

УДК 630\*181 (470.344)

DOI: 10.15350/2306-2827.2018.1.19

## ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ ЧУВАШИИ ЗА ПЕРИОД С 1942 ПО 2014 ГОДЫ

**Ю. П. Демаков, В. Г. Краснов**

Поволжский государственный технологический университет,  
Российская Федерация, 424000, Республика Марий Эл, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3  
E-mail: DemakovYP@volgatech.net

*Приведены результаты исследований, характеризующие изменение эколого-ресурсного потенциала лесов Чувашии с 1942 по 2014 годы. Показано, что их площадь возросла за этот период на 7,4 тыс. га, однако площадь спелых и перестойных лесов сильно снизилась, а основную долю запаса древесины в которых занимают сейчас липняки и березняки, тогда как в 1942 году сосняки и дубняки. Снизилась также общая фитомасса древостоев, особенно в дубняках и ельниках, однако фитомасса их ассимиляционного аппарата возросла, что свидетельствует о повышении экологического потенциала лесов за счёт увеличения в них доли молодняков и средневозрастных насаждений. Запас стволовой древесины на 1 га в сосняках, липняках, осинниках и березняках в основном увеличился, а в дубняках всех групп возраста, кроме молодняков, снизился. Ниже стала производительность молодых и приспевающих ельников. Сделан вывод о том, что необходимо изменить систему использования лесов Чувашии, обеспечить стабильность которой в настоящее время возможно лишь за счёт выборочных и постепенных рубок, а также создания лесных плантаций с коротким сроком выращивания.*

**Ключевые слова:** Республика Чувашия; лесной фонд; структура; эколого-ресурсный потенциал; динамика.

**Введение.** Задача рационального использования ресурсного потенциала лесов является одной из важнейших в научном и практическом аспектах. Решить её невозможно без детальной оценки их современного состояния в пределах территории хозяйствующего и управляющего субъекта, а также анализа динамики породного состава и производительности древостоев, определяющих как их хозяйственную, так и экологическую значимость. У исследователей, занимавшихся этой проблемой, сложилось в целом единодушное мнение, которое сводится к тому, что лес, как сложная природная открытая динамическая система, подвержена непрерывным превращениям и находится в вечном движении, имеет своё прошлое и своё будущее [1, 2].

Леса Чувашской Республики, покрывающие в настоящее время всего 36 % её

территории, выполняют важные социально-экономические, средообразующие и средоохраняющие функции. Они давно и активно эксплуатируются человеком. До развития земледелия они занимали здесь почти всё пространство, но затем на наиболее плодородных землях стали замещаться пашнями и лугами [3]. В 16 веке для защиты южных рубежей Московского государства от набегов кочевников устраивалась система засек, граница которых проходила от р. Десны до р. Суры по территории современных Брянской, Калужской, Орловской, Тульской, Рязанской, Воронежской, Тамбовской, Пензенской, Нижегородской, Ульяновской областей, а также Мордовской и Чувашской республик [4]. Ширина лесного завала в засеках часто доходила до одной версты. В первой четверти 18 века в лесах Поволжья были

© Демаков Ю. П., Краснов В. Г., 2018.

**Для цитирования:** Демаков Ю. П., Краснов В. Г. Изменение структуры и ресурсного потенциала лесов Чувашии за период с 1942 по 2014 годы // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2018. № 1 (37). С. 19–32. DOI: 10.15350/2306-2827.2018.1.19

выделены так называемые «корабельные рощи», которые использовались для нужд морского флота России [5]. В середине 19 века, несмотря на использование в лесах системы выборочных и приисковых рубок, их ресурсный потенциал оказался уже полностью истощённым [6]. Во второй половине 19 столетия в лесах Чувашии была введена сплошно-лесосечная система рубок, что привело к ещё более значительным изменениям их эколого-ресурсного потенциала и структуры. За период с начала 17 по конец 19 века лесистость современной территории республики снизилась с 41 до 25 % [7]. Это сопровождалось сокращением площадей дубняков, сосняков и ельников [1, 6, 8].

Активная эксплуатация лесов республики продолжалась и в течение всего 20 столетия.

**Цель работы** заключалась в выявлении изменений эколого-ресурсного потенциала лесов Чувашии за период с 1942 года по настоящее время, детальный анализ характера и тенденций которых необходим для принятия адекватных управленческих решений по ликвидации существующих негативных последствий.

**Материал и методы исследования.** Исходным материалом для анализа служили литературные источники [6] и данные государственного учёта лесного фонда. Степень сложности породной структуры лесов оценивали количественно по индексам, широко используемым в биогеоценологических исследованиях [9, 10]: индексу доминирования (доля площади древостоев той или иной древесной породы, доминирующих в определённой группе возраста, %), индексу сложности ( $ИС = 1 / \sum p_i^2$ , где  $p_i$  – доля площади древостоев той или иной преобладающей породы в сложении состава лесов определённой группы возраста) и индексу выравнивания ( $ИВ = ИС / k$ , где  $k$  – число пород деревьев, участвующих в составе лесов той или иной группы возраста). Величину же сходства породной структуры

лесов между теми или иными группами возраста древостоев оценивали по формуле  $Kg = 100 \times \sum \min(A, B) / \sum \max(A, B)$ , в которой символами  $A$  и  $B$  обозначены ряды распределения долевого участия древостоев различных пород и групп возраста по их площади в 1942 и 2014 гг. Для оценки эколого-ресурсного потенциала лесов, кроме площади и запаса древесины, распределённых по преобладающим породам и группам возраста, использовали также общую фитомассу древостоев, фитомассу их ассимиляционного аппарата (хвои и листвы) и его поверхность, которые отражают количество депонированного ими углерода, ежегодную величину его поглощения, выделения и транспирации воды. Для вычисления этих показателей использовали так называемые конверсионно-объёмные коэффициенты, предложенные группой российских исследователей [11, 12]. Стоимость ствольной древесины в приспевающих, спелых и перестойных древостоях проводили по рыночной цене круглого леса в текущий период времени, используя методику, применённую нами при выборе целевой древесной породы для условий Предкамья Республики Татарстан [13]. При расчётах мы использовали среднюю рыночную стоимость на основе биржевых котировок, выставленных в сети Интернет. Цена 1 м<sup>3</sup> крупной и средней древесины составляла у дуба в среднем 9; липы – 3,5; сосны – 3; ели – 2,5; осины – 2,2 и берёзы – 2 тыс. руб. Стоимость же дровяной и мелкой деловой древесины у всех пород была примерно равной и составляла 0,8 тыс. руб./м<sup>3</sup>. Долю ликвидной древесины в дубняках принимали равной 83 %, липняках, сосняках и березняках – 88 %, ельниках – 90 % и осинниках – 92 %<sup>1</sup>. Обработку цифрового материала проводили на ПК с использованием пакетов прикладных

<sup>1</sup> Лесотаксационный справочник / Б.И. Грошев, С.Г. Сеницын, П.И. Мороз, И.П. Сиперович. М.: Лесная промышленность, 1980. 288 с.

