

УДК 630\*232:633.877.2

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗРАСТАНИЯ ЛИСТВЕННИЦЫ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Галдина Т.Е.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,  
Воронеж, e-mail: invitro11@bk

В статье представлены результаты обследования опытных объектов, заложенных в 1950-е гг. с целью изучения интродукции различных видов лиственниц в условиях Воронежской области. Лиственница издавна привлекает внимание лесоводов как быстрорастущая, устойчивая, декоративная порода, обладающая к тому же высокими физико-механическими свойствами древесины. Большой отечественный опыт лесовыращивания и озеленения свидетельствует, что в зоне смешанных лесов и лесостепи одной из наиболее продуктивных древесных пород является лиственница. Лиственница, произрастая в условиях лесостепи, отличается быстрым ростом, высокими техническими качествами древесины, устойчивостью против вредных климатических влияний и повреждений грибами и насекомыми, резко выраженными водоохранными и защитными свойствами, декоративностью, чем и вызывает особый интерес у лесопромышленников и лесоводов. Географические культуры лиственницы, заложенные Р.И. Дерюжинным в 1954 г., служат инструментом для детального изучения адаптационной способности данной лесообразующей породы. Изучение особенности произрастания лиственницы в геокультурах служит инструментом для разработки рекомендаций по повышению биоразнообразия и его сохранения в условиях Центральной лесостепи, являются важным резервом повышения продуктивности и устойчивости вновь создаваемых лесов в данном регионе. В статье представлены результаты обследования различных видов лиственницы в условиях  $D_2$  и  $B_2$ . Даны рекомендации по использованию наиболее перспективных для лесовосстановления в условиях Воронежской области вида и географического происхождения лиственниц. Опираясь на полученные результаты обследования 60-летних геокультур лиственницы различного происхождения, можно твердо утверждать о целесообразности внедрения в лесные культуры, а также для популяционного лесоразведения в Центральной лесостепи лиственницы сибирской происхождения из Хакассии, Иркутской и Красноярской областей (55–56° с.ш.), лиственницы Сукачева из Прибалтики (57–59° с.ш.), а также лиственницы европейской из Прибалтики. Внедрение лиственницы в лесостепные условия позволит значительно обогатить видовой состав лесного фонда, повысить их производительность, защитные функции, а соответственно, и устойчивость к условиям данного региона.

**Ключевые слова:** лиственница, продуктивность лесных культур, географические культуры, сохранность лиственницы в геокультурах, интродукция лиственницы

## PECULIARITIES OF LARCH GROWTH IN THE PROVENANCE TRIAL PLANTATIONS OF CENTRAL FOREST-STEPPE

Galdina T.E.

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov,  
Voronezh, e-mail: invitro11@bk

The article presents the results of experimental objects survey laid in the 1950s with the goal of studying the introduction of various species of larch in the conditions of the Voronezh Region. Larch has attracted the attention of foresters for a long time as one of the fast-growing, stable, decorative species, which also has high physical and mechanical properties of wood. Wide domestic experience of forest growing and gardening shows that larch is one of the most productive tree species in mixed forests and forest-steppe zones. Larch growing in forest-steppe conditions is characterized by rapid growth, high technical qualities of wood, resistance against harmful climatic influences and damage by fungi and insects, sharply expressed water protective properties, ornamentalness, which is of interest to timber industry representatives and foresters. Provenance trial plantations of larch, laid by R.I. Deryuzhkin in 1954, serve as a tool for detailed study of the adaptive ability of this forest-forming species. The study of the peculiarities of larch growth in provenance trial plantations serves as a tool to develop recommendations for increasing biodiversity and its preservations in the Central Forest Steppe; it is an important reserve for increasing productivity and sustainability of newly created forests in this region. The article presents the results of inspection of various species of larch under  $D_2$  and  $B_2$  conditions. Recommendations on the use of species which are most promising for reforestation in the Voronezh Region and geographical origin of larches are given. Based on the results of a survey of 60-year-old geocultures of larch of various origins, it is possible to affirm positively the advisability of introducing Siberian larch of Khakassia, Irkutsk and Krasnoyarsk regions' origin (55-56° N) into forest cultures, as well as for field protection of afforestation in the Central forest-steppe, Sukachev's larch from the Baltic (57-59° N), as well as larch of the European from the Baltics. The introduction of larch in the forest-steppe conditions will significantly enrich the species composition of the forest fund, increase their productivity, protective functions, and, accordingly, resistance to the conditions of this region.

**Keywords:** larch, productivity of forest plantations, provenance trial plantation, larch conservation in trial plantation, introduction of larch

Повышение эффективности лесовосстановления является сегодня важнейшей проблемой лесной отрасли, а также остро актуальной в связи с переходом лесного

хозяйства на такую новую ступень развития, как биоэкономика.

