

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 574.45: 630*228.9: 630*181.9

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И СЫРЬЕВАЯ РОЛЬ ЛЕСОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Е. М. Романов¹, Т. В. Нуреева¹, Т. Ф. Мифтахов¹, А. С. Пуряев²

¹ Поволжский государственный технологический университет,
Российская Федерация, 424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3
E-mail: MiftahovTF@volgatech.net

² Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Восточно-европейская лесная опытная станция»,
Российская Федерация, 420097, Казань, ул. Товарищеская, 40
E-mail: purjaew@rambler.ru

Приведены данные, характеризующие распределение лесного фонда Республики Татарстан по типам лесорастительных условий, основным лесобразующим породам, их возрасту, классам бонитета и полноте. Вычислены показатели общей фитомассы стволовой древесины, её среднего годовичного прироста и депонирования углерода. Определены с хозяйственной и экологической позиций наиболее перспективные древесные породы для лесовыращивания.

Ключевые слова: Республика Татарстан; лесной фонд; структура; продуктивность; фитомасса; депонирование углерода; рациональное лесопользование.

Введение. Задача рационального использования эколого-ресурсного потенциала лесов является одной из важнейших в научном и практическом аспектах. Её актуальность особенно велика для Республики Татарстан, леса которой выполняют важные социально-экономические и средоохранные функции.

Современное состояние лесов республики во многом определено хозяйственной деятельностью человека. Удобное географическое положение, транспортная доступность, наличие ценных древесных пород, пригодных для кораблестроения, и густонаселённость территории дали возможность эксплуатировать леса республики еще 300 лет назад. Проблема снижения ресурсного потенциала лесов в Казан-

ской губернии была отмечена еще в 1836 году М. Лаптевым, который в своем отчете [1], подготовленном для Военного министерства, писал, что со времени генерального межевания, проведенного в период с 1793 по 1803 гг., лесистость территории уменьшилась к 1836 году с 51,2 до 37,5 %. Наибольший недостаток леса отмечался в Чистопольском уезде (современное Закамье), где площадь крестьянских лесов уменьшилась на 30 %, и местные жители вынуждены были приобретать лес и стройматериалы в соседних губерниях. Интенсивная эксплуатация лесов продолжалась до 70-х годов прошлого столетия. Помимо их вырубки под сельскохозяйственное использование и строительство различных коммуникаций (шос-

© Романов Е. М., Нуреева Т. В., Мифтахов Т. Ф., Пуряев А. С., 2015.

Для цитирования: Романов Е. М., Нуреева Т. В., Мифтахов Т. Ф., Пуряев А. С. Экологическая и сырьевая роль лесов Республики Татарстан // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2015. – № 2 (26). – С. 5-18.

сейных и железных дорог, линий электропередач, газо- и нефтепроводов), значительная доля земель республики оказалась покрыта водами рукотворных морей: Куйбышевского, Нижнекамского, Заинского [2].

Всё это привело к тому, что в настоящее время Татарстан относится к малолесным регионам России: средняя лесистость по республике составляет 17,1 %, варьируя по административным районам от 2,6 до 41,1 %. Самая низкая лесистость характерна для Предволжья.

Долгая история ведения хозяйства в лесах Республики Татарстан отразилась на лесохозяйственной науке. За это время накоплено большое количество публикаций, которые посвящены как состоянию лесов республики, почвенно-экологическим условиям, так и закономерностям их динамики [2–10]. Однако, учитывая, что лес является динамичной системой, изменяющейся во времени, исследование проблем, связанных с состоянием лесов, не теряет актуальности и, в том числе их экологической роли, что особенно важно для малолесной республики.

Целью исследования является изучение структурной организации лесного фонда Республики Татарстан, оценка его эколого-ресурсного потенциала, выбор и обоснование наиболее перспективных для лесовыращивания древесных пород, что является весьма актуальным в свете выявленных негативных тенденций.

В соответствии с целью решались следующие **задачи**:

- проанализировать структуру лесов республики по основным лесобразующим породам, возрасту, классу бонитета и полноте древостоев;
- рассчитать общую фитомассу стволовой древесины и объём депонированного углерода в лесном фонде республики;
- обосновать наиболее перспективные для лесовыращивания древесные растения, за счёт которых возможно улучшить состояние лесного фонда республики.

Методика и объекты исследований.

Объектом исследования является лесной фонд Республики Татарстан. Сбор экспериментального материала включал несколько этапов. Сначала на уровне лесного фонда лесничеств была сформирована база данных лесоводственно-таксационных показателей насаждений на период проведения последнего лесоустройства. В базу данных вошли лесоводственно-таксационные характеристики по всем древесным породам, включающие свыше 286 тыс. участков по 32 лесничествам республики (лесоустройство 2002–2006 гг.), за исключением НП «Нижняя Кама», ГПЗ «Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник» и Суслонгерское военное лесничество.

При расчёте запаса фитомассы использовались среднестатистические конверсионные коэффициенты для основных лесобразующих пород и возрастных групп насаждений, полученные для южной ландшафтной подзоны России [11]. Затем, исходя из общих запасов фитомассы древостоев, были оценены запасы углерода, принимая конверсионный коэффициент 0,5, рассчитанный К. И. Кобак для 1 кг сухой массы одревесневших частей ствола и корней [12]. Из расчётов были исключены площади не покрытых лесом земель, требующие специальных исследований.

Результаты и обсуждение. При общей площади лесного фонда 1229,2 тыс. га, площадь покрытых лесом земель составляет 1157,2 тыс. га. Они в республике представлены такими лесобразующими породами, как сосна, ель, дуб, осина, берёза, липа и др. (рис. 1, А). Преобладающей лесобразующей породой по площади является осина (21 %), липа, берёза и сосна занимают по 18, 17, 16 % соответственно. Доля площадей, занятых дубом черешчатым, в том числе низкоствольным – 15 %, ели и пихты – 7 %, ольхи – 2 %. На долю других пород приходится 2 % от площади всех лесов.

