

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО FORESTRY

Обзорная статья

УДК 630*23(470.57)

doi: 10.34655/bgsha.2021.65.4.016

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Регина Рафаиловна Байтурина

Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

aspirant_bsau@mail.ru

Аннотация. *Изменения климата прямым или косвенным образом отражаются на состоянии лесных экосистем и, как следствие, на развитии всего лесохозяйственного комплекса республики. Одним из наиболее актуальных вопросов сегодня является оценка значимости происходящих изменений климата для лесных экосистем как в области фундаментальных исследований, так и в сфере планирования социально-экономического развития регионов. В статье приводятся данные по использованию, защите и восстановлению лесов на территории Республики Башкортостан. Площадь лесного фонда на территории республики составляет 5,7 млн га, лесистость территории – 39,9% (в среднем по России – 46,6%, по ПФО – 36,5%). По прогнозам развития лесного хозяйства РБ на 2019-2024 гг., соотношение вырубленных лесных насаждений должно соответствовать площади лесовосстановления. Для выполнения лесовосстановительных работ в республике имеется 105 лесных питомников общей площадью 790 га с наличием более 70 млн шт. посадочного материала, из них около 90% – хвойные породы. Годовая потребность в посадочном материале на лесовосстановительные мероприятия по республике составляет 30 млн шт. сеянцев. Изучение процесса воспроизводства лесов по плантационному типу как на мировом уровне, так и на примере условий республики создаёт предпосылки его совершенствования и повышения эффективности лесокультурных работ по созданию высококачественных и высокопродуктивных древостоев, скоординировать усилия общественных природоохранных, научных организаций, органов власти с целью выработки действенных мер по компенсации лесовосстановления и стабилизации лесопользования согласно утверждённым нормативам использования расчётной лесосеки.*

Ключевые слова: лесовосстановление, лесные культуры, изменение климата, заготовка древесины, Республика Башкортостан.

Review article

FOREST RESTORATION IN THE TERRITORY OF BASHKORTOSTAN REPUBLIC UNDER CLIMATE CHANGE

Regina R. Baiturina

Bashkir State Agrarian University», Ufa, Russia

aspirant_bsau@mail.ru

Abstract. *Climate changes directly or indirectly affect the state of forest ecosystems and, as a result, the development of the entire forestry complex of the republic. One of the most pressing issues today is the assessment of the significance of ongoing climate changes for forest ecosystems, both in the field of fundamental research and in the planning of socio-economic development of regions. The article provides data on the use, protection and restoration of forests on the territory of the Republic of Bashkortostan. The area of the forest fund on the territory of the Republic is 5.7 million hectares, the forest cover of the territory is 39.9% (on average in Russia - 46.6%, in the Volga Federal District - 36.5%). According to forecasts of forestry development in the Republic of Belarus for 2019-2024. the ratio of felled forest stands should correspond to the area of reforestation. There are 105 forest nurseries with a total area of 790 hectares to carry out reforestation work in the republic with more than 70 million pieces. planting material, of which about 90% are conifers. The annual need for planting material for reforestation in the republic is 30 million pieces. seedlings. The study of the process of forest reproduction according to the plantation type, both at the world level and on the example of the conditions of the republic, creates the prerequisites for its improvement and increasing the efficiency of forestry works to create high-quality and highly productive forest stands, coordinate the efforts of public nature conservation, scientific organizations, and government bodies in order to develop effective measures to compensate for reforestation and stabilize forest use in accordance with the approved standards for the use of the allowable cut.*

Keywords: reforestation, forest crops, climate change, timber harvesting, Republic of Bashkortostan.

