

DOI 10.12737/12512
УДК 630. 5

РОЛЬ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЛЕСНОЙ БИОТЫ

Глушко С.Г., Курбанова С.Г., Прохоренко Н.Б.

Аннотация: Рассмотрены вопросы взаимодействия лесной биоты со средой обитания. Указывается на существующую взаимосвязь лесорастительных условий с комплексной характеристикой поведения (стратегией) и лесоводственными свойствами (информационным потенциалом) лесообразующих пород.

Ключевые слова: биогеосистема, лесорастительные условия, лесная биота, жизненная стратегия.

Введение. Лесная биота составляет значительную часть биосферы, участвуя в формировании условий природной среды, в том числе условий обитания биоты, лесорастительных условий. Разрушение лесной биоты приводит к деградации лесорастительных условий и самих лесов на обширных территориях, провоцируя экологические катастрофы.

Лесная биота относится к важнейшим средообразующим факторам. Биотические средообразующие факторы формируют так называемую биосреду – биоусловия, которые выступают составляющей частью лесорастительных условий. Лесорастительные условия складываются в результате взаимодействия биотических и абиотических средообразующих факторов. Важнейшей особенностью лесорастительных условий выступает их тесное взаимодействие с окружающей (внешней) биотой [7, 8, 9; и др.].

Уничтожение лесной биоты в условиях Татарстана, где лесистость сократилась в три раза с 54% (на начало XIX века) до примерно 18% (на начало XXI века) привело к соответствующему разрушению биотической составляющей лесорастительных условий и поставило леса региона на грань деградации. В связи с тем, что местные хвойно-широколиственные леса находятся на границе своего ареала [8, 13; и др.], т.е. на пределе устойчивости, сохранение их остатков весьма актуально для региона Среднего Поволжья.

Исследования лесов связаны с пониманием роли внешних факторов, в том числе биотического происхождения, определяющих формирование лесорастительных условий и оказывающих существенное воздействие на ход лесообразовательных процессов [7].

Объекты, материалы и методы исследований. Основным объектом исследований стали леса Среднего Поволжья. Для сопоставления и выявления отличительных особенностей, исследования общих закономерностей привлекались сведения о лесах иных регионов России [5, 8, 10, 12; и др.].

В качестве материалов исследований взяты данные таксации Пригородного, Лаишевского, Ислейтарского лесничеств Республики Татарстан, выполненные совместно с Казанским филиалом ФГБУ Рослесинфорг. Использовались данные более сотни пробных площадей, заложенных совместно с сотрудниками Хабаровской, Амурской, Приморской лесоустойчивых экспедиций, Верхнеуссурийского стационара ДВО РАН, и авторские материалы [1, 2, 3, 4, 11, 12; и др.].

Маршрутно-рекогносцировочные и полустационарные работы выполнялись в соответствии с общепринятыми методиками полевых лесоводственных и геоботанических исследований, изложенных в трудах В.Н. Сукачёва, С.В. Зонна, а также в нормативах лесостроительства. При обобщении имеющихся материалов использовались положения, содержащиеся в трудах основоположников географогенетической лесоводственной школы, в частности, в работах Б.П. Колесникова.

Результаты и их анализ. Генезис лесов связан с формированием условий их местобитания, что было показано Б.П. Колесниковым на примере зарастания низкой поймы [10]. По мере образования отмелей в поймах рек, на первичных субстратах начинается процесс формирования пионерных сообществ, которые с дальнейшим развитием лесной сукцессии последовательно сменяются серийными и коренными группировками растительности [2, 5, 6]. Для исследования взаимосвязи режимов речного стока и лесных сукцессий разработано учение о гидрогеоморфологических комплексах лесов (Б.П. Колесников; Н.Г. Васильев; Г.В. Гуков; В.И. Таранков; А.С. Жильцов; и др.). С формированием лесной биоты возрастает роль эндогенных факторов лесообразовательного процесса, лесные сукцессии в коренных лесах начинают связывать со стадиями онтогенетического развития основных лесообразующих пород. Особенности онтогенеза основных лесообразующих пород (В.А. Розенберг; Ю.И. Манько; и др.) учиты-

вают при классификации восстановительных смен и стадий восстановительно-возрастного развития леса.