программ и стандартных методов математической статистики.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ цифрового материала показал, что площадь покрытых лесом земель Чувашии за счёт облесения пустырей, вырубок и гарей возросла за истекший период времени на 7,4 тыс. га (табл. 1), что составляет всего 1,35 % от исходной величины. До 1988 года площадь лесов неуклонно снижалась, а затем начала постепенно увеличиваться, достигнув в 2014 году максимальной отметки. За истекший с 1942 года период времени происходили, как следует из приведённых данных, также определённые изменения породного состава лесов республики. Так, площадь дубняков, которые больше других древесных пород соответствуют лесорастительным условиям Чувашии [1, 6, 14, 15], с 1942 по 1958 годы увеличилась на 3,9 тыс. га, а затем к 1998 году снизилась на 28,5 тыс. га. В настоящее же время отмечается некоторое увеличение их площади, однако она остаётся пока на 6,1 тыс. га меньше, чем в 1942 году.

Площадь липняков, являющихся необходимой ресурсной базой для развития в республике пчеловодства, с 1942 по 1958 годы снизилась на 17 тыс. га, затем стабилизировалась на этом уровне до 1998 года, а потом начала медленно увеличиваться. В настоящее время она остаётся всё же ниже уровня 1942 года на 14,5 тыс. га.

Площадь сосняков за счёт их искусственного восстановления до 2006 года увеличилась на 37,2 тыс. га, а затем за счёт вырубки спелых и перестойных древостоев резко снизилась на 10,1 тыс. га,

однако они, как и прежде, преобладают в лесном фонде республики и не сдают свои позиции другим древесным породам. Особенно значительно изменилась площадь ельников, что связано не только с антропогенной деятельностью, но и природными факторами, которые вызвали их деградацию и отмирание в европейской части России, Белоруссии и Западной Европе [16–22]. С 1942 по 1988 годы она снизилась на 22,8 тыс. га (в 4,7 раза), а затем вновь, за счёт создания лесных культур, резко увеличилась на 15,4 тыс. га. В дальнейшем вновь следует ожидать очередного снижения площади ельников в республике, так как климат в современную эпоху не вполне соответствует их требованиям. Площадь ельников в пределах территории Чувашии составляла, по данным некоторых исследователей [8], не менее 500 тыс. га (более чем в 20 раз выше современной!) и они являлись безраздельно господствующей лесной формацией. Сейчас же их время ушло и они стали занимать практически самую низшую позицию в лесном фонде республики. Площадь березняков, которые по представительности устойчиво занимают третью ранговую позицию, до 1988 года неуклонно увеличивалась за счёт зарастания ими вырубок и гарей. Затем она начала медленно снижаться, но остаётся пока выше, чем в 1942 году, на 12,2 тыс. га, что нежелательно для условий Чувашии. Площадь осинников была наибольшей в 1958 году. Сейчас же она хотя и снизилась по сравнению с этим периодом на 23,8 тыс. га, но остаётся всё же недопустимо высокой.

Таблица 1

Динамика породной структуры лесов Чувашии

| Год  | Площадь лесного фонда республики, тыс. га |   |         |         |         |           |          |
|------|---|---|---------|---------|---------|-----------|----------|
|      | покрытая лесом                            | в том числе по преобладающим породам деревьев |         |         |         |           |          |
|      |   | дубняки                                       | липняки | сосняки | ельники | березняки | осинники |
| 1942 | 547,8                                     | 125,8   | 75,4    | 126,4   | 28,9    | 114,4     | 49,8     |
| 1958 | 545,5                                     | 129,7   | 58,4    | 131,9   | 16,9    | 113,8     | 68,1     |
| 1988 | 524,4                                     | 120,2   | н/д     | 150,3   | 6,1     | 134,9     | 47,5     |
| 1998 | 534,0                                     | 101,2   | 58,4    | 155,1   | 13,2    | 136,3     | 45,2     |
| 2006 | 550,6                                     | 104,2   | 59,8    | 163,6   | 20,3    | 135,0     | 44,8     |
| 2014 | 555,2                                     | 119,7   | 60,9    | 153,5   | 21,5    | 126,6     | 44,3     |

Таблица 2

## Изменение породной структуры древостоев разных групп возраста за 70 лет их эксплуатации

| Год                              | Площадь древостоев по преобладающим породам и группам возраста, тыс. га |      |      |        |       |      |              |
|----------------------------------|---|------|------|--------|-------|------|--------------|
|                                  | сосна   | ель  | дуб  | береза | осина | липа | в целом      |
| Молодняки 1 и 2 классов возраста |   |      |      |        |       |      |              |
| 1942                             | 47,9  | 1,5  | 66,4 | 33,9   | 17,8  | 17,3 | <b>195,4</b> |
| 2014                             | 103,6   | 19,7 | 40,7 | 44,0   | 20,4  | 13,1 | <b>253,3</b> |
| Средневозрастные древостои       |   |      |      |        |       |      |              |
| 1942                             | 11,8  | 3,7  | 12,0 | 21,9   | 13,7  | 9,9  | <b>77,9</b>  |
| 2014                             | 33,9  | 0,9  | 67,5 | 54,5   | 8,2   | 27,8 | <b>200,7</b> |
| Приспевающие древостои           |   |      |      |        |       |      |              |
| 1942                             | 14,7  | 6,7  | 4,3  | 17,2   | 5,3   | 6,0  | <b>56,6</b>  |
| 2014                             | 12,5  | 0,5  | 5,8  | 17,4   | 6,8   | 3,8  | <b>48,8</b>  |
| Спелые и перестойные древостои   |   |      |      |        |       |      |              |
| 1942                             | 52,1  | 17,0 | 43,1 | 41,5   | 13,0  | 42,2 | <b>217,9</b> |
| 2014                             | 3,5   | 0,4  | 5,6  | 10,7   | 8,9   | 16,2 | <b>52,4</b>  |

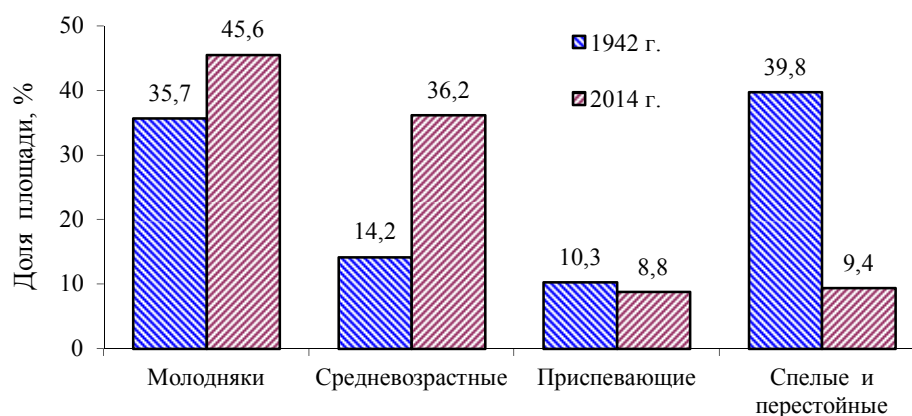


Рис. 1. Возрастная структура лесов Чувашии

За истекшее время весьма существенно изменилась возрастная структура лесов республики, в которой очень сильно снизилась доля спелых и перестойных древостоев, преобладавших в 1942 году, но увеличилась доля молодняков и особенно средневозрастных насаждений (рис. 1). Менее же всего изменилась доля приспевающих древостоев. Распределение лесов по группам возраста как прежде, так и теперь является весьма неравномерным и не обеспечивает стабильности лесопользования, поддерживать которую в сложившейся ситуации возможно только за счёт системы выборочных и постепенных рубок.