Задача лесоводственной науки сводится к тому, чтобы, основываясь на ре-

зультатах научных изысканий и обобщения многолетнего опыта, предоставить производству рекомендации, основанные на репродуктивном решении поставленных целей.

Интродукция древесных растений относится к числу наиболее актуальных проблем лесной отрасли и является одним из слагаемых повышения производительности лесных площадей. Использование существующих в различных лесорастительных районах продуктивных древесных пород приводит к 1,5–2-кратному увеличению продуктивности и сокращению оборотов рубки. Однако неграмотное, без испытания переселение таких же продуктивных древесных пород может привести к такому обратному эффекту, как ослабление древоостоя, и как следствие, гибель лесных культур полностью, а значит, снижение лесистости, продуктивности и товарной продукции по программе биоэкономика.

Опыты по испытанию интродуцентов, а именно инорайонных семян при проведении лесохозяйственных работ с целью повышения качества лесного фонда характеризуются столетним периодом [1–3]. В начале двадцатого столетия была проведена целая программа международного масштаба, согласно которой были созданы уникальные объекты географических культур сосны обыкновенной, березы повислой, дуба черешчатого, лиственницы.

Многолетние наблюдения за особенностью роста лиственницы в различных природно-климатических условиях позволили отметить высокую степень вариабельности данного вида, связанной как с происхождением семян, так и самой биологией [4–6].

Цель исследования: провести оценку состояния коллекционно-географических культур лиственницы и представить рекомендации для внедрения в лесокультурную практику Центральной лесостепи с целью обогащения видового состава, а также повышения устойчивости и продуктивности лесного фонда данного региона.

#### **Материалы и методы исследования**

Объектом изучения послужили коллекционно-географические культуры лиственниц УОЛ ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, заложенные под руководством М.М. Вересина с проф. Р.И. Дерюжкина в Правобережном лесничестве 54 квартале и кв. 7 [2]. Опытные объекты закладывались по определенной схеме, каждый вид и происхож-

дение высаживали на отдельном участке 1,5х0,5 м. Опытные объекты закладывали в различных условиях местопроизрастания, с целью определения влияния среды на особенность произрастания.

Данный объект расположен в лесостепной зоне, характеризующейся более теплым, сухим и континентальным климатом. Для этой лесорастительной зоны характерна контрастность элементов климата, а также неустойчивость увлажнения, проявляющаяся в чередовании влажных и засушливых лет. С пятилетней периодичностью наблюдаются одна сильная и одна средняя засухи. Годовое количество осадков примерно в пределах от 600 до 300 мм. Большая часть лесостепной зоны лежит в области преобладания западных ветров – влажных и теплых зимой, влажных и относительно прохладных летом.

Многолетняя среднемесячная относительная влажность воздуха равна 73,7%. Лесостепь – единственная зона умеренного пояса, где климатические условия позволяют существовать одновременно лесу и степи. Однако и леса, и степи лесостепной зоны разнообразны и неповторимы, так как первые имеют мало общего с лесами лесной зоны, вторые – со степями степной ландшафтной зоны.

На отобранных объектах (рис. 1, 2) в 2015 г. (60 лет – биологический возраст) проводили сплошной пересчет культур с подробным описанием по определенной форме и учет пустых посадочных мест. Определили сохранность культур. Измеряли у каждого дерева диаметр на высоте груди с точностью до 1 см.

В наиболее характерных рядах измеряли высоту у 25 деревьев. Полученные материалы обрабатывали с использованием статистических программ.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Полученные результаты обследования коллекционно-географических культур позволяют отметить, что на особенность произрастания в тех или иных условиях особое влияние оказывает биология вида, а также прослеживается и влияние происхождения семян (табл. 1 и 2).

Приведенные результаты статистически обработанного материала опытного объекта в квартале 54 свидетельствуют о том, что в условиях центральной лесостепи очень хорошо произрастает лиственница Сукачевая (*L. sukaczewii* Djil.). Она характеризуется

высокими показателями сохранности и продуктивности. На втором месте – лиственница сибирская (*L. sibirica*), которая совсем немного уступает по устойчивости и продуктивности лиственницы Сукачева. Лиственница европейская (*L. decidua*) заняла

третью ступень. Совершенно нельзя рекомендовать для внедрения в лесокультурную практику лиственницу Даурскую. Устойчивость лиственницы Даурской (*L. dahurica*) к условиям центральной лесостепи очень слабая.



а)



б)

Рис. 1. Лиственница в кв. 54 Правобережного лесничества УОЛ ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова:  
а) Лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* Djl. L.), б) Лиственница сибирская (*Larix sibirica* L.)