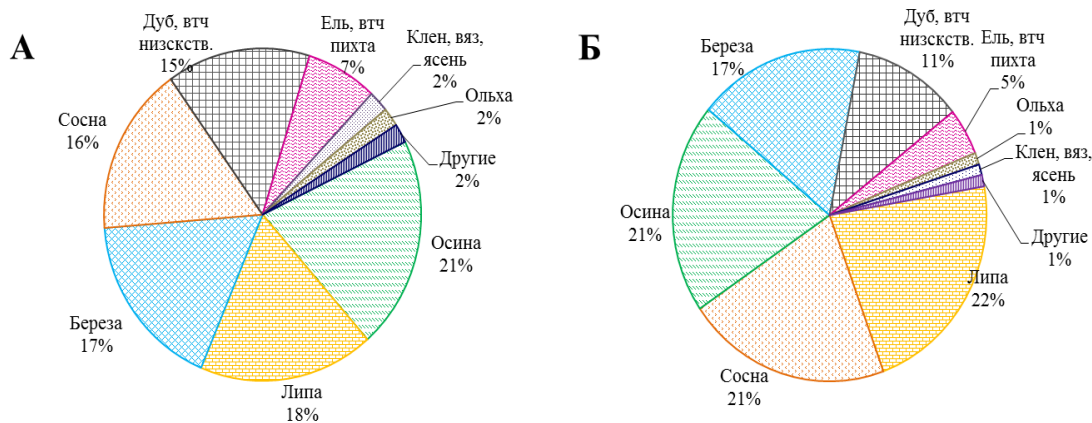


Рис. 1. Распределение лесного фонда Республики Татарстан по преобладающим породам (А – по площади, Б – по запасу)

Совсем другая картина наблюдается при распределении по наличному запасу (рис. 1, Б). Так, при общем запасе лесов республики 189,82 млн. м³ преобладают мягколиственные породы: липа (22%), осина (21%) и берёза (17%). Доля запаса хвойных пород сосны и ели составляет 21 и 5% соответственно. Доля дуба в общем запасе древостоев республики, в том числе низкоствольного, составляет 11%. На долю других пород приходится 1% всего запаса лесов республики.

Такие различия в распределении лесов по преобладающим породам по площади и запасу, прежде всего, вызваны неравномерностью возрастной структуры насаждений. На рис. 2 представлено распределение основных лесобразующих пород по группам возраста и площади.

Среди насаждений мягколиственных древесных пород (осины, берёзы) доминируют спелые и перестойные группы возраста. Так, средний возраст древостоев осины максимально приближен к возрасту спелости – 41 год, берёзы – 46 лет. Среди насаждений липы доля спелых и перестойных составляет около 30%, средневозрастных ещё больше – 45% площади. Такая ситуация сложилась в результате неполного использования расчётной лесосеки: в 1991 году доля использования расчётной лесосеки составляла 99%, а в 2007 году – всего 21,7%. Всё это привело к накоплению спелых и перестойных насаждений и увеличению среднего возраста, особенно в мягколиственном хозяйстве [8, 9]. Противоположная ситуация наблюдается в хвойных насаждениях, где

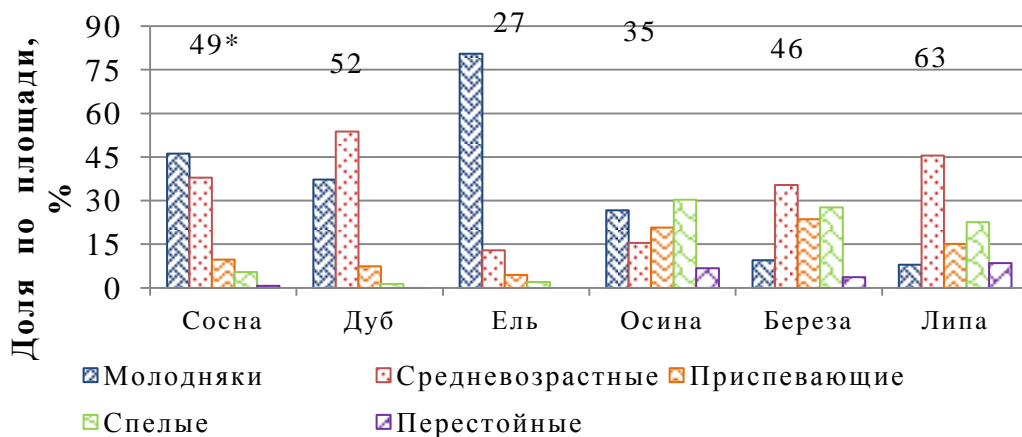


Рис. 2. Распределение основных лесобразующих пород республики по группам возраста и их средний возраст (*)

при общей площади сосняков свыше 190 тыс. га на долю молодняков приходится 45 %, на долю средневозрастных 37 % при среднем возрасте 49 лет. Самыми молодыми, при среднем возрасте 27 лет, являются ельники. При общей площади 82,7 тыс. га на долю молодняков приходится свыше 80 %, или 66,6 тыс. га, а на долю спелых и перестойных – 2 %. Средний возраст древостоев с преобладанием дуба черешчатого составляет 52 года, из них каждый третий гектар относится к молоднякам. Доля средневозрастных составляет 54 %, припевающих – 7 %, а спелых и перестойных не превышает 1,5 %. Отсутствие спелых и перестойных дубняков, прежде всего, вызвано их гибелью от морозов 1978–1979 гг., а также постепенным усыханием дуба в последние десятилетия [10].

Такое неравномерное распределение по возрасту насаждений основных лесобразующих пород негативно отразится на будущем лесопользовании. Накопление перестойных мягколиственных древостоев, особенно осинников, вызывает наибольшие опасения, так как они подвержены деградации. Древесина осины вследствие поражения трутовиком подвергается гнили с потерей товарных качеств [10], поэтому в республике разработаны и внедряются в практику лесопользования и лесовосстановления программы по оздоровлению осинников [10]. Та же проблема характерна и для липняков, в которых перестойные насаждения подвержены воздействию дереворазрушающих грибов.

Таким образом, республика в ближайшие 20–30 лет начнёт испытывать недостаток в ценной древесине хвойных пород, особенно ели, а также переизбыток низкосортной мягколиственной древесины. Ситуацию обостряет массовое усыхание ельников, связанное с повреждением их короедом-типографом (*Ips typographus*) после засухи 2010 года, и березняков с повреждением их бактериальной водянойкой (*Erwinia multivora sch.-parf.*), вспышки, которые часто происходят после засушливых лет [13–16].

Неравномерное распределение по возрастным группам, распространение вредителей и болезней, значительная площадь защитных и колочных лесов республики вынуждают лесоводов применять выборочные рубки спелых и перестойных лесов, а также рубки ухода для заготовки древесины. Так, если в 2008 году общий объём расчётной лесосеки с учётом рубок ухода за лесом составил 2333,9 тыс. м³, то на долю рубок ухода и выборочных рубок приходится более 48 % объёма*. Это не могло не повлиять на полноту и сомкнутость насаждений. В древостоях основных лесобразующих пород наблюдается снижение средней полноты с возрастом. Так, в сосняках средняя полнота снижается от молодняков к перестойным насаждениям с 0,75 до 0,61, в ельниках с 0,76 до 0,54, при этом причиной резкого снижения средней полноты в средневозрастных древостоях в сравнении с молодняками на 0,12 единицы могут выступать как хозяйственная деятельность, так и естественные причины.

Значительное снижение средней полноты наблюдается в дубняках, достигая к возрасту спелости менее 0,5, а в перестойных древостоях ниже 0,4. Таким образом, средняя полнота в дубовых лесах республики снижается на 41 %. Похожая картина складывается и в липняках, где средняя полнота уменьшается от 0,71 до 0,47 единицы. Меньше снижается полнота березняков и осинников, которая в спелых и перестойных насаждениях в среднем составляет 0,6–0,7 единицы. Причинами снижения полноты в большинстве случаев является промежуточное пользование, а также естественные причины.

