечного побега: соответственно, у сосны – с середины июля, у ели – в конце июля, у дуба – в июне, поэтому осенью 2010 года отмечено значительное снижение прироста поздней древесины у всех изучаемых видов, но наиболее существенное – у дуба.

Уменьшение продуктивности древесных растений, связанное с угнетением роста в толщину, привело к снижению биологической устойчивости деревьев ели и дуба, что наиболее ярко проявляется на положительных формах рельефа, и вызвало локальное усыхание ельников и дубрав.

Наблюдения за древесными растениями-интродуцентами в насаждениях г. Брянска и г. Почеп выявили отрицательное влияние засухи на состояние туи западной, ели колючей, конского каштана обыкновенного, ореха грецкого. Произошла гибель примерно 30 % особей туи западной в городских посадках; ослабление многих особей сопровождалось отмиранием значительного количества нижних ветвей у конского каштана обыкновенного, ореха грецкого, ели колючей, причем, более интенсивно процесс протекал на легких по механическому составу почвах.

Усыхание ели европейской с относительно поверхностным расположением корневой системы в центральном регионе России, как правило, носит циклический характер, т.к. она является менее устойчивой к засухе. Особенностью последних десятилетий яв-

ляется сокращение продолжительности вспышек усыхания ели с 11–12-летнего циклов до 6-летнего, что объясняется изменением солнечной активности и совместным негативным воздействием антропогенных и климатических факторов. Снижение биологической устойчивости насаждений создает дополнительную кормовую базу для стволовых вредителей и ведет к резкому росту их численности уже на второй–третий годы после воздействия, например, вспышки размножения короеда-типографа в еловых древостоях были отмечены весной 2011 года.

Характер и степень развития очагов инфекционных болезней также зависят от условий внешней среды и состояния древостоев. В ослабленных древостоях усиливается развитие заболеваний, вызываемых факультативными сапротрофами и паразитами (некрозы коры, различные виды рака, стволовые и корневые гнили). В результате этого происходит накопление сухостоя, ухудшается лесопатологическое состояние насаждений, а в дальнейшем происходят их деградация, распад, а иногда и гибель. На этом негативном фоне особенности развития различных заболеваний зависят уже во многом от лесоводственно-таксационных характеристик древостоев: состава, возраста, формы, относительной полноты, а также от типа леса и типа лесорастительных условий.

Длительная жара крайне негативно влияет на естественное возобновление лесообразователей. В развитии подростка на фоне ослабления его состояния при засухе решающей является возрастающая конкуренция растений в зоне ризосферы. При достаточной освещенности подрост не появляется или погибает из-за иссушения почвы корнями материнского полога леса. Засуха в исследуемый период привела к ухудшению состояния подростка всех древесных пород, но наиболее значительно – ели европейской. В результате понижения уровня грунтовых вод часть елового подростка перешла в неблагоприятное состояние и погибла. Велика вероятность, что усыхание подростка ели будет интенсивно продолжаться в свежих типах лесорастительных условий (ТЛУ: В₂, С₂, Д₂), в орляковых, бруснично-черничных, кислично-зеленчуковых и лещиново-костяничных типах леса, что приведёт к значительному сокращению площадей с подростом ели и отразится на характере сукцессионных процессов в лесу.

Подрост сосны обыкновенной более устойчив к засухе, т.к. стержневая корневая система сосны способна извлекать влагу из более глубоких горизонтов почвы. Хотя сосна по отношению к влаге является ксерофитом, у соснового подростка отмечается падение прироста, ухудшение состояния и переход его в категорию неблагонадежного. Сосна более теневынослива в первые годы жизни, и поэтому мелкий (более юный) подрост имеет лучшее состояние, но при одинаковой освещенности под пологом леса он переходит в менее благонадежную категорию на бедных и сухих почвах.