Лесная биота активно участвует в формировании экзогенных средообразующих факторов. Взаимосвязь биоты с абиотическими (гео) компонентами – есть основа лесных биогеосистем, классифицируемых по состоянию лесорастительных условий и самой биоты. Важнейшей особенностью лесных биогеосистем является их взаимосвязь и взаимовлияние на разных уровнях системной организации. Например, благоприятное влияние относительно небольших ООПТ (подсистем) отмечается на значительных территориях, а деградация лесных массивов (надсистем) воздействует на состояние заповедных участков.

Лесная биота представляет отдельные организмы и их совокупности, различающиеся прежде всего своими признаками, поведением и свойствами. Признаки по большей части есть результат адаптации и представляют собой соответствующие приспособления, формирующиеся исторически и отвечающие современным особенностям среды обитания лесной биоты. Различного рода приспособления необходимы биоте для реализации своей жизненной стратегии. Стратегия растений как комплексная характеристика их поведения в сообществах (Л.Г. Раменский; Т.А. Работнов; и др.) представляет собой адаптивную реакцию вида на складывающиеся природные условия. С нашей точки зрения стратегия есть реальное проявление свойств в конкретно складывающихся условиях.

Лесоводственные свойства лесообразующих пород складываются из приспособлений, явно отмечаемых на морфометрическом, анатомическом, физиологическом, биохимическом, генетическом уровнях, из приспособлений проявляемых или непроявленных в их стратегии. Если информация это свойство материи, то лесоводственные свойства есть информационный потенциал лесной биоты [9].

Информационный потенциал биоты формируется во взаимодействии с разными формами материи. В отечественном лесоведении сформулировано понятие о биогеоценозе, где отмечается тесное взаимодействие (сообщество) биотических и абиотических (гео) составляющих. Лесные биогеоценозы, биогеосистемы формируют «места обитания» лесной биоты, которая в свою очередь, участвует в формировании лесорастительных условий в качестве составляющей (подсистемы) лесных биогеосистем [7].

Лесорастительные условия часто рассматриваются в качестве внешних экзогенных фак-

торов для лесной биоты. Экзогенность лесорастительных условий для лесной биоты относительна, более того, вне средообразовательного воздействия биоты можно весьма условно говорить только о условиях местообитания, но не об условиях лесорастительных. Разница условий местообитания и лесорастительных необходима в исследовательских целях для описания природных систем с различной степенью участия лесной биоты.

При минимально возможном участии лесной биоты в сложении условий существования лесов на вырубках, гарях и т.п. лесорастительные условия приближены к условиям местообитания и определяются преимущественно абиотическими факторами. С возрастанием биотического компонента в процессах формирования лесорастительных условий средообразующее доминирование переходит к лесной биоте. В определении условий жизни леса важно различать, когда лесной биоты нет и когда она есть, различать условия местообитания от условий лесорастительных. Характер экзогенных факторов, участвующих в формировании среды обитания лесной биоты, существенно различается, что имеет большое значение в жизни леса.

Адаптация к условиям, формируемым различными формами материи, приводит к проявлению различных свойств. В условиях доминирования абиотических составляющих биогеосистем лесная биота отличается пионерным эксплерентным характером поведения, в лесных сообществах преобладают виды-«шакалы». При доминировании биотических составляющих биогеосистем преобладание получает виолентная стратегия «львов». Для проявления в различающихся условиях разной стратегии требуется наличие различающихся приспособлений. Характеристика поведения лесообразователей «шакалов» и «львов» по таким важнейшим параметрам, как ход роста, длительность жизни и ряду других, отличается наличием противоположностей (Л.Г. Раменский; Т.А. Работнов; и др.). Здесь можно отметить расходящиеся линии адаптации с закреплением в ходе естественного отбора различных приспособлений необходимых для проявления соответствующих лесоводственных свойств [9; и др.].