Леса республики представлены преимущественно высокопроизводительными древостоями. Около 90 % сосняков представлены насаждениями I и выше класса бонитета, из них каждый третий гектар относится к Ib–Ia классу бонитета (рис. 4).

* Лесной план Республики Татарстан. – Казань: Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан, 2008. – 278 с.

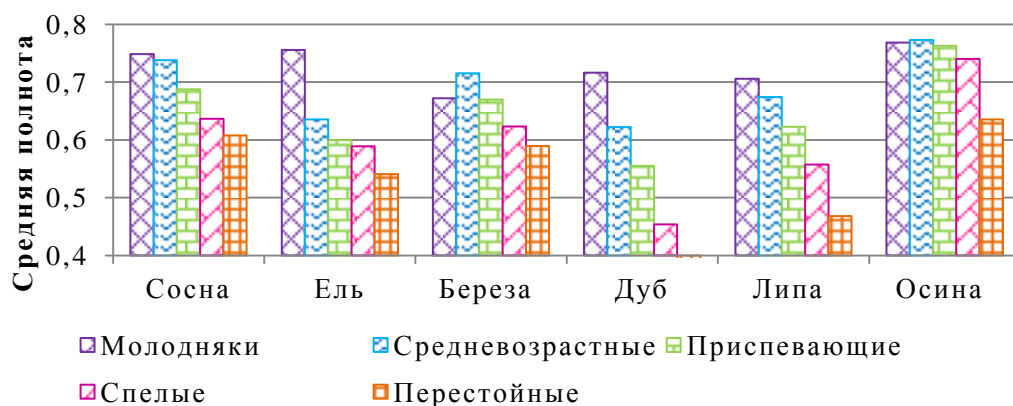


Рис. 3. Средняя полнота насаждений основных лесобразующих пород по группам возраста

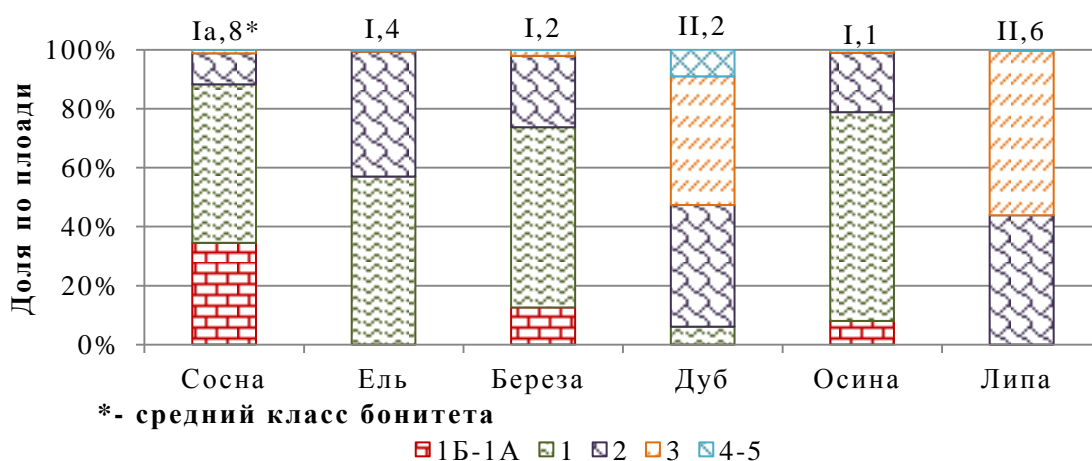


Рис. 4. Распределение по классам бонитета основных лесобразующих пород Республики Татарстан и их средний класс бонитета

Высокой производительностью характеризуются древостои берёзы и осины, доля площади древостоев I и выше классов бонитета составляет 72 и 78 % соответственно. Средний класс бонитета березняков составляет I, 2, осинников I, 1. Высокой производительностью отличаются ельники, в которых более половины представлены насаждениями I класса бонитета. Что касается древостоев дуба, то около половины площадей, занятых этой породой (45 %), протаксированы III классом бонитета, около 40 % – II и менее чем по 10 % приходится на насаждения I и IV, V классов бонитета. Дубовые леса республики произрастают в северной части ареала распространения, но, тем не менее, потенциал

этих насаждений высокий. Липняки республики представлены преимущественно древостоями III класса бонитета, их свыше 56 % от занимаемой ими площади, на долю более высокопроизводительных липняков II класса бонитета приходится около 43 % площади. Несмотря на низкий по сравнению с другими насаждениями класс бонитета, липняки республики отличаются высокой производительностью, средний класс бонитета II,6, в то время как насаждения с преобладанием липы в Среднем Поволжье имеют производительность III–IV класса бонитета [17].

Интенсификация лесопользования и истощение спелых лесов не могли не отразиться на происхождении лесов респуб-

лики. Так, по данным исследований Е. М. Романова и др., с 1942 по 2007 гг. не покрытые лесом площади в Республике Татарстан сократились в 12,2 раза, при этом большая роль в лесовосстановлении на этих землях принадлежит лесным культурам. Самые большие площади лесных культур были созданы в 1950–1990 гг. [18, 19]. История лесокультурного дела в республике насчитывает более 100 лет. Первые лесные культуры были созданы в конце позапрошлого века на территории современного Раифского участка Волжско-Камского заповедника [2]. Основной культивируемой древесной породой являлась сосна обыкновенная (рис. 5).

Так, при площади насаждений искусственного происхождения более 300 тыс. га свыше половины (53 %) приходится на

сосну обыкновенную, на искусственные ельники – 20 %, насаждения дуба – 18 %. Лесные культуры берёзы в основном представлены полезащитными и придорожными полосами с долей от площади лесных культур 6 %. Кроме аборигенных видов культивируются интродуценты, в том числе лиственница, на долю которой приходится около 6 тыс. га (2 %) и кедр сибирский общей площадью около 320 га [20]. Запас насаждений искусственного происхождения составляет 47,4 млн. м³, из них более 70 % приходится на лесные культуры сосны, доля ели и дуба по 11 %, а всех остальных пород не более 8 %.

Долевое участие имеет различия искусственных древостоев в лесном фонде Республики Татарстан по лесорастительным районам (рис. 6).