Введение. За последние полвека состав европейских лесов изменился, а их способность поглощать углекислый газ уменьшилась. Европейская комиссия отмечает, что из-за повышенного спроса на древесину и участвовавших пожаров деревья реже достигают возраста, когда поглощается максимальное количество CO₂ [1, 2, 3]. На территории России наблюдается значительная тенденция к росту количества серьезных погодных явлений - за крайние десятилетия более 400. Подтверждение гибели лесных насаждений по причине погодных явлений дает статистика лесного хозяйства: в 2000-х гг. этот показатель достиг 53 тыс. га, тогда как в 1990-х гг. он не превышал 21 тыс. га. Вследствие этого, вероятность увеличения неблагоприятных погодных явлений для экономики и лесного сектора страны сохраняется [3, 4, 5]. По прогнозам специалистов международной группы по из-

менению климата температура в среднем на планете может возрасти до 2100 г. на 1,4-5,8°C [6, 7, 8], что с большей долей вероятности приведет к изменению состава и структуры растительного покрова [4]. Снижение уровня парниковых газов в атмосфере, образующихся в результате хозяйственной деятельности человека, можно добиться наряду с охраной созданием и восстановлением насаждений на вырубленных территориях с использованием современных методов биотехнологии [9, 10]. Имеющиеся статистические данные свидетельствуют о снижении на мировом уровне площадей лесных культур в последние десятилетия до 290 млн га, а естественно возобновляемые леса занимают площадь 3,765 млрд га. По сравнению с 1990 г. площадь естественно возобновляемых лесов сократилась, в то время как площади, занятые лесными культурами, увеличились на

123 млн га. При этом на плантационные лесные культуры приходится около 3% (131 млн га) и 45% от общей площади лесов мира. В России созданию плантационных культур уделяется недостаточное внимание. Воспроизводство новых лесов ориентировано на обычные лесные культуры, а не на плантационное лесовыращивание. На территории России в тринадцати субъектах за крайние двадцать лет на 36 тыс. га были созданы плантационные хвойные культуры, что явно недостаточно. В целом, в мире 44% плантационных лесных культур созданы преимущественно интродуцированными древесными видами. Около 1,11 млрд га первозданных лесов насчитывается без существенных экологических нарушений, из них 61% расположен на территориях Бразилии, Канады и России. В сравнении с 1990-ми годами наблюдается уменьшение этих лесов (на 81 млн га) [3]. В лесах Российской Федерации ежегодно заготавливается свыше 200 млн м³ древесины хозяйственно ценных древесных видов. Необходимы восстановительные мероприятия по сохранению средообразующих, водоохраных, защитных и оздоровительных функций [11, 12] эксплуатируемых лесных насаждений, что немаловажно для их устойчивости и доходности лесного сектора экономики страны. Зарубежный опыт создания плантационных лесных культур лесообразующих древесных видов и научные исследования в этом направлении убедительно свидетельствуют о пользе внедрения в практику лесовыращивания.

Целью исследований является проведение анализа выполненных работ по лесовосстановлению с учетом заготовки древесины и практики лесовыращивания на территории Республики Башкортостан (далее – РБ) при климатических трансформациях.

Материалы и методы. Характеристика лесов для проведения научных исследований, анализа и сравнения распространения лесообразующих видов РБ базируется на данных о лесном фонде по документам лесоустройства, маршрутных обследований и натурных лесочетных

работ в насаждениях различной селекционной категории и хозяйственного назначения общеустановленными методами в лесном хозяйстве.

Результаты и обсуждение. В федеральном проекте «Сохранение лесов» национального проекта «Экология» намечено увеличение объемов создания искусственных насаждений основных лесообразующих древесных видов и достижения равенства в балансе выбытия и воспроизводства лесов. Предусмотрен ряд мероприятий, направленных на увеличение объемов создания искусственных насаждений до 1,5 млн га. Для обеспечения реализации проекта необходимо к 2024 г. вырастить 879 млн шт. посадочного материала. Этот вопрос сегодня является актуальным на фоне наблюдаемых климатических трансформаций и их последствий как для лесного хозяйства и экологического состояния среды, так и экономического сектора. Результаты десятилетнего исследования Лабораторией ООПТ и биологических ресурсов НИИ безопасности жизнедеятельности Республики Башкортостан удостоверяют факт сухости территорий, покрытых лесом, отдельных районов с сохранением уменьшения прироста биомассы и трансформации состояния древостоев. Смена режима климата очевидна по наблюдаемому росту значений среднегодовой температуры, уменьшению осадков и ухудшению условий для развития лесных растений в особенности южной части региона. Таким образом, наметилась тенденция обезлесения некоторых площадей и смещение южной границы территории леса на север республики. Существенными стали наблюдаемые ранние вегетационные периоды и удлинение их по продолжительности в среднем на двенадцать дней. Климатические изменения привели к просматриваемой динамике видового состава лесных насаждений. Площадь лесного фонда на территории РБ равна 5,7 млн га, лесистость – 39,9% (в среднем, по России – 46,6%, Приволжскому федеральному округу – 36,5%). Ежегодный максимально допустимый объем рубки леса