Качество лесорастительных условий зависит не только от соотношения био- и абиосредообразующих факторов, но и от их стабильности, ёмкости (соответствия биоте) и т.д. Дестабилизация условий способствует большей пионерности сообществ, с доминированием биоты усиливается взаимосвязь всех компонентов биогеосистем, в том числе на разных

уровнях системной организации. Усиление взаимосвязей позволяет говорить об усложнении системной организации, появлении ценозов-сообществ и формировании на ряду с индивидуальной ещё и групповой формы естественного отбора. В общих чертах взаимосвязь экзогенных условий со стратегией показана на рисунке.



Рисунок. Взаимосвязь условий местообитания с типом стратегии

При обследовании лесов нами отмечались участки с дестабилизированными устойчивыми лесными сообществами, составленными породами пионерами (эксплерентами), в то же время большинство так называемых устойчиво-производных лесов далеки от устойчивости, стабильно производны и составлены породами коренного леса (виолентами) [5, 8; и др.]. Воздействие экзогенных факторов определяет ход лесообразовательных процессов, формирует растительные сообщества. В свою очередь по облику лесной биоты и индикаторным видам можно достаточно объективно оценивать лесорастительные условия, типы леса и даже их динамику.

Объективным показателем оценки лесорастительных условий выступает стратегия основных лесообразующих пород, лесоводственные свойства отдельных растений и их сообществ. Изменение такого важнейшего показателя стратегии как класс бонитета, отражает дестабилизацию складывающихся в регионе лесорастительных условий и возможную деградацию лесов. Нами обращено внимание на повышение классов бонитета в лесах сформированных породами – виолентами, проявление относительной эксплерентности, серийности лесов Среднего Поволжья. Серийность (относительная эксплерентность) виолентных лесных сообществ (подсистем) объясняется несоответствием информационных потенциалов между разными уровнями системной орга-

низации (подсистема – надсистема). Регион (надсистемный уровень) характеризуется уничтоженной лесной биотой, «сведением» лесов. Уничтожение биоты в лесных надсистемах провоцирует проявление эксплерентной или переходной – серийной стратегии, чему и пытаются соответствовать остатки (подсистемы) условно-коренных и восстановленных лесов Среднего Поволжья. Исследование процессов массового усыхания ельников, березняков, деградации дубрав и гибели культур сосны в регионе – есть условие эффективного лесного хозяйствования.

Участие лесной биоты в формировании лесорастительных условий и активное взаимодействие с экзогенными факторами отражается на самой биоте. Для реакции на складывающиеся условия отбираются и закрепляются различные приспособления, необходимые для проявления стратегии эксплерентной, серийной, виолентной, абиотически и биотически пациентной. Лесоводственные свойства, информационный потенциал лесной биоты есть важнейший результат лесообразовательного процесса [9].

Закономерности проявления свойств, особенности стратегии редуцируются на разные уровни организации биосистем и биогеосистем, взаимодействуя с абиотическими и иными компонентами природных систем, выходя за пределы биосферы. Исследование взаимодействия био и абио (гео) подсистем в биогеосистемах представляет интерес для выяснения процессов редукиции – передачи природных закономерностей между разными формами материи, в том числе в ноосфере. В.Н. Сукачев, исследуя проявления лесоводственных свойств (то есть стратегию лесных растений), дал своей первой крупной монографии название: «Введение в фитосоциологию».

Социальные взаимоотношения в растительных сообществах заслуживают серьезного внимания. Альтруизм или эгоизм, групповой (коллективный) или индивидуальный естественный отбор в сложных сообществах или в слабо связанных системах, находящихся в динамических или стабилизированных условиях, представляют исследовательский интерес не только для лесоводов. В настоящее время уже практически нельзя не учитывать антропогенное воздействие на биосферу, можно предполагать, что дальнейшие научные исследования не ограничатся био-разумным этапом развития ноосферы.