а)



б)

Рис. 2. Лиственница в кв. 7 Животиновского лесничества УОЛ ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова:  
а) Лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* Djl. L.), б) Лиственница сибирская (*Larix sibirica* L.)

Таблица 1

Таксационная характеристика лиственниц произрастающих в 54 кв. Правобережного лесничества УОЛ ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова

Происхождение (область, район)	Координаты, С.Ш.	Таксационные показатели на момент обследования										
		Сохранность, %	Диаметр, см						Средняя высота, м	Бонитет	Колич. стволов на 1 га, шт	Запас, м <sup>3</sup> /га
			min	max	$\mu_{CP}$	$\pm m$	$c = \frac{\sigma}{\mu_{CP}}$	$t = \frac{\mu_{CP}}{\pm m}$				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лиственница сибирская ( <i>Larix sibirica</i> L.)												
1. Иркутская	56–59 <sup>0</sup>	10	11	34	18,8	0,68	0,26	27,65	24,7	1a	1275	409
2. Иркутская	54–56 <sup>0</sup>	9	12	29	19,1	0,47	0,22	40,64	22,3	1	1157	345
3. Иркутская	52–54 <sup>0</sup>	10	12	26	18,2	0,38	0,20	47,89	21,9	1	1371	369
4. Алтай	49 <sup>0</sup>	6	10	33	20,5	1,07	0,30	19,16	24,0	1a	800	297
5. Хакассия	53–55 <sup>0</sup>	9	12	27	19,4	0,56	0,22	34,64	23,1	1	1180	387
6. Тувинский	51–52 <sup>0</sup>	8	9	33	20,6	1,08	0,31	18,15	23,4	1	1033	358
7. Красноярск	55–56 <sup>0</sup>	10	10	32	18,6	0,59	0,28	31,53	22,7	1	1267	395
8. Хакассия (горно-степной)		8	12	29	21,1	1,17	0,25	18,03	20,3	1	1000	392
9. Хакассия (горно-травяной)		11	12	29	19,7	0,68	0,23	28,97	19,9	1	1467	491
10. Хакассия (травяной)		14	9	29	18,3	0,64	0,26	28,59	20,4	1	1900	579
Лиственница Сукачева ( <i>Larix sukaczewii</i> Djl. L.)												
1. Архангельская	61–64 <sup>0</sup>	8	11	31	20,1	0,79	0,26	25,44	21,3	1	1075	401
2. Свердловская		10	11	34	18,4	0,47	0,25	39,15	22,3	1	1371	419
3. Ивановокалинин	57–58 <sup>0</sup>	10	12	41	19,9	0,72	0,27	27,64	21,5	1	1375	480
4. Прибалтика	57–59 <sup>0</sup>	9	10	38	21,3	0,89	0,32	23,93	22,6	1	1140	505
5. Львовская и Челябинская	55 <sup>0</sup>	9	12	39	21,4	0,85	0,24	24,0	22,7	1	1133	449
Лиственница европейская ( <i>Larix decidua</i> L.)												
Львовская и Прибалтика		10	9	43	21,1	0,67	0,31	31,49	23,3	1	1371	577
Лиственница Даурская ( <i>Larix dahurica</i> L.)												
Бурят-Монголия		2	9	28	18,5	1,92	0,36	9,64	19,8	1	200	63

Анализируя влияние происхождения на особенности произрастания в Центральной лесостепи в условия свежей дубравы (табл. 1), следует отметить, что высокой сохранностью характеризуется лиственница сибирская (*L. sibirica*) происхождения из Хакассии (53<sup>0</sup>–55<sup>0</sup> с.ш.), Иркутска (54<sup>0</sup>–56<sup>0</sup> с.ш.) и Красноярска (55<sup>0</sup>–56<sup>0</sup> с.ш.) (сохранность составляет 10–14%), плохо сохранилась лиственница из Алтая (сохранность – 6%). Высокими показателями продуктивности характеризуются происхождения из Тувинской области, из Хакассии и Алтая (D = 21,0 см, запас на 1 га 491–579 м<sup>3</sup>).

Лиственница Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) характеризуется следующими параметрами: лучшие показатели по сохранности отмечены у происхождений из

Свердловской области и Иванова (12%). По среднему диаметру высокими показателями характеризуются происхождения из Прибалтики (57–59<sup>0</sup> с.ш.) и Челябинской области (55<sup>0</sup>) ( $d_{cp} = 21,3$  и  $21,4$  см соответственно). Худшие показатели для данного региона отмечены у лиственницы Сукачева (*L. sukaczewii* Djl. L.) происхождения из Архангельска (61<sup>0</sup>–64<sup>0</sup> с.ш.). Наибольшим запасом на 1 га характеризуется лиственница Сукачева (*L. sukaczewii* Djl. L.) из Прибалтики (505 м<sup>3</sup>).