равен 9,6 млн м³, в т. ч. по хвойному хозяйству – 1,1 млн м³. Наблюдается разнородное размещение массивов леса, показатель лесистости колеблется с юго-западных районов от 6%, к восточным и северо-восточным – до 60%^{1,2}. Отметим, что в результате проведения сравнительного анализа распространения лесообразующих пород на территории РБ в условиях трансформации климата за крайние десятилетия выявлено следующее: за период с 1998 по 2018 г. значительно выросла доля мягколиственных пород по площадям, в первую очередь *Betula pendula* Roth. и *Tilia cordata* Mill., соответственно, на 70,8 (39%) и 74,2 тыс. га (32%); у хвойных пород выявлена тенденция к сокращению площадей *Picea u Abies* на 57,9 тыс. га – 15%, уменьшение занимаемых территорий *Quercus robur* низкоствольным на 34%, высокоствольным – 6 и *Асег* – 8%. Ожидаемый прогноз по сокращению площадей хвойных и увеличение смешанных и широколиственных в составе лесных насаждений связан, в основном, с трансформацией климата. Одним из вариантов борьбы с климатическими изменениями ученые выдвигают использование лесных территорий. Это достижимо благодаря восстановлению лесов на вырубленных участках, созданию новых и охране их от вырубок [1, 3]. В РБ к 2030 году планируется довести объёмы

лесовыращивания до 14,7 тыс. га. По данным инвентаризации лесных питомников на 01.01.2020 г., на территории региона выращено 53386 тыс. шт. посадочного материала с открытой корневой системой. Ежегодная потребность в посадочном материале составляет более 31 тыс. шт. По состоянию на 01.07.2020 г. к весенним лесопосадочным работам было заготовлено 1,709 т семян, из них по сосне обыкновенной – 1,150 т. На имеющихся лесосеменных объектах заготовлено всего 100 кг семян улучшенной селекционной категории, что составляет 5,8% от всего объёма заготовленных. Посев семенного материала нормальной селекционной категории в питомниках республики проведён на площади 30 га, при этом доля улучшенной селекционной категории не превысила 4%. На протяжении ряда последних лет в регионе не создано ни одного лесосеменного объекта, что сдерживает объёмы заготовки улучшенных семян. В Республике Башкортостан объёмы ежегодно создаваемых лесных культур составляют 7,4 тыс. га, что не обеспечивает зарращивание территорий после вырубке леса. По прогнозам на 2019-2024 гг. соотношение вырубленных лесных насаждений должно соответствовать площади лесовосстановления, что отражено на рисунке 1.

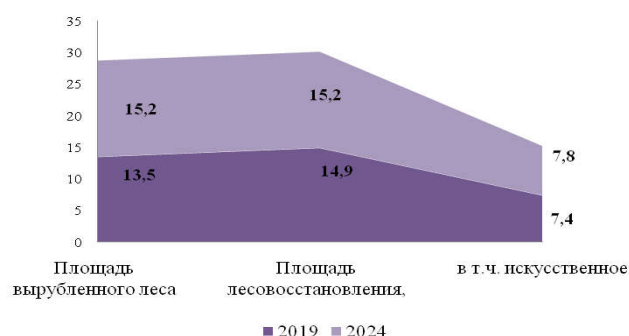


Рисунок 1. Соотношение площади лесовосстановления и сплошных рубок, тыс. га

Сегодня с учетом тенденций времени необходимо формирование лесного ком-

плекса наряду с развитием производства деловой древесины в промышленных

¹ Лесной план Республики Башкортостан. Утвержден Указом временно исполняющего обязанности Главы Республики Башкортостан от 27 декабря 2018 года № УГ-340. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/> (Дата обращения: 20.08.2021).