Исследование лесоводственных свойств биосистем и биогеосистем необходимо для понимания внутренних (эндогенных) особенностей биоты. Одним из практических последствий такого рода исследований будет выявление скрытых реакций (проявлений свойств, стратегии) биоты на воздействие экзогенных

факторов. Изучение всей совокупности лесоводственных свойств позволит теоретически моделировать и практически использовать информационный потенциал лесной биоты.

Выводы. Информационный потенциал лесной биосистемы определяет лесоводственные свойства лесобразующих пород, эти свойства во взаимодействии с лесорастительными условиями имеют реальные проявления. Проявления свойств получают в лесной геоботанике комплексную характеристику, то есть стратегию. Для проявления адаптивной стратегии необходимы соответствующие приспособления, которые и эволюционируют на основе накопленного информационного потенциала и складывающихся лесорастительных условий.

Можно рассматривать вновь формирующиеся условия как внешний «заказ» на эволюцию приспособлений. Экзогенные факторы и

лесорастительные условия формируются во взаимодействии разнородных компонентов биогеосистем. Возрастание или ослабление биокомпонета в лесных биогеосистемах определяет различные типы стратегии (виолентный или эксплерентный) с противоположными характеристиками, представляющие разные (противоречивые) линии адаптации (к биосреде или к абисреде).

Лесоводственные свойства лесных биосистем нарабатываются во взаимодействии разных форм матери (био, абис), выстраивающих иерархию биогеосистем. Информационный потенциал лесной биоты взаимосвязывает разные уровни системной организации лесных биогеосистем. Дальнейшее развитие биогеоценологии и теории экосистем позволит продолжить исследование взаимосвязей лесной биоты с так называемыми экзогенными лесобразующими факторами.

Л и т е р а т у р а

1. Глушко С.Г. Хвойно-широколиственные и тополёво-чозениевые леса нижней части бассейна реки Арму. Владивосток, 1994. – 29 с., Деп. в ВИНТИ, № 562 – В 94.
2. Глушко С.Г. Материалы к характеристике хвойно-широколиственных лесов в пойме реки Большая Уссурка. Владивосток, 1994. – 19 с., Деп. в ВИНТИ, № 563 – В 94.
3. Глушко С.Г. Материалы к характеристике кедрово-широколиственных и елово-кедровых лесов в средней части бассейна реки Большая Уссурка. Владивосток, 1994. – 43 с., Деп. в ВИНТИ, № 749 – В 94.
4. Глушко С.Г. Об инверсионных лесных сообществах в средней части бассейна реки Большая Уссурка. Владивосток, 1994.-17 с., Деп. в ВИНТИ, № 750 – В 94.
5. Глушко С.Г. Особенности размещения лесов в бассейне реки Большая Уссурка. Уссурийск, 1996, 24 с., Деп. в ВИНТИ, № 3373 – В 96.
6. Глушко С.Г. Исследования гидрогеоморфологии лесов // Эколого-гидрологические проблемы изучения и использования водных ресурсов. – Казань, 2006. – С. 20-22.
7. Глушко С.Г. О соотношении понятий биогеоценоз и биогеосистема // Лесные экосистемы в условиях изменения климата: биологическая продуктивность, мониторинг и адаптационные технологии. (Электронный ресурс). – Йошкар-Ола: МарГТУ, – 2010.– С. 24-27. – url: <http://csfm.marstu.net/publications.html>.
8. Глушко С.Г. Особенности лесорастительного районирования Среднего Поволжья / Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы V международной научной конференции: в 2 ч./ Марийского ГТУ.- Йошкар-Ола, 2013. – Часть I. – С. 182-185.
9. Глушко С.Г., Прохоренко Н.Б. Лесоводственные свойства лесобразующих пород // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. – № 3(33). – С. 120-122.
10. Колесников Б.П. Чозения (*Chosenia macrolepis* (Turcz.) Kom) и её ценозы на Дальнем Востоке // Тр. ДВФ АН СССР. Серия ботаническая. 1937. Т.2. – С.703-800.
11. Комарова Т.А., Глушко С.Г. Сапожников А.П. и др. Материалы к характеристике лесовосстановительного ряда разнокустарничкового кедровника Южного Сихотэ-Алиня. Справочно-информационные материалы. Препр. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. – 38 с.
12. Комарова Т.А., Ловелиус Н.В., Глушко С.Г. и др. Материалы к характеристике послепожарного лесовосстановительного ряда лещинного кедровника с тёмно-хвойными. Владивосток, 1990.- 58 с. Деп. в ВИНТИ, 9.04.90, № 1916 – В. 90.
13. Курнаев С.Ф. Лесорастительное районирование подзоны южной тайги и хвойно-широколиственных лесов европейской части СССР. М.: Типография МЛТИ, 1958. – 22 с.