Подрост дуба в исследуемых насаждениях чаще встречается на влажных почвах. Засуха ослабила влияние материнского полога в связи с увеличением естественного отпада, и в результате изменения светового и теплового режимов состояние подростка улучшилось. Кроме того, 2010 год был для дуба весьма урожайным, и в 2011 году в насаждениях наблюдалось обилие всходов, поэтому на влажных почвах возможно увеличение площадей с подростом дуба в результате снижения конкуренции за влагу и элементы минерального питания с материнским древесным пологом леса.

Геоботанические исследования травяно-кустарничкового яруса в лесных и луговых фитоценозах, проведенные на 66-и учетных площадках и по маршрутным ходам, выявили различную реакцию растений на условия засушливого периода в разных растительных сообществах. Всего выявлено 374 вида сосудистых растений из 75 семейств, что свидетельствует о значительном биологическом разнообразии флоры.

Отрицательное влияние засухи меньше сказалось на травяно-кустарничковом ярусе в лесных, болотных и водных фитоценозах. В лесных фитоценозах, представленных

широколиственными лесами, производными смешанными лиственными лесами, лесными культурами сосны и ели на месте дубрав, преобладают неморальные растения, основной жизненный цикл которых проходит в весенний период до массового распускания листьев деревьев, поэтому у большинства травяных растений генеративные процессы завершились до наступления засухи, у растений-эфемеров произошло отмирание вегетативной надземной части.

В большей степени засуха оказала влияние на травяные растения суходольных лугов и старопахотных земель на возвышенных формах рельефа, что проявилось в снижении продуктивности травостоя, преждевременном отмирании наземных частей растений, сокращении продолжительности генеративных стадий развития.

Последующие наблюдения в 2011 году за развитием и состоянием живого напочвенного покрова не выявили существенного отклонения от нормы. В целом, не отмечено изменения флористического состава изучаемых растительных сообществ после засушливого периода 2010 года.

Засуха в значительной степени способствует возникновению и распространению лесных пожаров на значительных территориях, т.к. подсыхание лесной подстилки, потеря влаги живыми тканями растений, наличие в лесах смолистых веществ в воздухе усугубляют пожароопасную обстановку. Сухие верхние генетические горизонты гидроморфных почв увеличивают вероятность возникновения торфяных пожаров, для локализации и тушения которых требуются значительные денежные средства и людские ресурсы.

Несмотря на экстремальные погодные условия, в лесах Почепского района зафиксирован всего один низовой пожар на площади 1,5 га (Семецкое лесничество), в то время как на территории Брянской области их количество составило 349. Единичный пожар на территории лесного фонда Почепского района объясняется значительной профилактической работой по предотвращению пожаров. Здесь создано 420 км минерализованных полос, проведен уход за противопожарными барьерами протяженностью свыше 1000 км, проложено 2,5 км дорог противопожарного назначения и осуществлен ремонт 8,5 км дорог. Кроме того, сотрудниками лесничества проведены контролируемые выжигания горючих лесных материалов на площади 129 га.

Выводы. Погодно-климатические аномалии продолжают оставаться наиболее значимым масштабным фактором воздействия на природные экосистемы, оказывая значительное влияние на гомеостаз живых организмов и отдельные компоненты неживой среды. Высокая температура воздуха и почвы, длительный период без осадков приводят к снижению уровня грунтовых вод, почвенной засухе и, как следствие, к нарушению практически всех физиологических процессов в древесных, кустарниковых и травянистых растениях.

В этих условиях значительные изменения происходят в почве. Низкая влажность почв на фоне высоких температур тормозит процессы разложения и минерализации органических веществ, сокращает биоразнообразие мезофауны и мелких млекопитающих. Намечилась тенденция изменения соотношения основных генетических рядов почв в сторону увеличения доли автоморфных почв, что привело к затуханию эрозийных процессов.

У основных древесных пород-лесообразователей Европейской части России – сосны обыкновенной, ели европейской, дуба черешчатого и березы повислой – не выявлено существенных отклонений от нормы протекания генеративных процессов в 2010–2011 гг., т.к. засушливый период пришелся на вторую половину лета, когда основные этапы формирования генеративной сферы уже завершились.