Претерпел существенные изменения и породный состав древостоев в каждой группе их возраста. Так, если в 1942 году

в составе молодняков доминировали дубняки, то в 2014 они уступили свою позицию соснякам и березнякам (рис. 2, а). В средневозрастных же лесах березняки уступили лидерство дубнякам (рис. 2, б), что весьма отраднo. В приспевающих лесах доля дубняков несколько увеличилась, однако лидируют в них, как и прежде, березняки (рис. 2, в), что для условий Чувашии совсем нежелательно. В спелых и перестойных лесах доминирующие прежде сосняки уступили место липнякам, а дубняки, занимавшие вторую ранговую позицию, заместились березняками (рис. 2, г). Всё это привело к изменению характера структуры лесов, которая за истекший период времени несколько упростилась (табл. 3).

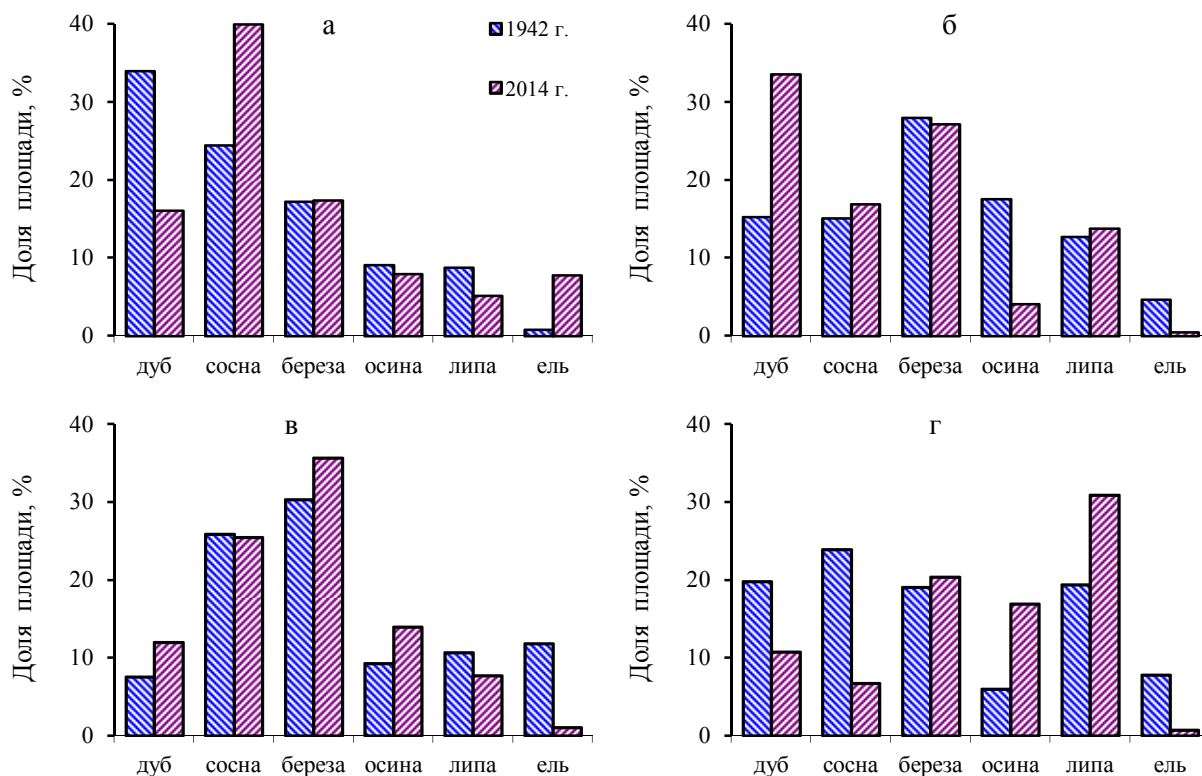


Рис. 2. Породная структура разных возрастных категорий древостоев Чувашии в 1942 и 2014 гг.: а – молодняки, б – средневозрастные, в – приспевающие, г – спелые и перестойные

Таблица 3

### Изменение параметров сложения породной структуры лесов Чувашии за 70 лет их эксплуатации

| Группа возраста древостоев | Значения параметров лесов в разные периоды времени* |      |      |             |      |      |
|----------------------------|---|------|------|-------------|------|------|
|                            | В 1942 году   |      |      | В 2014 году |      |      |
|                            | ИД  | ИС   | ИВ   | ИД          | ИС   | ИВ   |
| Молодняки                  | 34,0  | 4,45 | 0,64 | 40,9        | 4,16 | 0,59 |
| Средневозрастные           | 28,0  | 5,61 | 0,80 | 33,6        | 4,21 | 0,60 |
| Приспевающие               | 30,3  | 4,98 | 0,71 | 35,7        | 4,27 | 0,61 |
| Спелые и перестойные       | 23,9  | 5,51 | 0,79 | 30,9        | 4,99 | 0,71 |

**Примечание:** ИД – индекс доминирования; ИС – индекс сложности; ИВ – индекс выравнинности.

Степень сходства породной структуры молодняков и средневозрастных лесов, оценённая количественно по коэффициенту Жаккара, составляла в 1942 году 56,1 %, а в 2014 году – только 47,1 % (табл. 4). Степень же сходства между молодняками в 1942 и 2014 годах составила всего 62,1 %, между средневозрастными – 64,9 %, между приспевающими – 74,8 %, спелыми и перестойными – только 50,0 %.

Значение коэффициента сходства породной структуры всех лесов в целом между этими двумя датами составило 87,4 %.

Важнейшим параметром эколого-ресурсного потенциала лесов является общий запас стволовой древесины в них. Анализ исходных данных показал, что за истекший с 1942 года период времени его величина снизилась в целом на 13,07 млн. м<sup>3</sup> (табл. 5).

Таблица 4

## Степень сходства породной структуры лесов Чувашии разных групп возраста

| Группа возраста<br>древостоев | Значения коэффициентов сходства между группами возраста древостоев |                       |                   |                         |                          |
|-------------------------------|--|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------------|
|                               | Молодняки  | Средне-<br>возрастные | Приспе-<br>вающие | Спелые и<br>перестойные | Все древостои<br>в целом |
| В 1942 году                   |  |                       |                   |                         |                          |
| Молодняки                     | 100,0  |                       |                   |                         |                          |
| Средневозрастные              | 56,1   | 100,0                 |                   |                         |                          |
| Приспевающие                  | 56,9   | 66,4                  | 100,0             |                         |                          |
| Спелые и перестойные          | 67,6   | 62,6                  | 65,3              | 100,0                   |                          |
| Все древостои в целом         | 77,0   | 70,6                  | 68,0              | 83,5                    | 100,0                    |
| В 2014 году                   |  |                       |                   |                         |                          |
| Молодняки                     | 100,0  |                       |                   |                         |                          |
| Средневозрастные              | 47,1   | 100,0                 |                   |                         |                          |
| Приспевающие                  | 57,7   | 56,5                  | 100,0             |                         |                          |
| Спелые и перестойные          | 36,5   | 43,1                  | 47,5              | 100,0                   |                          |
| Все древостои в целом         | 70,6   | 67,7                  | 68,2              | 45,7                    | 100,0                    |
| Между 1942 и 2014 годами      |  |                       |                   |                         |                          |
| Молодняки                     | 62,1   |                       |                   |                         |                          |
| Средневозрастные              | 74,2   | 64,9                  |                   |                         |                          |
| Приспевающие                  | 60,6   | 69,3                  | 74,8              |                         |                          |
| Спелые и перестойные          | 41,8   | 59,7                  | 42,6              | 50,0                    |                          |
| Все древостои в целом         | 75,7   | 68,4                  | 71,2              | 78,1                    | 87,4                     |