² Формы отчета ведения государственного лесного реестра по состоянию на 01.01.2019 г. URL: <https://forest.bashkortostan.ru/documents/> (Дата обращения: 20.08.2021).

масштабах на плантациях наибольшей продуктивности леса с оборотами рубки в короткие сроки. Большая заинтересованность наблюдается в организации плантационных лесных культур как во всем мире, так и на территории России [2, 7]. В нашей стране сосредоточено около 1/4 запасов древесины мира – это 82 млрд м³, из них 80% хвойные, причем за последние десятилетия создано около 40 тыс. га плантационных лесных культур хвойных. Сегодня лесные плантации сосредоточены на 7% от общей лесной территории планеты и обеспечивают объемами заготавливаемой древесины 35% в год [3,13]. Food and Agriculture Organization считает, что лесные плантации способны обеспечить в настоящее время 44% использования древесины во всем мире. Стремление увеличить территории лесных насаждений высказали 80 государств, среди них Китай, Канада, США, Индия и другие, где на протяжении десятилетий ведется работа плантационного лесовыращивания. Уделяется внимание формированию быстрорастущих, высокопродуктивных и востребованных лесных древесных видов на плантациях преимущественно семенным путем с целью получения прироста древесины по запасу (по сравнению с приростом обычных деревьев). Применение лесокультурных, лесоводственных и лесомелиоративных мероприятий в комплексе дает воз-

можность при ускоренном выращивании древостоев плантационным способом получение потребных лесоматериалов в промышленных количествах [3,13]. Тем самым решается вопрос восполнения лесных территорий для эксплуатационных целей, а естественным насаждениям отводится роль наращивания экологического потенциала. Научно обоснованная эксплуатация существующих и создание новых селекционных объектов основных лесобразующих древесных видов, обеспечивающих производство семян и посадочного материала с улучшенными наследственными свойствами, является основой повышения продуктивности, качества и устойчивости лесов [14]. В настоящее время в Республике Башкортостан функционирует недостаточно эффективная система лесного семеноводства, позволяющая обеспечить мероприятия по лесовосстановлению и лесоразведению высококачественным посадочным материалом. По состоянию на 01.01.2018 г. структура площадей объектов единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК) представлена на рисунке 2. Основным объектом является лесной генетический резерват лиственницы Сукачёва, выделенный на площади 4577,8 га, что составляет 75,3% от общей площади объектов ЕГСК. Плюсовые насаждения выделены на площади 939,3 га (15,5%), лесосеменные участки (ПЛСУ) – 384,8 га (6,3%).

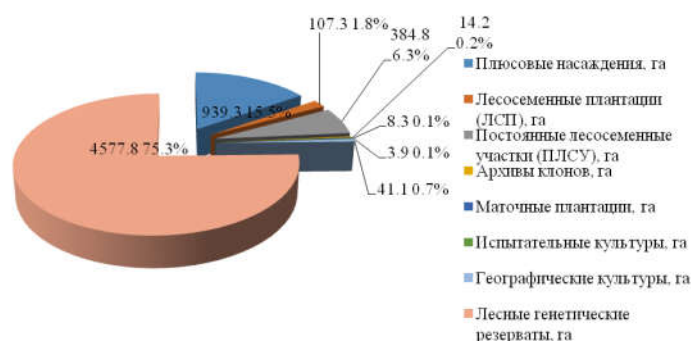


Рисунок 2. Структура площадей объектов единого генетико-селекционного комплекса

ЛСП и другие объекты расположены на незначительных площадях, доля которых варьирует от 0,1 до 1,8%. Количество плюсовых деревьев составляет 952 шт. По разным причинам за последние 10 лет их количество сократилось на 27%, плю-

совых насаждений – на 20%. Это обстоятельство свидетельствует о необходимости возобновления селекционных работ по выделению плюсовых деревьев и плюсовых насаждений основных лесобразующих древесных видов, произрастающих

в регионе. Несмотря на достаточное наличие объектов ЕГСК древесных видов, доля заготовленных ценных семян недостаточна – 3,4% от общего объёма (1709 кг) в 2020 году. Для успешного решения данной проблемы необходимо увеличить объёмы заготовки улучшенного семенного материала. Для выращивания посадочного материала в республике имеется 105 лесных питомников общей площадью 790 га с наличием более 70 млн шт. сеянцев и саженцев, из них 90% хвойных видов. Годовая потребность в посадочном материале на лесовосстановительные мероприятия составляет 30 млн штук.