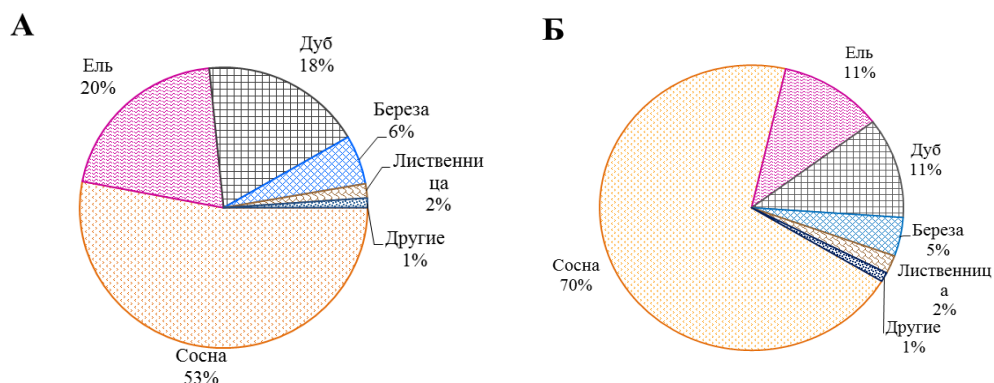


Рис. 5. Распределение искусственных насаждений республики по преобладающим породам (А – по площади, Б – по запасу)

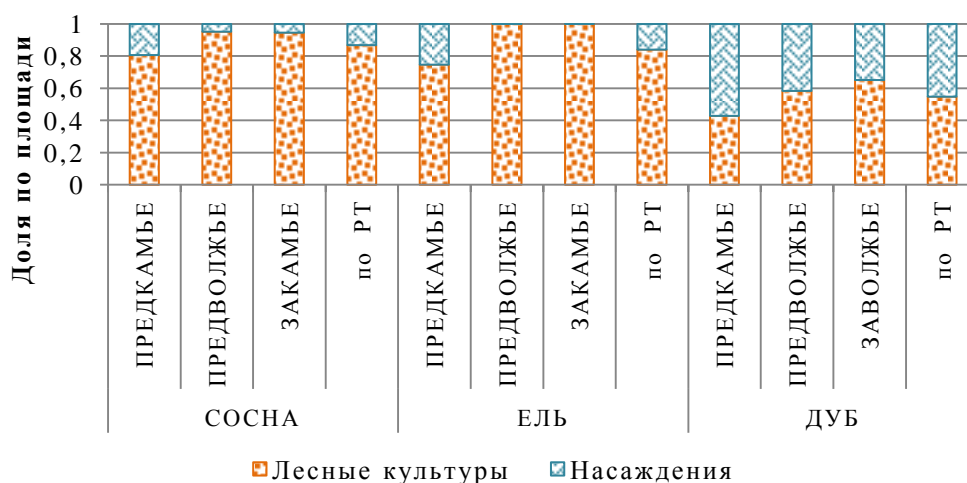


Рис. 6. Доля площади насаждений искусственного происхождения основных лесообразующих пород Республики Татарстан по лесорастительным зонам

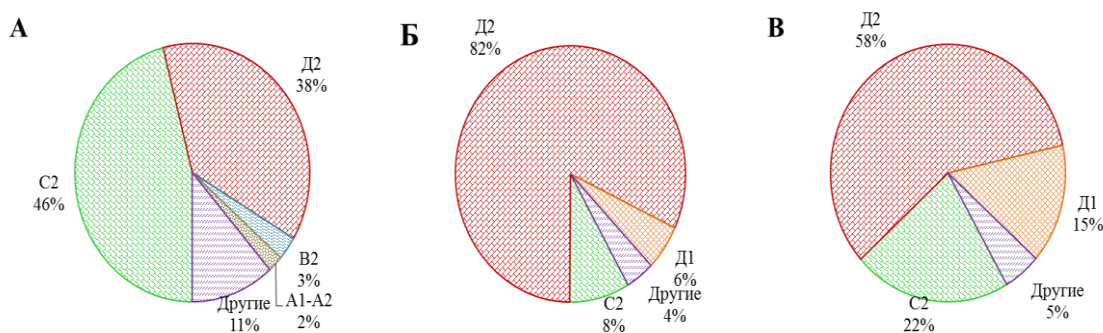


Рис. 7. Преобладающие типы лесорастительных условий в Республике Татарстан (по лесным районам: А – Предкамье, Б – Предволжье, В – Закамье)

Так, доля искусственных насаждений сосны, в зависимости от лесорастительного района, меняется от 81 % в Предкамье до 95 % в Предволжье, тогда как в среднем по республике искусственными являются 90 % сосняков. В среднем культуры ели составляют в республике 84 %. Ельники Предволжья и Закамья на 100 % представлены лесными культурами, 75 % ельников Предкамья – это лесные культуры. Из произрастающих дубовых древостоев республики 55 % представлены лесными культурами. При этом наибольшая доля лесных культур дуба отмечается в Заволжье (65 %), наименьшая в Предкамье (42 %). Если предпосылкой создания лесных культур сосны было обеспечение промышленности и населения сосновой древесиной, то восстановление еловых и дубовых насаждений проводилось из-за частого повреждения их болезнями и вредителями. Помимо этого, на участках сплошных рубок с богатыми почвами происходило возобновление со сменой пород на мягколиственные. Так, значительная доля типичных для сосняков лесорастительных условий (боры и субори различной влажности) присутствуют только в Предкамье площадью около 5 %, что составляет менее 20 тыс. га (рис. 7).

Почвы Республики Татарстан имеют преимущественно тяжелый гранулометрический состав. Глинистые и тяжелосуглинистые разновидности почв составляют 85,1 %, лишь в северной части региона распространены небольшие массивы су-

песчаных и песчаных почв, занимающих 2,5 % территории [21, 22]. Это, несомненно, определило типы лесорастительных условий лесов республики. Так, преобладающими являются свежие дубравы, их доля в зависимости от района составляет от 38 до 82 %. В таких ТЛУ естественного возобновления ели, а тем более сосны, ожидать долго, происходит смена пород. Таким образом, преобладание естественного восстановления основных лесобразующих пород было вызвано лесорастительными условиями.

В целом насаждения республики можно охарактеризовать как высокопродуктивные, здесь удачно произрастают и формируют насаждения 14 древесных пород. Они выполняют не только сырьевую функцию, но и важную экологическую роль. На долю защитных лесов приходится 42 % от всей площади лесов, при этом наибольшая часть приходится на почвозащитные леса лесостепных районов и противоэрозионных лесов, 22 и 10 % на зелёные зоны городских и сельских поселений*.

В связи с этим представляется актуальным изучение, кроме сырьевой, экологической роли лесов. При этом необходимо учитывать принятую «Стратегию развития лесного хозяйства Республики Татарстан», где говорится о необходимости создания защитных противоэрозионных лесов и придорожных лесных полос на

* Лесной план Республики Татарстан.

площади свыше 65 тыс. га*. Выполнение всех этих программ и мероприятий требует обоснования выбора древесных пород, способных выполнять все предъявляемые к насаждениям требования, как с хозяйственной, так и с экологической сторон.

Для определения сырьевых и экологических функций лесов были рассчитаны показатели общего запаса, фитомассы и депонирования углерода (табл.1).

Результаты расчётов показывают, что общая фитомасса стволовой древесины лесов республики составляет 98,9 млн. т. Около 80 % всей массы распределены между основными лесообразующими породами: липой (22,5 %), осиной (20,5 %), сосной (18,4 %) и берёзой (18,3 %). Доля фитомассы дуба составляет 13 %, при общем запасе углерода стволовой древесины не превышает 49,5 млн. т.