Таблица 5

## Динамика запаса стволовой древесины в лесах Чувашии

| Год                                | Запас древостоев по преобладающим породам деревьев, млн. м <sup>3</sup> |         |         |         |           |          |              |
|------------------------------------|---|---------|---------|---------|-----------|----------|--------------|
|                                    | Дубняки   | Липняки | Сосняки | Ельники | Березняки | Осинники | В целом*     |
| По всем возрастным группам в целом |   |         |         |         |           |          |              |
| 1942                               | 16,20   | 11,20   | 25,00   | 6,00    | 14,00     | 6,40     | <b>81,00</b> |
| 1958                               | 13,24   | 8,62    | 19,64   | 3,75    | 12,23     | 7,54     | <b>66,77</b> |
| 1988                               | 15,99   | н/д     | 22,47   | 0,86    | 16,58     | 7,83     | <b>74,40</b> |
| 1998                               | 12,45   | 10,88   | 26,07   | 0,76    | 17,99     | 7,21     | <b>77,65</b> |
| 2006                               | 12,30   | 10,70   | 25,75   | 0,87    | 16,68     | 6,47     | <b>74,94</b> |
| 2014                               | 14,06   | 10,07   | 21,22   | 0,87    | 13,39     | 5,69     | <b>67,93</b> |
| Приспевающие древостои             |   |         |         |         |           |          |              |
| 1942                               | 0,90  | 1,00    | 3,70    | 1,40    | 2,40      | 0,90     | <b>10,60</b> |
| 2014                               | 0,99  | 0,96    | 3,36    | 0,09    | 2,65      | 1,41     | <b>9,75</b>  |
| Спелые и перестойные древостои     |   |         |         |         |           |          |              |
| 1942                               | 11,0  | 8,70    | 16,8    | 3,90    | 8,20      | 3,10     | <b>52,70</b> |
| 2014                               | 0,97  | 4,01    | 1,13    | 0,11    | 2,03      | 2,30     | <b>11,48</b> |

\* с учётом других пород деревьев (здесь и далее).

Снижение произошло при этом в древостоях всех без исключения лесных формаций, но особенно сильно в ельниках (в 6,9 раза). Наиболее значительные изменения произошли в группе спелых и перестойных древостоев, запас которых за истекшие 70 лет их эксплуатации снизился на 41,22 млн. м<sup>3</sup> (в 4,6 раза), что свидетельствует об истощении лесосечного фонда и острых проблемах в его совре-

менном и дальнейшем использовании. В настоящее время основные эксплуатационные запасы древесины сосредоточены в основном в липняках и березняках, тогда как в 1942 году они были сконцентрированы в сосняках и дубняках. Рыночная стоимость лесосечного фонда Чувашии в ценах 2017 года снизилась с 1942 года ориентировочно на 135,33 млрд. руб. (в 3,8 раза). Особенно значительно снизи-

лась его стоимость в дубняках и сосняках (табл. 6). Весьма существенно изменился и характер распределения древостоев по их вкладу в сложении рыночной стоимости древесины, хотя дубняки и остались на первом месте в ранговом ряду (рис. 3).

Важными параметрами эколого-ресурсного потенциала лесов, кроме площади и запаса древесины, распределённых по преобладающим породам и группам возраста, являются также общая фитомасса древостоев, фитомасса ассимиляционного аппарата (хвои и листвы) и площадь его поглощающей поверхности, которые отражают величину накопленной ими солнечной энергии, поглощения атмосферной пыли, углекислоты и других вредных газов, выделения кислорода и транспирации воды. Расчёты, проведённые нами на основе существующих конверсионно-объёмных коэффициентов [11, 12], показали, что за

истекший период времени общая фитомасса древостоев республики снизилась на 11,66 млн. т, а фитомасса же их ассимиляционного аппарата, наоборот, увеличилась на 0,38 млн. т (табл. 7). Уменьшение общей фитомассы древостоев было особенно значительным в дубняках и ельниках. Площадь поглощающей поверхности ассимиляционного аппарата древостоев возросла за истекшие 70 лет на 0,63 млн. га, что свидетельствует о повышении их экологических функций. Произошло это за счёт увеличения доли молодняков и средневозрастных древостоев (рис. 4), в которых её величина выше, чем в спелых и перестойных. Лидируют по этому показателю сосняки, за которыми в 1942 году следовали дубняки, а в 2014 году стали занимать березняки (рис. 5). Ельники, занимавшие прежде четвертую позицию в ранговом ряду, переместились сейчас в нём на последнее место.

Таблица 6

#### Изменение рыночной стоимости лесосечного фонда Чувашии за 70 лет его эксплуатации

| Год                            | Ориентировочная стоимость стволовой древесины различных древостоев, млрд. руб. * |         |         |         |           |          | В целом        |
|--------------------------------|--|---------|---------|---------|-----------|----------|----------------|
|                                | дубняки  | липняки | сосняки | ельники | березняки | осинники |                |
| Лесосечный фонд в целом        |  |         |         |         |           |          |                |
| 1942                           | 77,70  | 23,38   | 50,55   | 11,03   | 15,22     | 6,24     | <b>184,13</b>  |
| 2014                           | 12,80  | 12,00   | 11,08   | 0,41    | 6,72      | 5,80     | <b>48,80</b>   |
| Разница                        | -64,90   | -11,38  | -39,47  | -10,62  | -8,50     | -0,44    | <b>-135,33</b> |
| Спелые и перестойные древостои |  |         |         |         |           |          |                |
| 1942                           | 71,78  | 20,98   | 41,43   | 8,11    | 11,78     | 4,84     | <b>158,93</b>  |
| 2014                           | 6,34   | 9,68    | 2,80    | 0,22    | 2,92      | 3,59     | <b>25,54</b>   |
| Разница                        | -65,45   | -11,30  | -38,63  | -7,89   | -8,86     | -1,25    | <b>-133,39</b> |

\* в ценах 2017 года.

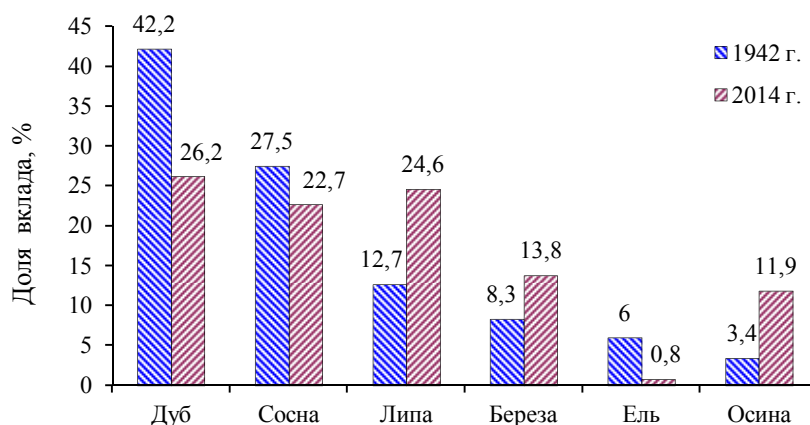


Рис. 3. Вклад различных древостоев Чувашии в сложении рыночной стоимости древесины в ценах 2017 года