В районе исследований наблюдалось раннее изменение окраски листьев и дефолиация у березы повислой, что можно считать реакцией вида на резкие климатические аномалии.

Более значительное негативное проявление засушливого периода сказалось на приросте деревьев большинства изучаемых видов по диаметру, второй максимум которого совпал по времени с наибольшим значением высоких температур. Осенью 2010 года отмечено значительное снижение прироста поздней древесины, но наиболее существенное – у дуба (позднораспускающаяся форма).

Как следствие, снижение продуктивности насаждений на фоне угнетения роста в толщину отрицательно сказалось на биологической устойчивости ели европейской и дуба черешчатого, наиболее выраженное на положительных формах рельефа.

Анализ воздействия засушливого периода на основные древесные породы показал, что наиболее значительное усыхание отмечено в насаждениях ели европейской – вида с поверхностной корневой системой. Более устойчивыми в этих условиях оказались насаждения сосны обыкновенной и дуба черешчатого, что связано с особенностями строения их корневых систем.

Последствием воздействия засушливого периода является развитие очагов инфекционных болезней в ослабленных насаждениях: некрозы коры, различные виды рака, стволовые и корневые гнили, что сопровождается накоплением сухостоя, ухудшением лесопатологического состояния насаждений, ростом численности насекомых-вредителей.

Засушливый период в значительной степени влияет на характер и направленность сукцессионных процессов в лесных сообществах. Усыхание подроста ели, снижение качества подроста сосны и в отдельных случаях дуба (основных лесообразователей) может привести к изменению породного состава лесов региона в ближайшей перспективе.

Травяно-кустарничковый ярус в лесных и луговых фитоценозах также испытал негативное воздействие аномально высоких температур и длительное отсутствие осадков, что больше сказалось на травянистых растениях суходольных лугов и старопашотных земель на возвышенных формах рельефа. Биоразнообразие травянистых растений, в целом, сохранилось, но снижение продуктивности травостоев, преждевременное отмирание наземных частей растений, сокращение продолжительности генеративных стадий развития явилось следствием наблюдаемых погодных аномалий.

Несмотря на повышенную пожароопасность в засушливый период 2010 года, своевременная реализация программы противопожарных мероприятий показала их высокую эффективность в лесах Почепского района Брянской области.

Последствия негативного влияния засушливого периода на фитоценозы и другие компоненты биоты очевидны, но во многом ситуация может усугубляться при его совпадении с периодами активного роста и развития растительных организмов. В 2010 году это произошло сравнительно в меньшей степени, т.к. период жары пришелся на вторую половину лета.

Список литературы

1. Экологическое состояние природных систем в зоне арсенала химического оружия «Долина» (Почепский район Брянской области) / Под ред. В.П. Иванова. – М.: ООО «Агентство Ракурс Продакшн», 2003. – 36 с.

References

1. Ekologicheskoye sostoyaniye prirodnykh sistem v zone arsenalakhimicheskogo oruzhiya «Dolina» (Pochepskiy rayon Bryanskoj oblasti) [Ecological Condition of Natural Systems in the Area of Chemical Weapon Arsenal «Dolina» (Pocherpsky district of the Bryansk region)]. Under the editorship of V.P.Ivanov. – M.: LLC «Agentstvo Rakurs Production», 2003. 36 p.