По оценке Центра по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН из 500

млрд. т углерода, содержащегося во всей наземной биомассе, вклад российских лесов составляет 34 млрд.т. [23]. По предварительным расчётам, на долю лесов Республики Татарстан приходится 0,15 % всего бюджета углерода России, что при площади республики 0,14 % от площади РФ и лесистости 16,9 % является довольно значительным вкладом.

Для вычисления массы углерода, депонируемого в живой фитомассе лесов, был проведён расчёт ежегодного изменения запаса стволовой древесины по преобладающим породам. Используя повыведенную базу данных лесничеств Республики Татарстан, был рассчитан средний ежегодный прирост по породам и определён средний годичный прирост запаса. Произведение полученного числа на соответствующую площадь отражало годичный прирост стволовой древесины для каждой породы.

Таблица 1

Площадь, запас, фитомасса стволовой древесины и объём депонированного углерода в лесных насаждениях по преобладающим породам на землях государственного лесного фонда Республики Татарстан

Древесная порода	Площадь, тыс. га	Общий запас, млн. м ³	Общая фитомасса, млн. т	Запас углерода, млн. т
Сосна	190,3	39,99	18,23	9,12
Ель	82,7	8,37	3,81	1,91
Пихта	1,4	0,28	0,10	0,05
Лиственница	5,4	0,97	0,50	0,25
Дуб высокоств.	102,7	12,54	7,29	3,64
Дуб низкоств.	66,5	8,84	5,31	2,66
Ясень	0,3	0,03	0,02	0,01
Клён	19,7	1,61	0,98	0,49
Вяз, ильм	3,8	0,33	0,20	0,10
Берёза	201,1	32,50	18,10	9,05
Осина	239,9	38,83	20,33	10,16
Ольха	21,0	2,21	1,09	0,54
Липа	206,4	42,16	22,37	11,19
Тополь	3,0	0,44	0,22	0,11
Ива	13,0	0,72	0,37	0,18
Всего по республике	1157,2	189,8	98,92	49,46

* Стратегия развития лесного хозяйства Республики Татарстан. – Казань: Министерство лесного хозяйства Республики Татарстан, 2009. – 71 с.

Таблица 2

**Ежегодные объёмы среднего прироста стволовой древесины и депонирования углерода
в древостоях Республики Татарстан**

Древесная порода	Прирост по запасу		Прирост фитомассы		Депонирование углерода	
	тыс. м ³ /год	м ³ /га*год	тыс. т/год	т/га*год	тыс. т/год	т/га*год
Сосна	816,1	4,29	372,1	1,96	186,0	0,98
Ель	310,0	3,75	141,3	1,71	70,6	0,85
Пихта	4,2	2,99	1,6	1,12	0,8	0,56
Лиственница	27,7	5,13	14,2	2,62	7,1	1,31
Дуб высокоств.	241,2	2,35	140,1	1,36	70,1	0,68
Дуб низкоств.	155,1	2,33	93,2	1,40	46,6	0,70
Ясень	1,7	5,56	1,0	3,40	0,5	1,70
Клён	51,9	2,64	31,6	1,60	15,8	0,80
Вяз, ильм	7,9	2,07	4,7	1,23	2,3	0,62
Берёза	706,5	3,51	393,5	1,96	196,8	0,98
Осина	1109,4	4,62	580,7	2,42	290,4	1,21
Ольха	28,3	1,35	14,0	0,66	7,0	0,33
Липа	669,2	3,24	355,2	1,72	177,6	0,86
Тополь	15,2	5,06	7,5	2,51	3,8	1,26
Ива	51,4	3,96	26,2	2,02	13,1	1,01
Всего по республике	4195,8	3,63	2176,9	1,88	1088,4	0,94

Значения рассчитанного таким путём прироста применяли при вычислении фракций фитомассы и количества депонированного за год углерода (табл. 2), используя те же отношения массы фракций к запасу древостоев и коэффициенты перевода фитомассы в углерод, которые фигурировали при расчёте запасов углерода. Прирост депонирования углерода на 1 га рассчитывался через общую площадь, занимаемую породой, и общим депонированием углерода.

Наибольший общий средний периодический прирост запаса приходится на четыре основных лесообразующих породы. При этом наибольшими приростами на единицу площади свыше 5 м³/га*год отличаются древостои лиственницы, тополевого, ясеня. Меньшим приростом отличаются сосна, осина. Прирост берёзы, липы, ели, пихты и ивы варьирует в пределах 3–4 м³/га*год. Медленно растущие породы, такие как вяз, дуб, клён и ольха способны накапливать ежегодный прирост менее 3 м³/га*год.

Наибольшие значения прироста биомассы из расчёта на 1 га имеют лиственница, осина, сосна и ясень, наименьший –

ольха. Самые высокие общие приросты древесины у осины, сосны, берёзы, липы, дуба и ели. Их суммарный прирост составляет свыше 95 % от общего. Следовательно, на эти породы приходится наибольшее количество депонированного СО₂, при общем приросте углерода в лесах Татарстана 1,1 млн. т в год.

Заключение. При сравнительно небольшой лесистости Республики Татарстан 17,1 % леса играют важную экологическую и сырьевую роль; так, общий запас стволовой древесины составляет 192,1 млн. м³, а общая фитомасса – 98,9 млн. т. Высокая экологическая роль лесов в республике подтверждается депонированной ими массой углерода, которая составляет 49,46 млн. т. Расчёт ежегодного прироста и депонирования углерода показал, что каждый год леса республики связывают 1088,4 тыс. т углерода, их фитомасса возрастает на 20176,9 тыс. т, образуя свыше 4 млн. м³ стволовой древесины.

На преобладающих суглинистых и глинистых почвах по наибольшему приросту как углерода, так и фитомассы стволовой древесины наиболее перспек-

тивны для создания и формирования высокопроизводительных и устойчивых фитоценозов сосна обыкновенная, лиственница, осина, берёза. Они способствуют повышению экологической и ресурсной роли лесов, поэтому для создания быстрорастущих лесов будущего необходимо больший упор делать на восстановление и разведение данных пород. Их использование для восстановления площадей малопродуктивных земель (склоновых пастбищ, балок, оврагов, крутосклонов), подвергающихся водной и ветровой эрозии, площадь которых в республике составляет 600 тыс. га, позволит не только поднять лесистость не менее чем на 10 %, но и депонировать до 25 млн. т. углерода ежегодно в будущем, образуя при этом около 100 млн. м³ древесины в зависимости от культивируемой породы.