Сведения об авторах:

Глушко Сергей Геннадьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: glushkosg@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет», г. Казань, Россия

Курбанова Саня Гасимовна – кандидат географических наук, доцент,

Прохоренко Нина Борисовна – кандидат биологических наук, доцент, e-mail: nbprokhorenko@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия

THE ROLE OF EXOGENOUS FACTORS IN THE FOREST BIOTA FORMATION
S.G. Glushko, S.G. Kurbanov, N.B. Prokhorenko

Abstract. Forest sites are formed in the interaction of heterogeneous components of biogeosystem. The increase or decrease of biological component in forest biogeosystems defines the different types of strategy with opposite characteristics, representing the different lines of adaptation (to the biological medium and abiotic environment). The manifestation of adaptive strategy requires appropriate tools, which are evolving on the basis of accumulated property (information capacity) and prevailing forest sites. Forest sites can be seen as an external “order” on the evolution of adaptations. Silvicultural properties of forest biological systems work enough in the interaction of different forms of matter (biological, abiotic), mapping out a hierarchy of biogeosystems. The information potential of forest biota interconnects different levels of systemic organization of forest biogeosystems. Further development of biogeocenology and the theory and ecosystems will allow to investigate the relationship of forest biota with exogenous forest-forming factors.

Key words: biogeosystem, forest site, forest biota, life strategy.