2. *Акименков, Н.В.* Комплексный мониторинг состояния природной среды в зоне защитных мероприятий объектов по хранению и уничтожению химического оружия в г. Почеп Брянской области / Н.В. Акименков, С.А. Бачегов, Г.В. Брылева и др. // Теоретическая и прикладная экология. – 2010. – № 1. – С. 68-73.
3. *Иванов, В.П.* Состояние лесных экосистем в районе объекта уничтожения химического оружия (Почепский район Брянской области) / В.П. Иванов, С.И. Марченко, И.Н. Глазун и др. – Брянск: Ладомир, 2011. – 174 с.
4. *Булыгин, Н.Е.* Биологические основы дендрофенологии: основные этапы и перспективы развития, методы, теоретическое и прикладное значение / Н.Е. Булыгин. – Л.: ЛТА, 1982. – 80 с.
5. *Иванов, В.П.* Методологические аспекты определения биометрических параметров шишек сосны обыкновенной / В.П. Иванов, С.И. Марченко, Л.В. Зайцева, Ю.В. Иванов // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной Вестник. – 2012. – № 1. – С. 42-46.
6. *Иванов, В.П.* Использование показателей развития женской генеративной сферы сосны обыкновенной в экологическом мониторинге / В.П. Иванов, С.И. Марченко, И.Н. Глазун и др. // Экология и промышленность России. – 2012. – № 8. – С. 56-59.
7. *Захаров, В.М.* Здоровье среды: методика оценки / В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов, и др. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.
8. *Битвинская, Т.Т.* Дендроклиматические исследования / Т.Т. Битвинская. – Л.: Гидрометеоздат, 1974. – 172 с.
9. *Молчанов, А.А.* Методика изучения прироста древесных растений / А.А. Молчанов, В.В. Смирнов. – М.: Наука, 1967. – 100 с.
10. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований. Приложение 3 к приказу Рослесхоза от 29.07.2007 № 523. – М.: Рослесхоз, 2007. – 73 с.
11. *Тихонов, А.С.* Лесоведение. Учебное пособие для студентов вузов / А.С. Тихонов. – Калуга: ГП «Облиздат», 2011. – 332 с.
2. *Akimenkov N.V., Bachegov S.A., Bryleva G.V., et al.* Kompleksnyy monitoring sostoyaniya prirodnoy sredy v zone zashchitnykh meropriyatiy ob"ektov po khraneniyu i unichtozheniyu khimicheskogo oruzhiya v g. Pochep Bryanskooy oblasti [Complex Monitoring of the Environment Condition in the Region of Protective Measures Regarding Chemical Weapon Facilities Storage and Destruction in Pocherp (Bryansk region)]. Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya [Theoretical and Applied Ecology]. 2010. No 1. P. 68-73.
3. *Ivanov V.P., Marchenko I.N., Glazun, et al.* Sostoyanie lesnykh ekosistem v rayone ob"ekta unichtozheniya khimicheskogo oruzhiya (Pochepskiy rayon Bryanskooy oblasti) [Forest Ecosystems Condition in the Area of CW Destruction Facility (Pocherpsky district of the Bryansk region)]. Bryansk: Ladomir, 2011. 174 p.
4. *Bulygin N.E.* Biologicheskie osnovy dendrofenologii: osnovnye etapy i perspektivy razvitiya, metody, teoreticheskoe i prikladnoe znachenie [Biological Basis of Dendrophenology: Basic Stages and Development Prospects, Methods, Theoretical and Applied Significance]. L.: LTA, 1982. – 80 p.
5. *Ivanov V.P., Marchenko S.I., Zaytseva L.V., Ivanov, Yu.V.* Metodologicheskie aspekty opredeleniya biometricheskikh parametrov shishek sosny obyknovennoy [Methodological Aspects of the Scots Pine Cones Biometric Parameters Definition]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. Lesnoy Vestnik [Vestnik of Moscow State Forest University. Forest Vestnik.]. 2012. No 1. P. 42-46.
6. *Ivanov V.P., Marchenko I.N., Glazun, et al.* Ispol'zovanie pokazateley razvitiya zhenskoy generativnoy sfery sosny obyknovennoy v ekologicheskom monitoringe [Scotch Pine Feminine Genesic Maturity in Ecological Monitoring]. Ekologiya i promyshlennost' Rossii [Ecology and Industry in Russia]. 2012. No 8. P. 56-59.
7. *Zakharov V.M., Baranov A.S., Borisov V.I., et al.* Zdorov'e sredy: metodika otsenki [Environment Health: Estimation Technique]. M.: Tsentriy ekologicheskoy politiki Rossii, 2000. 68 p.
8. *Bitvinskaya T.T.* Dendroklimaticheskie issledovaniya [Dendroclimate Research]. L.: Gidrometeoizdat, 1974. 172 p.
9. *Molchanov A.A., V.V. Smirnov.* Metodika izucheniya prirosta drevesnykh rasteniy [Methods of Woody Plants Accretion Study]. M.: Nauka, 1967. 100 p.
10. Rukovodstvo po planirovaniyu, organizatsii i vedeniyu lesopatologicheskikh obsledovaniy. Prilozhenie 3 k prikazu Rosleskhoza ot 29.07.2007 № 523 [Manual in Planning, Organization and Carrying Out of Forest Pathology Research. Appendix 3 to the Order of the Federal Forestry Agency dated 29.07.2007 No 523]. M.: Rosleskhoz, 2007. 73 p.
11. *Tikhonov A.S.* Lesovedenie. Uchebnoye posobie dlya studentov vuzov [Forestry Study Guide for Students]. Kaluga: GP «Oblizdat», 2011. 332 p.