Таблица 7

**Изменение запасов фитомассы древостоев в лесах Чувашии с 1942 по 2014 годы**

| Год                                   | Фитомасса различных древостоев, млн. т |         |         |         |           |          | В целом       |
|---------------------------------------|--|---------|---------|---------|-----------|----------|---------------|
|                                       | дубняки                                | липняки | сосняки | ельники | березняки | осинники |               |
| Общая фитомасса древостоев, млн. тонн |  |         |         |         |           |          |               |
| 1942                                  | 19,08                                  | 7,33    | 17,14   | 4,45    | 10,64     | 4,45     | <b>64,98</b>  |
| 2014                                  | 15,22                                  | 6,73    | 16,07   | 0,80    | 10,58     | 3,93     | <b>53,32</b>  |
| Разница                               | -3,86                                  | -0,60   | -1,07   | -3,65   | -0,06     | -0,52    | <b>-11,66</b> |
| Фитомасса ассимиляционного аппарата   |  |         |         |         |           |          |               |
| 1942                                  | 0,54                                   | 0,14    | 0,54    | 0,14    | 0,40      | 0,13     | <b>2,45</b>   |
| 2014                                  | 0,50                                   | 0,20    | 0,50    | 0,20    | 0,43      | 0,12     | <b>2,83</b>   |
| Разница                               | -0,04                                  | 0,06    | -0,04   | 0,06    | 0,03      | -0,01    | <b>0,38</b>   |

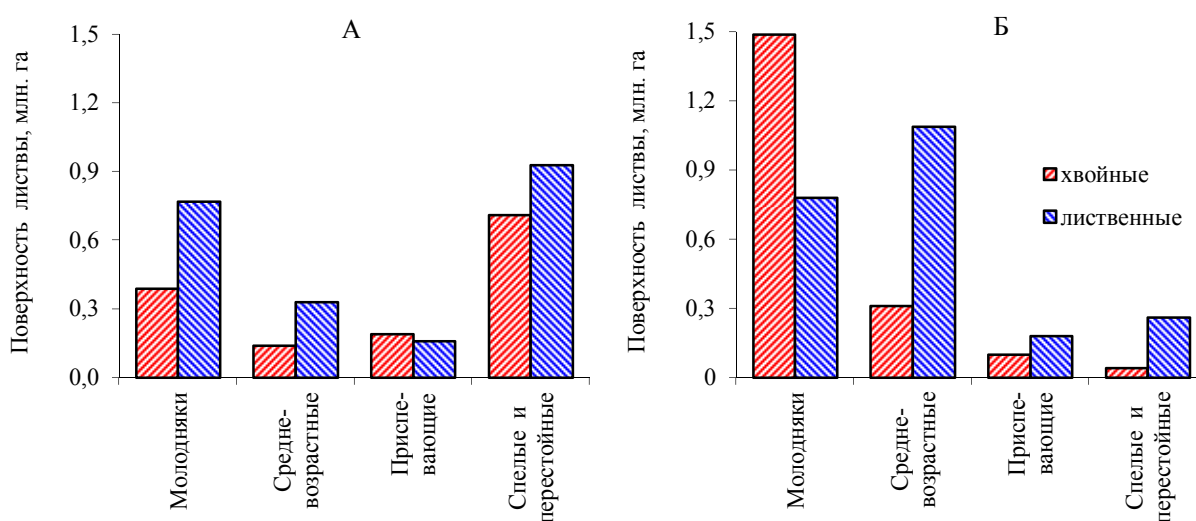


Рис. 4. Поверхность листьев в древостоях разных возрастных групп: А – в 1942 г.; Б – в 2014 г.

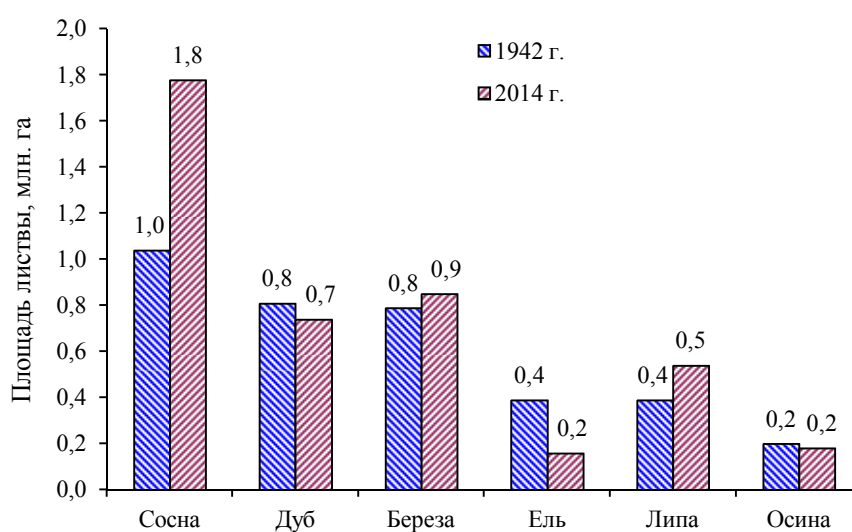


Рис. 5. Площадь поверхности листьев в древостоях разных пород



Таблица 8

## Изменение производительности древостоев разных групп возраста в лесах Чувашии

| Формация  | Производительность древостоев разных возрастных групп, м <sup>3</sup> /га* |                  |              |                      |
|-----------|--|------------------|--------------|----------------------|
|           | Молодняки  | Средневозрастные | Приспевающие | Спелые и перестойные |
| Дубняки   | 36 / 48  | 159 / 150        | 212 / 170    | 255 / 172            |
| Липняки   | 18 / 32  | 121 / 168        | 165 / 255    | 206 / 248            |
| Сосняки   | 46 / 79  | 196 / 251        | 252 / 270    | 323 / 324            |
| Ельники   | 64 / 25  | 162 / 184        | 209 / 178    | 230 / 276            |
| Березняки | 33 / 37  | 105 / 130        | 140 / 152    | 198 / 190            |
| Осинники  | 45 / 37  | 117 / 148        | 170 / 208    | 239 / 259            |

\* значения перед чертой – в 1942 году, за чертой – в 2014 году.

За истекший с 1942 года период времени существенно изменилась также производительность древостоев в различных группах их возраста, причём в каждом типе лесных формаций происходило это по-разному. Так, производительность сосняков и липняков во всех группах возраста увеличилась (табл. 8). Особенно сильно возросла она в средневозрастных древостоях. Сходная картина наблюдается также в осинниках, в молодняках которых, однако, произошло снижение производительности. В дубняках же всех групп возраста, кроме молодняков, производительность сильно снизилась (в приспевающих на 42, а в спелых и перестойных на 83 м<sup>3</sup>/га), что свидетельствует о продолжающемся процессе их деградации, отмечавшейся уже в 1942 году [6] и охватившей сейчас практически весь ареал дуба черешчатого [23–28]. В березняках же снижение произошло только в спелых и перестойных древостоях. Производительность молодых и приспевающих ельников в 2014 году стала ниже, чем была в 1942, а средневозрастных, спелых и перестойных, наоборот, выше.

Изменение производительности лесов Чувашии связано как с хозяйственной деятельностью, так и изменением климата во второй половине XX столетия. Так, анализ метеорологических данных показал, что зимние месяцы, особенно февраль, становятся теплее (средняя температура февраля нарастает со скоростью +5,1 °С за столетие), а временной тренд температуры июля, августа и сентября

имеет отрицательную направленность, составляющую до -1,5 °С за столетие [29]. Величины суммы осадков и гидротермического коэффициента также имеют тенденцию к небольшому возрастанию. Более же значительно увеличилась концентрация в атмосфере CO<sub>2</sub> и окислов азота, оказывающих на древесные растения, по мнению некоторых исследователей [30], благоприятное воздействие в виде внекорневой и корневой подкормки элементами питания.