Заключение. В результате проведения сравнительного анализа распространения лесобразующих пород на территории РБ в условиях трансформации климата за крайние десятилетия автором отмечено, что ожидаемый прогноз по сокращению площадей хвойных и увеличение смешанных и широколиственных в составе лесных насаждений связан, в основном, с трансформацией климата. Положительным наблюдаемым явлением можно считать увеличение суммы активных температур и длительности вегетации, в среднем, на двенадцать дней по причине трансформации климата. Это должно хорошо отражаться на росте древесины, поэтому в последующие годы в РБ прогнозируется увеличение запасов древесины на корню. В регионе необходимо уделить внимание увеличению объёмов ежегодно создаваемых лесных культур в целях обеспечения зарастивания территорий после вырубki леса. Следует отметить также, что появившейся раздел по адаптации лесного хозяйства в отечественной нормативной базе лесопользования, в т.ч. лесных планах регионов к трансформациям климата, содержит только общие фразы и нет конкретизированных мер по лесохозяйственным мероприятиям. Поэтому изучение процесса воспроизводства лесов по плантационному типу как на мировом уровне, так и на примере условий республики создаёт предпосылки его совершенствования и повышения эффективности лесокультурных работ по созданию высококачествен-

ных и высокопродуктивных древостоев, скоординировать усилия общественных природоохранных, научных организаций, органов власти для выработки действенных мер по компенсации лесовосстановления и стабилизации лесопользования согласно утверждённым нормативам использования расчётной лесосеки.

Список источников

1. Forest. Higher temperatures – smaller trees? URL: <https://www.upm.com/articles> (Date of the application: 15.06.2021)
2. Forests. URL: <http://www.fao.org/forests/ru/> (Date of the application: 14.08.2021)
3. Global Forest Resources Assessments. FRA 2020 Results. Access mode: <http://www.fao.org/3/ca8753ru/CA8753RU.pdf> (Date of the application: 01.08.2021).
4. Эксперты представили прогноз влияния изменений климата на лес и лесное хозяйство / wwf.ru URL: wwf.ru/resources/news/lesa/eksperty-predstavili-prognoz-vliyanie-izmeneniy-klimata-na-les-i-lesnoe-khozyaystvo/
5. Deep Roots: US Supports Reforestation Efforts // URL: [Shareamerica / Access mode: https://share.america.gov/ru/](https://share.america.gov/ru/) (Date of the application: 14.06.2021)
6. Бобрик М.Ю. Изменение климата: последствия, смягчение, адаптация / М. Ю. Бобрик // Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова. 2015. 424 с.
7. IPCC, 2013 AR5, The Physical Science Basis. vol.1 www.ipcc.ch
8. Itter M.S., Finley A.O., D'Amato A.W., Foster J.R., Bradford J.B. Variable effects of climate on forest growth in relation to climate extremes, disturbance, and forest dynamics // *Ecological Applications*. 2017. Т. 27. № 4. Pp. 1082-1095.
9. Бондаренко А. С. Перспективы применения биотехнологий в лесном хозяйстве / А.С. Бондаренко, А.В. Жигунов, Д.А. Шабунин // Биотехнологии и вызовы времени : сб. матер. выставки-конф. СПб.: Лен-экспо, 2011. С. 77.
10. Романов Е.М. Биотехнология как основа эффективного воспроизводства лесов / Е.М. Романов, Е.М. Онучин, Д.И. Мухортов, А.И. Шургин // Проблемы воспроизводства лесов в Российской Федерации: Актуальные вопросы воспроизводства лесов России: материалы международной научно-практической конференции. Дубравы; конф. 14-16 июня 2014 г.

(Казань). Пушкино, 2014. С.130-135.

11. Байтурина Р.Р., Габделхаков А.К., Халикова О.В., Рахматуллин З.З., Тимерьянов А.Ш. Влияние изменений климата на лесные ресурсы Республики Башкортостан // Лесотехнический журнал. 2020. Т. 10. № 4 (40). С. 99-109.