12. Булохов, А.Д. Фитоиндикация и ее практическое применение / А.Д. Булохов. – Брянск: БГУ, 2004. – 245 с.

12. *Bulokhov A.D.* Fitoindikatsiya i ee prakticheskoe primenenie [Phytoindication and Its Practical Application]. Bryansk: BGU, 2004. 245 p.

Статья поступила в редакцию 27.03.12.

ИВАНОВ Валерий Павлович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства, Брянская государственная инженерно-технологическая академия (Российская Федерация, Брянск). Область научных интересов – лесоведение, лесоводство, экология. Автор более 150 публикаций.

E-mail: ivpinfo@mail.ru

МАРЧЕНКО Сергей Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур и почвоведения, Брянская государственная инженерно-технологическая академия (Российская Федерация, Брянск). Область научных интересов – лесные культуры, экология, почвоведение. Автор 87 публикаций.

E-mail: mars_bryansk@mail.ru

ГЛАЗУН Игорь Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры садово-паркового и ландшафтного строительства, Брянская государственная инженерно-технологическая академия (Российская Федерация, Брянск). Область научных интересов – лесная радиоэкология и радиобиология, дендрология. Автор 120 публикаций.

E-mail: BGITAkafSPLS@yandex.ru

НАРТОВ Дмитрий Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесоводства, Брянская государственная инженерно-технологическая академия (Российская Федерация, Брянск). Область научных интересов – рубки леса, естественное возобновление, восстановление коренных ясеневых лесов. Автор 46 публикаций.

E-mail: dmitry_nartov@mail.ru

СОБОЛЕВА Людмила Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесозащиты и охотоведения, Брянская государственная инженерно-технологическая академия (Российская Федерация, Брянск). Область научных интересов – фитопатология, экология, защита растений. Автор 40 публикаций.

E-mail: lsobolevai@yandex.ru

Valery P. IVANOV – Doctor of Biological Sciences, Professor, Head at the Chair of Forestry, Bryansk State Engineering and Technological Academy (Russian Federation, Bryansk). Research interest – silvics, forestry, ecology. The author of more than 150 publications.

E-mail: ivpinfo@mail.ru

Sergey I. MARCHENKO – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair of Forestry Crops and Pedology, Bryansk State Engineering and Technological Academy (Russian Federation, Bryansk). Research interest – forestry crops, ecology, pedology. The author of 87 publications.

E-mail: mars_bryansk@mail.ru

Igor N. GLAZUN – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair of Landscape and Garden Engineering, Bryansk State Engineering and Technological Academy (Russian Federation, Bryansk). Research interest – forest radioecology and radiobiology, dendrology. The author of 120 publications.