Анализ полученных данных показал, что наиболее выгодно выращивать в условиях Чувашии дубняки, которые хотя и менее продуктивны, но по рыночной стоимости круглого леса значительно превосходят древостои остальных пород (рис. 6). Им лишь незначительно уступают сосняки. Наименее же выгодно выращивать при существующем спросе на лесопroduкцию и ценах на неё ельники, осинники и березняки.

Существующие тенденции изменения породной и возрастной структуры лесов свидетельствуют о необходимости изменения системы лесопользования, обеспечить стабильность которого в настоящее время можно лишь за счёт системы выборочных и постепенных рубок древостоев, а также создания лесных плантаций с коротким оборотом рубки. Принятие управленческих решений должно опираться, при этом, на данные мониторинга за состоянием лесов и природной среды, а также за изменением запросов общества и потребностей рынка.

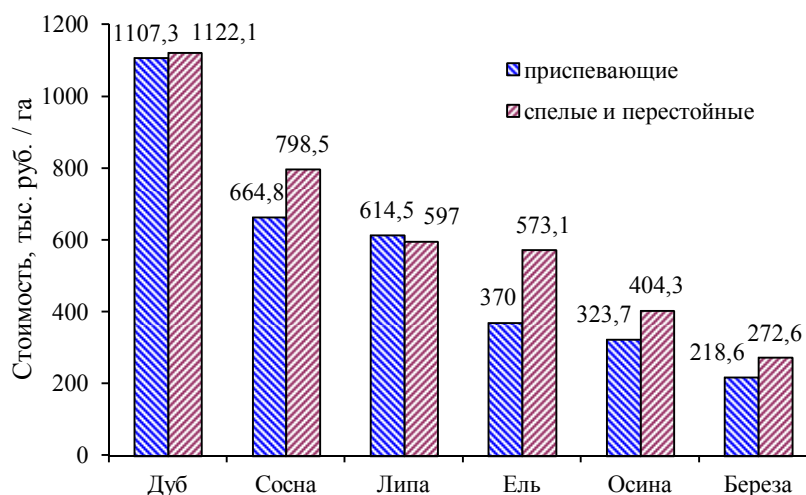


Рис. 6. Сравнительная стоимость выращивания 1 га древостоев Чувашии, вычисленная по рыночной цене круглого леса

### Выводы

1. За период времени с 1942 по 2014 годы площадь покрытых лесом земель возросла в Чувашии на 7,4 тыс. га, что составляет всего 1,35 % от исходной величины. Произошло это за счёт увеличения площади сосняков (на 27,1 тыс. га) и березняков (на 12,2 тыс. га). Площадь же, занимаемая остальными лесными формациями, особенно липняками, снизилась.

2. За истекший период весьма существенно изменилась возрастная структура лесов республики, в которой очень сильно снизилась доля спелых и перестойных древостоев, преобладавших в 1942 году, но увеличилась доля молодняков и особенно средневозрастных насаждений. Менее всего изменилась доля приспевающих древостоев. Распределение лесов по группам возраста как прежде, так и теперь является весьма неравномерным и не обеспечивает стабильности лесопользования, что усугубляется кардинальными изменениями породного состава древостоев в каждой группе их возраста.

3. Лесосечный фонд Чувашии за истекшее время снизился на 41,22 млн. м<sup>3</sup> (в 4,6 раза), а его рыночная стоимость на 135,33 млрд. руб. (в 3,8 раза), что свидетельствует об его истощении. Основные эксплуатационные запасы древесины сосредоточены сейчас в основном в липняках

и березняках, тогда как в 1942 году они были сконцентрированы в сосняках и дубняках. Весьма существенно изменился и характер распределения древостоев по их вкладу в сложение рыночной стоимости древесины, хотя дубняки остались по-прежнему на первом месте в ранговом ряду.

4. Общая фитомасса древостоев за истекший период времени снизилась на 11,66 млн. т. Особенно значительное снижение произошло в дубняках и ельниках. Фитомасса же ассимиляционного аппарата древостоев возросла на 0,38 млн. т, что свидетельствует о повышении экологического потенциала лесов за счёт увеличения в них доли молодняков и средневозрастных насаждений.

5. За истекший с 1942 года период времени существенно изменилась производительность древостоев в различных группах их возраста, причём в каждом типе лесных формаций происходило это по-разному: в сосняках, липняках, осинниках и березняках она в основном увеличилась, а в дубняках всех групп возраста, кроме молодняков, сильно снизилась. Производительность молодых и приспевающих ельников стала ниже, а остальных групп возраста, наоборот, выше.

6. Существующие тенденции изменения породной и возрастной структуры лесов свидетельствуют о необходимости измене-

ния системы их использования, обеспечить стабильность которого в настоящее время можно лишь за счёт выборочных и постепенных рубок, а также создания лесных плантаций с коротким сроком выращивания. При создании лесных культур и формировании породного состава насаждений предпо-

чтение следует отдавать дубу, который хотя и менее продуктивен по сравнению с другими породами деревьев, но по рыночной стоимости древесины значительно превосходит их. Ему лишь незначительно уступает сосна. Наименее же выгодно выращивать здесь ельники, осинники и березняки.

### Список литературы

1. Смыков А. Е., Демаков Ю.П. Динамика структуры лесного фонда Марий Эл и пути её оптимизации // Лесное хозяйство. 2008. № 1. С. 43-45.
2. Демаков Ю. П., Исаев А. В. Динамика породного состава лесов Республики Марий Эл // Научные труды государственного природного заповедника «Большая Кокшага». Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. Вып. 7. С. 86-100.
3. Почвы Чувашской республики / И.В. Тюрин, С.И. Андреев, Л.Т. Землянички и др. М.-Л.: АН СССР, 1935. 304 с.
4. История лесов в доромановской Руси / В.Г. Виноградов, А.А. Мартынова, А.С. Мартынов и др. // Атлас биологического разнообразия лесов Европейской России и сопредельных территорий. М.: ПАИМС, 1996. С. 19-23.
5. Редько Г. И. Корабельные леса России. Л.: ЛТА, 1984. 52 с.
6. Соколов С. Я. Леса и лесное хозяйство Чувашской АССР // Леса и лесное хозяйство Среднего Поволжья. М.-Л.: АН СССР, 1947. С. 79-121.
7. Цветков М. А. Изменение лесистости Европейской России с конца 17 столетия по 1914 год. М.: АН СССР, 1957. 213 с.
8. Напалков Н. В. Леса Чувашской, Татарской АССР и Ульяновской области // Леса СССР. Т. 2. М.: АН СССР, 1966. С. 367-423.
9. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 287 с.
10. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.
11. Оценка запасов и годичного депонирования углерода в фитомассе лесных экосистем России / А.С. Исаев, Г.Н. Коровин, А.И. Уткин и др. // Лесоведение. 1993. № 5. С. 3-10.
12. Уткин А. И., Ермолова Л.С., Замолодчиков Д.Г. Конверсионные коэффициенты для определения площади листовой поверхности насаждений основных лесообразующих пород России // Лесоведение. 1997. № 3. С. 74-78.
13. Демаков Ю. П., Пуряев А.С., Мифтахов Т.Ф. Экономический подход к выбору целевой древесной породы для лесовыращивания в Предкамье Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. № 4. С. 20-27.
14. Напалков Н. В. Дубравы Среднего Поволжья и мероприятия по их восстановлению. Казань: Таткнигоиздат, 1948. 95 с.
15. Яковлев А. С., Яковлев И.А. Дубравы Среднего Поволжья. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1999. 352 с.
16. Маслов А. Д. Усыхание еловых лесов от засух на европейской территории СССР // Лесоведение. 1972. № 6. С. 77-87.
17. Маслов А. Д. Короед-типограф и усыхание еловых лесов. М.: ВНИИЛМ, 2010. 138 с.
18. Feemers M., Blaschke M. Waldschutzsituation 1999/2000 in Buyers // AFZWald. 2000. Vol. 55, No 7. S. 340-341.
19. Федоров Н. И., Сарнацкий В.В. Особенности формирования еловых лесов Беларуси в связи с их периодическим массовым усыханием. Минск: Тэхналогія, 2001. 180 с.
20. Kupferschmid A. D., Schönenbergen W., Wasem U. Tree regeneration in a Norway spruce snag stand after tree die-back caused by *Ips typographus* // Forest Snow and Landscape Research. 2002. Vol. 77, No 1-2. P. 149-160.
21. Сарнацкий В. Основные аспекты массового усыхания ели в лесах Беларуси // Лесное и охотничье хозяйство. 2005. № 2. С. 19-21 (Белоруссия).
22. Salle A., Baylac M., Lieutier F. Size and shape changes of *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) in relation to population level // Agricultural and Forest Entomology. 2005. Vol. 7, No 4. P. 297-306.
23. Положенцев П. А., Савин И.М. О причинах отмирания дубрав (обзор) // Лесное хозяйство. 1976. № 5. С. 93-95.
24. Лохматов Н. А. Об усыхании дуба обыкновенного в пределах его ареала // Причины усыхания дубрав Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1980. С. 129-142.
25. Jones T. W., Phelps W.R. Oak wilt // USDA Forest Serv. 1972. No. 29. P. 39-43.
26. Houston D. R. Diagnosing and preventing dieback and declines // Morton Arbor. Quart. 1974. Vol. 10, No 4. P. 55-59.
27. Калининченко Н. П. Дубравы России. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. 536 с.
28. Царалунга В. В. Санитарные рубки в дубравах: обоснование и оптимизация. М.: МГУЛ, 2003. 240 с.