Таким образом, учитывая лесорастительные условия республики, следует отметить высокую экологическую и сырьевую роль лесов Татарстана, которые как возобновляемые ресурсы требуют своевременного, эффективного воспроизводства с экологической и экономической точек зрения. Определение наиболее перспективных древесных растений при лесовосстановлении позволит повысить продуктивность лесов как одной из составляющих устойчивого лесопользования не только на российском, но и международном уровнях. Решающая роль в этом вопросе принадлежит разработке и обоснованию технологий ускоренного целевого выращивания качественной древесины на основе мировых и российских научных достижений и многолетнего опыта искусственного восстановления лесов в республике.

Список литературы

1. *Лантев, М.* Материалы для географии и статистики, собранные офицерами Генерального штаба: в 8 т / М. Лантев / Казанская губерния. – СПб., 1861. – Т. 8. – 614 с.
2. *Гаянов, А.Г.* Леса и лесное хозяйство Татарстана / А.Г. Гаянов. – Казань: ГУП ПИК «Идел-Пресс», 2001. – 240 с.
3. *Демаков, Ю.П.* Обоснование выбора целевой древесной породы для создания энергетических плантаций в Предкамье Республики Татарстан / Ю.П. Демаков, А.С. Пуряев, Т.Ф. Мифтахов // Размножение лесных растений в культуре *in vitro* как основа плантационного лесовыращивания: Материалы международной научно-практ. конф. 24-27 сент. 2014 г. – Йошкар-Ола, 2014. – С. 49-56.
4. *Демаков, Ю.П.* Структура лесов Предкамья Республики Татарстан / Ю.П. Демаков, А.С. Пуряев // Научный журнал Кубанского аграрного университета. – № 104 (10). – 2014. – С. 1-13. <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/061.pdf>
5. *Демаков, Ю.П.* Динамика производительности древостоев в Предкамье Республики Татарстан / Ю.П. Демаков, А.С. Пуряев, Т.Ф. Мифтахов // Лес, лесной сектор и экология: Материалы Всероссийской научно-практ. конф. – Казань: КГАУ, 2015. – С. 38-44.
6. *Мифтахов, Т.Ф.* Ход роста лесных культур сосны в условиях свежих сураменей Арского лесничества Республики Татарстан / Т.Ф. Мифтахов // Лесное хозяйство России: состояние, проблемы, перспективы инновационного развития: Материалы Всероссийской научно-практ. конференции, посвященной 85-летию Восточно-европейской лесной опытной станции. – Казань: РИЦ, 2011.
7. *Нуреева, Т.В.* Таблица хода роста лесных культур сосны в условиях свежих сураменей западного Предкамья Республики Татарстан / Т.В. Нуреева, Т.Ф. Мифтахов // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2013. – С. 92-98.
8. *Газеев, Н.Х.* Проблемы и перспективы развития лесного комплекса Республики Татарстан / Н.Х. Газеев // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Материалы Всероссийской конференции. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. – С. 61-64.
9. *Минниханов, Р.Н.* Динамика лесного фонда Республики Татарстан за последние 60-65 лет (с 1940 по 01.01.2006 г.) / Р.Н. Минниханов, А.Х. Газизуллин, В.Н. Гизатуллин // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Материалы Всероссийской конференции. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И. Ульянова-Ленина, 2006. – С. 129-157.
10. *Кузнецов, Н.А.* Проблемы ведения хозяйства в дубравах Татарстана / Н.А. Кузнецов // Леса, лесной сектор Республики Татарстан: Сборник научных статей. – Казань: РИЦ «ШКОЛА», 2005. – Выпуск 1. – С. 104-108.

11. *Замолодчиков, Д.Г.* Коэффициенты конверсии запасов насаждений в фитомассы основных лесообразующих пород России / Д.Г. Замолодчиков, А.И. Уткин, О.В. Честных // Лесная таксация и лесоустройство. – 2003. – Т. 1, № 32. – С. 119-127.
12. *Кобак, К.И.* Биотические компоненты углеродного цикла / К.И. Кобак // Л: Гидрометеориздат, 1988. – 248 с.
13. *Газизуллин, А.Х.* Проблема оздоровления осинников Республики Татарстан и пути ее решения / А.Х. Газизуллин, Г.А. Мубаракзянова, Р.И. Исмагилов и др. // Леса, лесной сектор и экология Республики Татарстан: Материалы Всероссийской конференции. – 2006. – С. 71-74.
14. *Алексеев, И.А.* Интегрированная система защиты леса / И.А. Алексеев, О.Н. Гусева, И.П. Куренкова, Е.Н. Чешуин. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2013. – 416 с.
15. *Газизуллин, А.Х.* Состояние березняков Возвышенного Заволжья Республики Татарстан после засухи 2010 года / А.Х. Газизуллин, И.К. Сунгатуллин // Вестник Казанского ГАУ. – 2014. – № 2 (32). – С. 99-103.
16. *Ахматович, Н.А.* Управление рисками в Республике Татарстан: вредители и болезни основных лесообразующих пород / Н.А. Ахматович, А.В. Селиховкин, Н.Г. Магдеев // ИВУЗ. Лесной журнал. – 2015. – № 1. – С. 21-34.
17. *Мурахтанов, Е. С.* Липа / Е.С. Мурахтанов. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 80 с.
18. *Романов, Е.М.* Перевод лесных культур в лесные плантации: целесообразность и лесоводственно-экономическая эффективность / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Т.В. Нуреева // Лесное хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 30-33.
19. *Романов, Е.М.* Искусственное лесовосстановление в Среднем Поволжье: состояние и задачи по совершенствованию / Е.М. Романов, Н.В. Еремин, Т.В. Нуреева // Лесное хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 5-19.
20. *Еремин, Н.В.* Лесные культуры. Часть 1: Сосна кедровая сибирская в Среднем Поволжье / Н.В. Еремин, А.А. Калегин, В.М. Михеев, С.Н. Бродников; под ред. Н.В. Еремина. – Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. – 144 с.
21. *Пуряев, А.С.* Защитные лесные насаждения и почвенно-экологические условия их произрастания / А.С. Пуряев, А.Х. Газизуллин. – Казань: Казанский университет, 2011. – 176 с.
22. *Газизуллин, А.Х.* Почвенно-экологические условия формирования лесов Среднего Поволжья: Почвы лесов Среднего Поволжья, их генезис, систематика и лесорастительные свойства: Научное издание / А.Х. Газизуллин. – Казань: РИЦ «Школа», 2005. – Т. 1. – 496 с.
23. *Филипчук, А. Н.* Вклад лесов России в углеродный баланс планеты / А.Н. Филипчук, Б.Н. Моисеев // Международная конференция «Парниковые газы - экологический ресурс России», 16 июня 2004 г. Голицыно. www.wwf.ru/data/publ_period/forest_mag6/02_2.pdf

Статья поступила в редакцию 14.05.15.

Информация об авторах

РОМАНОВ Евгений Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур, селекции и биотехнологий, ректор, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – искусственное лесовосстановление. Автор 160 публикаций.

НУРЕЕВА Татьяна Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и биотехнологий, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – искусственное лесовосстановление и лесоразведение. Автор 53 публикаций.