E-mail: BGITAkafSPLS@yandex.ru

Dmitry I. NARTOV – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair of Forestry, Bryansk State Engineering and Technological Academy (Russian Federation, Bryansk). Research interest – forest felling, natural regeneration, indigenous ash forests restoration. The author of 46 publications.

E-mail: dmitry_nartov@mail.ru

Ludmila M. SOBOLEVA – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair of Forest Protection and Hunt Science, Bryansk State Engineering and Technological Academy (Russian Federation, Bryansk). Research interest – plant pathology, ecology, plant protection. The author of 40 publications.

E-mail: lsobolevai@yandex.ru

V. P. Ivanov, S. I. Marchenko, I. N. Glazun, D. I. Nartov, L.M. Soboleva

**BIOGEOCENOSIS CHANGES IN CENTRAL PART OF THE BRAYNSK REGION
AFTER HOT SUMMER-2010**

Key words: heat wave; drought; plant bodies and vegetation communities; forest-forming species; *Pinus sylvestris* L.; *Picea abies* L.; *Quercus robur* L.; *Betula pendula* Roth; undergrowth; palynological research; forest fires; biopersistence.

Extensive and slow-moving anticyclone in the Central part of Russia in summer 2010 did not let pass other air masses in the region and led to heat wave. From June 24 till late August daytime temperature in the Bryansk region was constantly over 30°C. Recorded maximum was +38.4°C. Lack of atmospheric precipitates, low air humidity and reduction in reserves of all kinds of humidity in the soil accompanied the long heat wave. There were no such weather for more than a century. The work objective is to evaluate the condition of natural ecosystems components with the use monitoring data. The process of monitoring was launched in 2001 for scientific and practical purposes. The objects of research were forest soils, forest stands of *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* L., *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth, undergrowth, genetic processes of the main forest forming species, soil mesofauna, sanitary- pathological condition of plantations and herb coens. The work was carried at the stationary sampling area with the use of standard approved methods. Soil research was based on the results of strong soil pits morphological characteristics laid on the stationary sampling areas. At that, an activity of some groups of soil mesofauna, earthworms activity in particular, was registered. Study of genetic processes of the main forest forming species was carried out with the use of traditional phonological methods. Besides, some authors methodological techniques were also used. Plants homeostasis evaluation, the European white birch evaluation in particular, was carried out by the system of Zakharov V.M. and his coauthors. Dendrochronological research was carried out by the system of Bitvinskas T.T. Woody plants accretion (height) study was carried out by the system of Molchanov A.A. and Smirnov V.V. Sanitary and forest pathological condition of the forest stands was determined with the use of standard methods. Low soil humidity caused by hot weather slows down the process of organic substances decomposition, reduces mesofauna and small mammals biodiversity. No significant deviances in genetic processes of the *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) H.Karst., *Quercus robur* L., *Betula pendula* Roth for 2010-2011 years were revealed. The reason for it is that drought season took place in late July and August.

Early leaves decolorizing and defoliation of the *Betula pendula* Roth were observed in the research area. Drought caused accretion reduction in diameter. A significant accretion reduction of autumn timber was observed. Biological sustainability of the *Picea abies* (L.) H.Karst., and *Quercus robur* L has become weaker. *Picea abies* (L.) H.Karst with lateral root system showed the most serious drying. *Pinus sylvestris* L., and *Quercus robur* L. species turned out to be more sustainable to the described weather conditions. Drought led to spread of the infection diseases among weak plantations. As a result, a number of dead-wood increased and forest pathological condition of the plants became worse. Fir-tree undergrowth drying, pine-tree (and in some cases oaks) undergrowth quality worsening can lead to forest succession in the nearest future. Herb plants growing on upland dry meadows and old arable lands suffered from drought most of all.

All herb plants biodiversity survived, but plant stand productivity reduced. Consequences of drought season negative influence on plant community are evident, but the situation may worsen if the drought season will take place at the time of plants active growth.