29. Демаков Ю. П., Сафин М.Г., Смыков А.Е. Изменения климата и состояния лесов Республики Марий Эл в XX столетии // Вестник Марийского государственного технического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2009. № 2. С. 40-48.

30. Демаков Ю. П. Исаев А.В. Влияние аэрального поступления веществ на их круговорот в лесных экосистемах // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2015. № 1. С. 66-86.

Статья поступила в редакцию 21.11.17.

#### Информация об авторах

*ДЕМАКОВ Юрий Петрович* – доктор биологических наук, профессор-консультант кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии, Поволжский государственный технологический университет; главный научный сотрудник заповедника «Большая Кокшага». Область научных интересов – биогеоценология, лесоводство, лесовосстановление. Автор 320 публикаций, в том числе 11 монографий и учебных пособий.

*КРАСНОВ Виталий Геннадиевич* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и биотехнологии, Поволжский государственный технологический университет. Область научных интересов – искусственное лесовосстановление, биогеоценология. Автор 120 публикаций.

UDC 630\*181 (470.344)

DOI: 10.15350/2306-2827.2018.1.19

#### THE CHANGE OF STRUCTURE AND RESOURCE POTENTIAL OF CHUVASH FORESTS FROM 1942 TILL 2014

*Yu. P. Demakov, V. G. Krasnov*

Volga State University of Technology,  
3, Lenin Sq., Yoshkar-Ola, 424000, Russian Federation  
E-mail: DemakovYP@volgatech.net

**Keywords:** Chuvash Republic; forest resources; structure; ecological and resource potential; dynamics.

#### ABSTRACT

*The topicality of the research is explained with the necessity to increase the ecological and resource potential of Chuvash forests and to improve the efficiency of use of the forests. The goal of the research is to study the regularities of the change of species composition and age structure of Chuvash forests as well as the productivity of the forests from 1942 till 2014. Forests resources were the object of the research, the data of state accounting, containing in the literature sources and in the statistical reports were the material to analyze. A systems analysis of the digital information with the use of personal computer and the packages of standard application software were used to achieve the specified goal. Results. It was demonstrated that the area of Chuvash forests had increased 7,4 thousand ha from 1942 till 2014, which was due to the increase of the area of pine forests (27,1 thousand ha) and birch groves (12,2 thousand ha). The area of mature and over-mature stands (today the principal standing crop is now represented with linden and birch groves) has seriously decreased. The total phytomass of stands has also decreased (It particularly concerns Oak and Spruce groves.). However, the phytomass of their assimilatory capability has increased, which is the evidence of improvement of ecological potential of forests due to the increase of the share of young and middle-aged stands in them. The stock of stem wood per 1 ha has mainly increased in pine and aspen forests, and linden and birch groves, but it has decreased in oak groves of all the age groups but for the young stands. The productivity of young and ripening Spruce forests has decreased, but it has increased in all the other age groups of Spruce forests. Conclusion. It is important to drastically change the system of use of ecological and resource potential of Chuvash forests. Today it is possible to assure the stability of the forest by means of selective and gradual felling as well as due to the establishment of forest plantations with short time of growing. When establishing forest plantations and forming species composition of stands, it is better to choose oak species. In comparison with other species, oaks are less productive, but the market value of oak wood is much higher than the market value of other species. However, the market value of pine wood is only slightly lower. Spruce and aspen forests as well as birch groves are the least profitable species to grow in the region.*