References

1. Glushko S.G. *Khvoyno- shirokolistvennye i topolovo- chozenievye lesa nizhney chasti basseyna reki Armu*. [Coniferous and deciduous and poplar – Chosenia forests of the bottom of the Armu river basin]. Vladivostok, 1994. – P. 29., Dep. v VINITI, №562 – Issue 94.
2. Glushko S.G. *Materialy k kharakteristike khvoyno-shirokolistvennykh lesov v poyme reki bolshaya Ussurka*. [Proceedings for the characterization of coniferous-deciduous forests in the floodplain of Bolshaya Ussurka river]. Vladivostok, 1994. – P. 19., Dep. v VINITI, №563 – Issue 94.
3. Glushko S.G. *Materialy k kharakteristike kedrovo-shirokolistvennykh i elovo-kedrovnykh lesov v sredney chasti basseyna reki Bolshaya Ussurka*. [Proceedings for the characterization of broad-leaved and cedar-spruce-pine forest in the middle part of Bolshaya Ussurka river basin]. Vladivostok, 1994. – P. 43, Dep. v VINITI, №749 – Issue 94.
4. Glushko S.G. *Ob inversionnykh lesnykh soobshchestvakh v sredney chasti basseyna reki Bolshaya Ussurka*. [On the inversion forest communities in the middle part of Bolshaya Ussurka river basin]. Vladivostok, 1994. – P. 17., Dep. v VINITI, №750 – Issue 94.
5. Glushko S.G. *Osobennosti razmescheniya lesov v basseyne reki Bolshaya Ussurka*. [Peculiarities of forest planting in Bolshaya Ussurka river basin]. Ussuriysk, 1996, P. 24, Dep. v VINITI, №3373 – Issue 96.
6. Glushko S.G. *Issledovaniya gidrogeomorfologii lesov. // Ekologo-gidrologicheskie problemy izucheniya i ispolzovaniya vodnykh resursov*. [Research of hydrogeomorphology of forests. // Ecological and hydrological problems of studying and use of water resources]. – Kazan, 2006. – P. 20-22.
7. Glushko S.G. *O sootnesenii ponyatiy biogeotsenoz i biogeosistema. // Lesnyye ekosistemy v usloviyakh izmeneniya klimata: biologicheskaya produktivnost, monitoring i adaptatsionnye tekhnologii*. (About correlation of concepts biogeocenosis and biogeosystem. // Forest ecosystems in a changing climate: biological productivity, monitoring and adaptation technologies). – Yoshkar-Ola: MarGTU, – 2010. – P. 24-27. – Available at: <http://csfm.marstu.net/publications.html>.
8. Glushko S.G. *Osobennosti lesorastitelnogo rayonirovaniya Srednego Povolzhya. / Printsipy i sposoby sokhraneniya bioraznoobraziya: materialy V mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii: v 2 ch.* (Features of forest vegetation zoning of Middle Volga. / Principles and methods of biodiversity conservation: proceedings of V International scientific conference: in 2 parts). / Mariyskiy GTU.– Yoshkar-Ola, 2013. – Part I. – P. 182-185.
9. Glushko S.G., Prokhorenko N.B. Silvicultural properties of tree species. [Lesovodstvennye svoystva lesoobrazuyushchikh porod]. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The Herald of Kazan State Agrarian University*. 2014. – № 3(33). – P. 120–122.
10. Kolesnikov B.P. *Chozeniya (Chosenia macrolepis (Turcz.) Kom) i ee tsenozy na Dalnem Vostoke. // Tr. DVF AN SSSR. Seriya botanicheskaya*. [Chosenia (Chosenia macrolepis (Turcz.) Kom) and its cenoses on the Far East. // Scientific works of Far East Federal University of Science Academy of USSR. Botanical sciences]. 1937. Vol. 2. – P. 703-800.
11. Komarova T.A., Glushko S.G. Sapozhnikov A.P. and others. *Materialy k kharakteristike lesovosstanovitel'nogo ryada raznokustarnikovogo kedrovnika Yuzhnogo Sikhote-Alinya. Spravochno-informatsionnyye materialy*. [Proceedings for the characterization of a number of reforestation varied-shrubby cedar of Southern Sikhote-Alin. Reference and information proceedings]. Vladivostok: DVO AN SSSR, 1988. – P. 38.
12. Komarova T.A., Lovelius N.V., Glushko S.G. and others. *Materialy k kharakteristike poslepozarnogo lesovosstanovitel'nogo ryada leshchinnogo kedrovnika s tomno-khvoynymi*. [Proceedings for the characterization of post-fire reforestation number of hazelnut with dark cedar pine]. Vladivostok, 1990. – P. 58. Dep. v VINITI, 9.04.90, №1916 - Issue 90.
13. Kurnaev S.F. *Lesorastitel'noe rayonirovanie podzony yuzhnoy taygi i khvoyno-shirokolistvennykh lesov evropeyskoy chasti SSSR*. [Forest vegetation zoning of the southern taiga and coniferous-deciduous forests of the European part of the USSR]. M.: Tipografiya MLTI, 1958. – P. 22.

Authors:

Glushko Sergey Gennadevich – PhD of Agricultural Sciences, Associate Professor, e-mail: glushkosg@mail.ru
 Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
 Kurbanova Saniya Gasimovna – PhD of Geographical Sciences, Associate Professor
 Prokhorenko Nina Borisovna – PhD of Biological sciences, Associate Professor, e-mail: nbprokhorenko@mail.ru
 Kazan (Volga) Federal University, Kazan, Russia