МИФТАХОВ Тимур Фаридович – аспирант кафедры лесных культур, селекции и биотехнологий, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – плантационное лесовыращивание хвойных пород, воспроизводство лесных ресурсов. Автор 28 публикаций.

ПУРЯЕВ Айнура Султангалиевич – кандидат биологических наук, доцент, директор, филиал ФБУ ВНИИЛМ «Восточно-европейская лесная опытная станция». Область научных интересов – лесоведение, почвоведение. Автор 50 научных и научно-методических работ.

UDC 574.45: 630*228.9: 630*181.9

ECOLOGICAL AND RESOURCES ROLE OF FORESTS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

E. M. Romanov¹, T. V. Nureeva¹, T. F. Miftakhov¹, A. S. Puryaev²

¹Volga State University of Technology,

3, Lenin Sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation

E-mail: MiftakhovTF@volgatech.net

²Branch of VNIILM «Eastern-European Forest Experimental Station»,

40, Tovarishcheskaya St., Kazan, 420097, Russian Federation

E-mail: purjaew@rambler.ru

Keywords: Republic of Tatarstan; forest resources; structure; productivity; phytomass; carbon sequestration; rational forest management.

ABSTRACT

Introduction. The forests of the Republic of Tatarstan are exploited more than 300 years. During the period, forest cover has decreased from 51,2% to 17,1%. Thus, it is important for the region to have sustainable forest management enabling wildlife preservation and socio-economic functions conservation. The **goal** of this work is to study the structure of forests and their ecological functions, identifying perspective tree species of both economic and environmental purposes. Forests of the Republic of Tatarstan were chosen to be the **object** of study. **Methods** of the study included the following steps: forming of the stratum database of forestry and taxation characteristics; calculation of conversion factor stem volume to stem weight; calculation of the total biomass and carbon sequestration by tree species. The **results** of studies revealed that the dominant species in the forests of the republic were: aspen, linden, birch, pine, and oak (over 87%). According to the age structure, coniferous and hardwood crops are presented by sapling-pole and middle-aged stands, deciduous crops - mature and overmature stands. As a result of intensive forest management with intermediate thinning, mid-stand density of all tree species decreases with age. Forests of the Republic of Tatarstan are high-performance forests and they are presented by stands of I-II growth class, which proves richness of forest site type. Most forests are planted (80% - scots pine, 97% - spruce, 53% - oak). Volume stock of standing forest in the region is 189,8 million/m³, or 98.9 million tons, i.e. the forest keeps 49.5 million tons of carbon. Calculation of annual growth and carbon sequestration showed that each year the forests of the republic bind 1,1 million tons of carbon, their biomass increases by 2,18 million tons, forming more than 4 million m³ of stem wood. **Conclusion.** The most suitable tree species, which differ in rapid growth and accumulation of stem volume in terms of the Republic of Tatarstan may be Scots pine and Siberian larch (coniferous species), and birch, aspen and linden (deciduous species).

REFERENCES

1. Laptev M. Materialy dlya geografii i statistiki, sobrannye ofitserami Generalnogo shtaba: v 8 t. T.8. [Materials for Geography and Statistics, Collected by Officers of the General Staff: in 8 volumes. Vol. 8]. Kazanskaya guberniya [Kazan Province]. Saint-Petersburg, 1861. 614 p.
2. Gayanov A.G. *Les i lesnoe khozyaystvo Tatarstana* [Forest and Forestry in the Republic of Tatarstan]. Kazan: GUP PIK «Idel-Press», 2001. 240 p.
3. Demakov Yu.P., Puryaev A.S., Miftakhov T.F. Obosnovanie vybora tselevoy drevesnoy porody dlya sozdaniya energeticheskikh plantatsiy v Predkame Respubliki Tatarstan [Substantiation of the Choice of Target Tree Species to Create Energy Plantations in the Close to the Kama Region of the Republic of Tatarstan]. *Razmnozhenie lesnykh rasteniy v kulture in vitro kak osnova plantatsionnogo lesovyrashchivaniya: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakt. konf. 24-27 sent. 2014 g* [Forest Plants Reproduction in Vitro as the Basis for Artificial Forest Cultivation: proceedings of International research and practical conference (September, 24-27 2014)]. Yoshkar-Ola, 2014. Pp. 49-56.
4. Demakov Yu.P., Puryaev A.S. Struktura lesov Predkamyia Respubliki Tatarstan [The Structure of the Forests in the Close to the Kama River Region of the Republic of Tatarstan]. *Nauchnyy zhurnal Kubanskogo agrarnogo universiteta* [Academic periodical of the Kuban Agrarian University]. №104 (10), 2014. Pp. 1-13. <http://ej.kubagro.ru/2014/10/pdf/061.pdf>
5. Demakov Yu.P., Puryaev A.S., Miftakhov T.F. Dinamika proizvoditelnosti drevostoev v

Predkame Respubliki Tatarstan [Dynamics of the Stands Productivity in the Close to the Kama River Region of the Republic of Tatarstan]. *Les, lesnoy sektor i ekologiya: materialy Vseross. nauchno-prakt. konf.* [Forest, Forest Sector and Ecology: proceedings of All-Russian research and practical conference]. Kazan: KGAU, 2015. Pp. 38-44.

6. Miftakhov T.F. Khod rosta lesnykh kultur sosny v usloviyakh svezhikh surameney Arskogo lesnichestva Respubliki Tatarstan [Pine Plantations Development in Fresh Suramens of Arskoe Forestry of the Republic of Tatarstan]. *Lesnoe khozyaystvo Rossii: sostoyanie, problemy, perspektivy innovatsionnogo razvitiya: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 85-letiu Vostochno-evropeyskoy lesnoy opytnoy stantsii* [Russian Forestry: Present-Day Condition, Problems, Perspectives for Innovation Development. Proceedings of All-Russian research and practical conference devoted to 85 anniversary of Eastern-European Forest Experimental Station]. Kazan: RITS, 2011.

7. Nureeva T.V., Miftakhov T.F. Tablitsa khoda rosta lesnykh kultur sosny v usloviyakh svezhikh surameney zapadnogo Predkamya Respubliki Tatarstan [Table of Pine Plantations Development in Fresh Suramen of Western Part of the Republic of Tatarstan]. *Lesovosstanovlenie v Povolzhe: sostoyanie i puti sovershenstvovaniya* [Forest Restoration in the Middle Volga Region: Present-Day Condition and Ways for Improvement]. Yoshkar-Ola: Povolzhskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskii universitet, 2013. Pp. 92-98

8. Gazeev N.Kh. Problemy i perspektivy razvitiya lesnogo kompleksa Respubliki Tatarstan [Problems and Perspectives for Development of Tatar Forest Sector]. *Les, lesnoy sektor i ekologiya Respubliki Tatarstan: materialy Vserossiyskoy konferentsii* [Forests, Forest Sector and Ecology of the Republic of Tatarstan: proceedings of All-Russian Conference]. Kazan: Kazanskiy gosudarstvennyy universitet im. V.I. Ulyanova-Lenina, 2006. Pp. 61-64.