## REFERENCES

1. Smykov A. E., Demakov Yu. P. Dinamika struktury lesnogo fonda Mariy El i puti ee optimizatsii [Dynamics of the Structure of Mari El Forest Fund and the Ways for Optimization]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 2008. No 1. P. 43-45.
2. Demakov Yu. P., Isaev A.V. Dinamika porodnogo sostava lesov Respubliki Mariy El [Dynamics of Species Composition of Mari El Forests]. *Nauchnye trudy gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Bolshaya Kokshaga»* [Transactions of State Nature Reserve "Bolshaya Kokshaga"]. Iss. 7. Yoshkar-Ola: PGU, 2015. P. 86-100.
3. Turin I.V., Andreev S.I., Zemlyanitskiy L.T. et al. *Pochvy Chuvashskoy respubliki* [Soils of Chuvash Republic]. Moscow-Leningrad: AN SSSR, 1935. 304 p.
4. Vinogradov V.G., Martynova A.A., Martynov A.S. et al. Istoriya lesov v doromanovskoy Rusi [The History of Forests in the Pre-Romanov's Ancient Rus]. *Atlas biologicheskogo raznoobraziya lesov Evropeyskoy Rossii i sopredelnykh territoriy* [The Atlas of Biodiversity of Forests in the European Part of Russia and Cross-Border Regions]. Moscow: PAIMS, 1996. P. 19-23.
5. Redko G. I. Korabelnye lesa Rossii [Shipbuilding Timber of Russia]. Leningrad: LTA, 1984. 52 p.
6. Sokolov S. Ya. Lesa i lesnoe khozyaystvo Chuvashskoy ASSR [Forests and Forestry in Chuvash ASSR]. *Lesa i lesnoe khozyaystvo Srednego Povolzhya* [Forests and Forestry of the Middle Volga Region]. Moscow - Leningrad: AN SSSR, 1947. P. 79-121.
7. Tsvetkov M. A. Izmenenie lesistosti Evropeyskoy Rossii s kontsa 17 stoletiya po 1914 god [The Change of Forest Cover in the European Part of Russia from the Late 1690s till 1914]. Moscow: AN SSSR, 1957. 213 p.
8. Napalkov N. V. Lesa Chuvashskoy, Tatarskoy ASSR i Ulyanovskoy oblasti [Forests of Chuvash ASSR, Tatar ASSR, and Ulyanovsk Oblast]. *Lesa SSSR* [Forests of the USSR]. V. 2. Moscow: AN SSSR, 1966. P. 367-423.
9. Pesenko Yu. A. *Printsipy i metody kolichestvennogo analiza v faunisticheskikh issledovaniyakh* [The Principles and Methods of Qualitative Analysis in the Faunistic Researches]. Moscow: Nauka, 1982. 287 p.
10. Megarran E. *Ekologicheskoe raznoobrazie i ego izmerenie* [Eco-Diversity and Its Change]. Moscow: Mir, 1992. 184 p.
11. Isaev A.S., Korovin G.N., Utkin A.I. et al. Otsenka zapasov i godichnogo deponirovaniya ugleroda v fitomasse lesnykh ekosistem Rossii [An Assessment of Carbon Stock and Annual Carbon Sequestration in the Phytomass of Russian Forest Ecosystems]. *Lesovedenie* [Sylviculture]. 1993. No 5. P. 3-10.
12. Utkin A. I., Ermolova L.S., Zamolodchikov D.G. Konversionnye koeffitsienty dlya opredeleniya ploshchadi listovoy poverkhnosti nasazhdeniy osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod Rossii [Conversion Rates to Determine the Square of Leaf Area of Plantations of the Main Forest-Forming Species of Russia]. *Lesovedenie* [Sylviculture]. 1997. No 3. P. 74-78.
13. Demakov Yu. P., Puryaev A.S., Miftakhov T.F. Ekonomicheskii podkhod k vyboru tselevoy drevesnoy porody dlya lesovyrashchivaniya v Predkame Respubliki Tatarstan [An Economic Approach to the Choice of the Desired Wood Species for the Cultivation of Forest in Pre-Kama Region of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University]. 2016. No 4. P. 20-27.
14. Napalkov N. V. *Dubravyy Srednego Povolzhya i meropriyatiya po ikh vosstanovleniu* [Oak Groves of the Middle Volga Region and the Actions to Restore Them]. Kazan: Tatknigoizdat, 1948. 95 p.
15. Yakovlev A. S., Yakovlev I.A. *Dubravyy Srednego Povolzhya* [Oak Groves of the Middle Volga Region]. Yoshkar-Ola: MarGTU, 1999. 352 p.
16. Maslov A. D. Usykhaniye elovykh lesov ot zasukh na evropeyskoy territorii SSSR [Spruce Forests Drying Caused by Drought in the European Part of the USSR]. *Lesovedenie* [Sylviculture]. 1972. No 6. P. 77-87.
17. Maslov A. D. Koroed-tipograf i usykhaniye elovykh lesov [Eight-Dentated Bark Beetle and Spruce Forests Drying off]. Moscow: VNIILM, 2010. 138 p.
18. Feemers M., Blaschke M. Waldschutzsituation 1999/2000 in Buyers. *AFZWald*. 2000. Vol. 55, No 7. P. 340-341.
19. Fedorov N. I., Sarnatskiy V.V. *Osobennosti formirovaniya elovykh lesov Belarusi v svyazi s ikh periodicheskim massovym usykhaniem* [The Peculiarities to Form the Spruce Forests in Belarus Resulted from Their Periodic Mass Drying up]. Minsk: Tekhnologiya, 2001. 180 p.
20. Kupferschmid A. D., Schönenbergen W., Wasem U. Tree regeneration in a Norway spruce snag stand after tree die-back caused by *Ips typographus*. *Forest Snow and Landscape Research*. 2002. Vol. 77, No 1-2. P. 149-160.
21. Sarnatskiy V. Osnovnye aspekty massovogo usykhaniya eli v lesakh Belarusi [Basic Aspects of Mass Drying up of Spruce in the Forests of Belarus]. *Lesnoe i okhotniche khozyaystvo* [Forestry and Hunting Industry]. 2005. No 2. P. 19-21 (Belarus).
22. Salle A., Baylac M., Lieutier F. Size and shape changes of *Ips typographus* L. (Coleoptera: Scolytidae) in relation to population level. *Agricultural and Forest Entomology*. 2005. Vol. 7, No 4. P. 297-306.

23. Polozhentsev P. A., Savin I.M. O prichinakh otmiraniya dubrav (obzor) [On the Reasons of Oak Groves Dying (review)]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry]. 1976. No 5. P. 93-95.
24. Lokhmatov N. A. Ob usykhanii duba obyknovennogo v predelakh ego areala [On the Drying of English Oak within Its Natural Habitat]. *Prichiny usykhaniya dubrav Moldavii* [The Reasons for Oak Groves Drying of in Moldavia]. Kishinev: Shtiintsa, 1980. P. 129-142.
25. Jones T. W., Phelps W.R. Oak wilt. *USDA Forest Serv.* 1972. No. 29. P. 39-43.
26. Houston D. R. Diagnosing and preventing dieback and declines. *Morton Arbor. Quart.* 1974. Vol. 10, No 4. P. 55-59.
27. Kalinichenko N. P. Dubravyy Rossii [Oak Groves of Russia]. Moscow: VNIITSlesresurs, 2000. 536 p.
28. Tsaralunga V.V. *Sanitarnyye rubki v dubravakh: obosnovaniye i optimizatsiya* [Sanitary Fellings in Oak Groves: Grounding and Optimization]. Moscow: MGUL, 2003. 240 .
29. Demakov Yu. P., Safin M.G., Smykov A.E. Izmeneniya klimata i sostoyaniya lesov Respubliki Mariy El v XX stoletii [The Climate Change and the Condition of Forests in the Republic of Mari El in the XXth Century]. *Vestnik Mariyskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopolzovanie* [Vestnik of Mari State Technological University. Series: Forest. Ecology. Nature Management]. 2009. No 2. P. 40-48.
30. Demakov Yu. P., Isaev A.V. Vliyaniye aeralnogo postupleniya veshchestv na ikh krugovorot v lesnykh ekosistemakh [The Influence of Aerial Entry of Substance on Their Circulation in Forest Ecosystems]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Ser.: Les. Ekologiya. Prirodopolzovanie*. [Vestnik of Volga State University of Technology. Series: Forest. Ecology. Nature Management]. 2015. No 1. P. 66-86.

The article was received 21.11.17.

**For citation:** Demakov Yu. P., Krasnov V. G. The Change of Structure and Resource Potential of Chuvash Forests from 1942 Till 2014. *Vestnik of Volga State University of Technology. Ser.: Forest. Ecology. Nature Management.* 2018. No 1(37). Pp. 19–32. DOI: 10.15350/2306-2827.2018.1.19

#### Information about the authors

*DEMAKOV Yuriy Petrovich* – Doctor of Biological Sciences, visiting professor at the Chair of Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology; Senior researcher of the nature reserve “Bolshaya Kokshaga”. Research interests – biogeocenology, forestry, forests restoration. The author of 320 publications, including 11 monographs and study guides.

*KRASNOV Vitaliy Gennadyevich* – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Chair of Forest Plantations, Selection and Biotechnology, Volga State University of Technology. Research interests – artificially forest regeneration, biogeocenology. The author of 120 publications.