12. Габдрахимов К.М., Байтурина Р.Р. Влияние лесистости территории на здоровье населения. Экобиотех. 2020. Т. 3. № 3. С. 435-443.

13. Штукин С.С. О создании лесных углерододепонирующих плантаций // Труды БГТУ. 2019. №1. С. 67-71

14. Khanova E., Kononov V., Timeryanov A., Isyanyulova R., Rafikova D. Genetic and selection assessment of the scots pine (*Pinus sylvestris* L.) In forest seed orchards wood research. 2020. Т. 65. № 2. Pp. 283-292.

References

1. Forest. Higher temperatures – smaller trees? URL: <https://www.upm.com/articles> (Date of the application: 15.06.2021)

2. Forests. URL: <http://www.fao.org/forests/ru/> (Date of the application: 14.08.2021)

3. Global Forest Resources Assessments. FRA 2020 Results. Access mode: <http://www.fao.org/3/ca8753ru/CA8753RU.pdf> (Date of the application: 01.08.2021).

4. Experts presented a forecast of the impact of climate change on forests and forestry, URL: wwf.ru/resources/news/lesa/eksperty-predstavili-prognoz-vliyaniya-izmeneniy-klimata-na-les-i-lesnoe-khozyaystvo/ (In Russ.)

5. Deep Roots: US Supports Reforestation Efforts // URL: [Shareamerica / Access mode: https://share.america.gov/ru/](https://share.america.gov/ru/) (Date of the application: 14.06.2021)

6. Bobrik M.Yu. Climate change: consequences, mitigation, adaptation. Vitebsk. VSU named after P. M. Masherov. 2015.424 pp.

(In Russ.)

7. IPCC, 2013 AR5, The Physical Science Basis. Vol.1 www.ipcc.ch

8. Itter M.S., Finley A.O., D'Amato A.W., Foster J.R., Bradford J.B. Variable effects of climate on forest growth in relation to climate extremes, disturbance, and forest dynamics. *Ecological Applications*. 2017; 27(4):1082-1095.

9. Bondarenko A.S., Zhigunov A. V., Shabunin D. A. Prospects for the use of biotechnology in forestry. *Biotechnologies and challenges of time: collection of articles. mater. exhibition-conf.* Sankt-Petersburg. Len-Expo, 2011.P. 77. (In Russ.)

10. Romanov E.M. Onuchin E.M., Mukhortov D.I., Shurgin A.I. Biotechnology as the basis for effective forest reproduction. *Problems of forest reproduction in the Russian Federation: Topical issues of forest reproduction in Russia: materials of the International scientific and practical conference.* Dubravy; conf. 1416 June 2014 (Kazan). Pushkino, 2014.Pp. 130-135. (In Russ.)

11. Baiturina R.R., Gabdelkhakov A.K., Khalikova O.V., Rakhmatullin Z.Z., Timeryanov A.Sh. The impact of climate change on the forest resources of the Republic of Bashkortostan. *Forest Engineering Journal*. 2020;Vol.10;4(40):99-109 (In Russ.)

12. Gabdrakhimov K.M., Bayturina R.R. Influence of the forest cover of the territory on the health of the population. *Ecobiotech-journal*. 2020;3(3):435-443. URL: <http://ecobiotech-journal.ru/2020/pdf> (In Russ.)

13. Shtukin S.S. On the creation of forest carbon-depositing plantations. *Proceedings of BSTU*. 2019;1:67-71 (In Russ.)

14. Khanova E., Kononov V., Timeryanov A., Isyanyulova R., Rafikova D. Genetic and selection assessment of the scots pine (*Pinus sylvestris* L.) In forest seed orchards wood research. 2020;65(2):283-292.

Информация об авторах

Регина Рафаиловна Байтурина – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна.

Information about the authors

Regina R. Baiturina – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Associate Professor of the Forestry and Landscape Design Chair.

Статья поступила в редакцию 07.09. 2021; одобрена после рецензирования 07.10. 2021; принята к публикации 11.10. 2021.

The article was submitted 07.09.2021; approved after reviewing 07.10.2021; accepted for publication 11.10.2021.