9. Minnikhanov R.N., Gazazullin A.Kh., Gizzatullin V.N. Dinamika lesnogo fonda Respubliki Tatarstan za poslednie 60-65 let (s 1940 po 01.01.2006 g.) [Tatar Forests Dynamics for the Last 60-65 Years (1940 01.01.2006)]. *Les, lesnoy sektor i ekologiya Respubliki Tatarstan: materialy Vserossiyskoy konferentsii* [Forests, Forest Sector and Ecology of the Republic of Tatarstan: proceedings of All-Russian Conference]. Kazan: Kazanskiy gosudarstvennyy universitet im. V.I. Ulyanova-Lenina, 2006. Pp. 129-157.

10. Kuznetsov N.A. Problemy vedeniya khozyaystva v dubravakh Tatarstana [Problems of Forest Management for Oak Groves in the Republic of Tatarstan]. *Les, lesnoy sektor Respubliki Tatarstan: sbornik nauchnykh statey* [Forests, Forest Sector of the Republic of Tatarstan: collected papers]. Kazan: RITS «SHKOLA», 2005. Iss. 1. Pp. 104-108.

11. Zamolodchikov D.G., Utkin A.I., Chestnykh O.V. Koeffitsienty konversii zapasov nasazhdeniy v fitomassy osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod Rossii [Conversion Factors of Stocks in Plantings in Phytomass of the Major Tree Species of Russia]. *Lesnaya taksatsiya i lesoustroystvo* [Forest Taxation and Forest Surveying]. 2003. Vol. 1, № 32. Pp. 119-127.

12. Kobak K.I. *Bioticheskie komponenty uglerodnogo tsikla* [Biotic Components of the Carbon Cycle]. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1988. 248 p.

13. Gazizullin A.Kh., Mubarakzyanova G.A., Ismagilov R.I., et al. Problema ozdorovleniya osinnikov Respubliki Tatarstan i puti ee resheniya [Problems of Aspen Forests Restoration in the Republic of Tatarstan and Possible Solutions]. *Les, lesnoy sektor i ekologiya Respublik Tatarstan: materialy Vserossiyskoy konferentsii* [Forests, Forest Sector and Ecology of the Republic of Tatarstan: proceedings of All-Russian Conference]. 2006. Pp. 71-74.

14. Alekseev I.A., Kurenkova I.P., Cheshuina E.N. *Integrirovannaya sistema zashchity lesa* [Integrated System of Forest Protection]. Yoshkar-Ola: Mariyskiy gosudarstvennyy universitet, 2013. 416 p.

15. Gazizullin A.Kh., Sungatullin I.K. Sostoyanie bereznyakov Vozvyshennogo Zavolzhya Respubliki Tatarstan posle zasukhi 2010 goda [Birch Groves Condition in Upper Trans-Volga Region (Tatarstan) after 2010 Drought]. *Vestnik Kazanskogo GAU* [Vestnik of Kazan State Agrarian University]. 2014. № 2 (32). Pp. 99-103.

16. Akhmatovich N.A., Selikhovkin A.V., Magdeev N.G. Upravlenie riskami v Respublike Tatarstan: vrediteli i bolezni osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod [Risk Management in the Republic of Tatarstan: Pests and Deceases of Major Forest Species]. *IVUZ. Lesnoy zhurnal* [IVUZ. Forest journal]. 2015. № 1. Pp. 21-34.

17. Murakhtanov E. S. Lipa [Linden]. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1981. 80 p.

18. Romanov E.M., Eremin N.V., Nureeva T.V. Perevod lesnykh kultur v lesnye plantatsii: tselesobraznost i lesovodstvenno-ekonomicheskaya effektivnost [Transition of Artificial Crops into Plantations: Expedience and Economic Efficiency]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2013. № 3. Pp. 30-33.

19. Romanov E.M., Eremin N.V., Nureeva T.V. Iskusstvennoe lesovosstanovlenie v Srednem Povolzhe: sostoyanie i zadachi po sovershenstvovaniyu [Artificial Forest Restoration in the Middle Volga Region: Present-Day Condition and Tasks for Improvement]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2010. № 6. Pp. 5-19.

20. Eremin N.V., Kalegin A.A., Mikheev S.N. *Lesnye kultury. Chast 1: Sosna kedrovaya sibirskaya v Srednem Povolzhe; pod red. N.V. Eremina* [Plantations. Part 1: Siberian Stone Pine in the Middle Volga Region; under the editorship of N.V. Eremin.]. Yoshkar-Ola: PGTU, 2014. 144 p.

21. Puryaev A.S., Gazizullin A.Kh. *Zashchitnye lesnye nasazhdeniya i pochvenno-ekologicheskie usloviya ikh proizrastaniya* [Protective Forest Plantation and Soil-Ecological Conditions for Cultivation.]. Kazan: Kazanskiy universitet, 2011. 176 p.

22. Gazizullin A.Kh. *Pochvenno-ekologicheskie usloviya formirovaniya lesov Srednego Povolzhya: pochvy lesov Srednego Povolzhya, ikh genezis, sistematika i lesorastitelnye svoystva: nauchnoe izdanie A.H. Gazizullin* [Soil-Ecological Conditions for Formation of the Forests of the Middle Volga Region: Soils of the

Middle Volga Region Forests, Genesis, Systematics and Forest Growth Conditions: scientific publication]. Kazan: RITS «Shkola», 2005. Vol. 1. 496 p.

23. Filipchuk A. N., Moiseev B.N. Vklad lesov Rossii v uglerodnyy balans planety [Russian Forests Contribution into the Carbon Balance of the Earth]. *Mezhdunarodnaya konferentsiya «Parnikovye gazy - ekologicheskiy resurs Rossii», 16 iunya 2004 g. Golitsyno* [International conference «Greenhouse Gases - Russian Ecological Resource», June, 16 2004 (Golitsino)]. www.wwf.ru/data/publ_period/forest_mag6/02_2.pdf

The article was received 14.05.15.

Citation for an article: Romanov E. M., Nureeva T. V., Miftakhov T. F., Puryaev A. S. Ecological and resources role of forests of the Republic of Tatarstan. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management.* 2015. No 2 (26). Pp. 5-18.

Information about the authors

ROMANOV Evgeny Mikhaylovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor at the Chair for Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Rector, Volga State University of Technology. Research interests – artificial forest regeneration. The author of 160 publications.

NUREEVA Tatiana Vladimirovna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair for Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – artificial forest regeneration, forest cultivation. The author of 53 publications.

MIFTAKHOV Timur Faridovich – Postgraduate student at the Chair for Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – planted forest cultivation (coniferous species), forest resources reproduction. The author of 28 publications.

PURYAEV Ainur Sultangaliyevich – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Director, Branch of VNIILM «Eastern-European Forest Experimental Station». Research interests – forest cultivation, pedology. The author of 50 scientific and scientific and methodological works.