У лиственницы европейской (*L. decidua*) Прибалтийского происхождения, произрастающей в условиях Центральной лесостепи Воронежской области, отмечены высокие показатели по устойчивости и продуктивности (табл. 1).

Таблица 2

Таксационная характеристика лиственниц произрастающих в 7 кв. Животиновского лесничества УОЛ ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова

Происхождение (область, район)	Координаты, СШ	Таксационные показатели на момент обследования										
		Сохранность, %	Диаметр, см						Средняя высота, м	Бонитет	Колич. стволов на 1 га, шт	Запас, м <sup>3</sup> /га
			min	max	$\mu_{CP}$	$\pm m$	$c = \frac{\sigma}{\mu_{CP}}$	$t = \frac{\mu_{CP}}{\pm m}$				
Лиственница сибирская ( <i>Larix sibirica</i> )												
1. Иркутская	56–59 <sup>0</sup>	5	11	36	22,4	1,25	0,29	17,92	21,2	1a	650	319
2. Иркутская	54–56 <sup>0</sup>	4	13	40	23,8	1,0	0,28	23,8	22,5	1a	550	284
3. Хакассия	53–55 <sup>0</sup>	7	10	34	21,7	1,02	0,28	21,28	21,8	1a	875	404
4. Хакассия (горно-степной)		2,5	14	36	23,6	2,06	0,32	11,46	20,8	1	325	176
5. Красноярск	55–56 <sup>0</sup>	3	12	53	22,6	2,68	0,48	8,43	21,2	1a	400	220
Лиственница Сукачева ( <i>Larix sukaczewii</i> Djl.)												
1. Архангельская	61–64 <sup>0</sup>	2	12	34	22,6	2,63	0,33	8,59	20,6	1	200	92
2. Молотовская	57–58 <sup>0</sup>	8	9	39	20,6	1,11	0,36	18,56	21,1	1a	1125	455
3. Свердловская		7	12	44	21,0	0,96	0,29	21,88	20,1	1	975	375
4. Прибалтика	57–59 <sup>0</sup>	7	10	45	25,6	1,64	0,39	15,61	22,4	1a	975	612

Лиственница Даурская (*L. dahurica*) из Бурят-Монголии, произрастая в условиях Центральной лесостепи, характеризуется низкими таксационными показателями (табл. 1). На всей пробной площади сохранилось не более 2% экземпляров.

Таким образом, на рост и продуктивность лиственниц различного вида существенное влияние оказывают видовой принадлежность и географическое положение материнского насаждения, с которого собраны семена для посева. По полученным показателям в комплексе можно отметить, что наилучшие результаты среди лиственниц, произрастающих в Правобережном лесничестве в условиях свежей дубравы, дали экотипы лиственницы Сибирской (*L. sibirica*) из Иркутской области 56–59° с.ш. – сохранность – 10%,  $d_{cp} = 18,8$  см,  $H_{cp} = 24,7$  м,  $M = 409$  м<sup>3</sup>, из Хакассии (травяной) (сохранность – 14%,  $d_{cp} = 18,3$  см,  $H_{cp} = 20,4$  м,  $M = 579$  м<sup>3</sup>), лиственницы европейской из Львовской области и Прибалтики (сохранность 10%,  $d_{cp} = 21,1$  см,  $H_{cp} = 23,3$  м,  $M = 577$  м<sup>3</sup>). Однако неплохие результаты имеет и лиственница сибирская (*L. sibirica*) Хакасского, Красноярского происхождения, а также лиственница Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) из Прибалтики 57–59° с.ш. (сохранность 9%,  $d_{cp} = 21,3$  см,  $H_{cp} = 22,6$  м,  $M = 505$  м<sup>3</sup>).

Из табл. 2 также видна разница в таксационных показателях. У сибирской лиственницы (*L. sibirica*) лучший результат отмечен

у экотипа из Хакассии (сохранность 7%,  $d_{cp} = 21,7$  см,  $H_{cp} = 21,8$  м,  $M = 404$  м<sup>3</sup>) и Иркутской области 56–59° с. ш. (сохранность 5%,  $d_{cp} = 22,4$  см,  $H_{cp} = 21,2$  м,  $M = 319$  м<sup>3</sup>), так как эти виды отличаются большим отпадом, и как следствие, большим диаметром и высотой. Менее продуктивной оказалась лиственница из Хакассии (горно-степной тип леса) – сохранность составила 2,5%,  $d_{cp} = 23,6$  см,  $H_{cp} = 20,8$  м,  $M = 176$  м<sup>3</sup>. Среди лиственниц Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) лучшей является лиственница из Прибалтики (сохранность 7%,  $d_{cp} = 25,6$  см,  $H_{cp} = 22,4$  м,  $M = 612$  м<sup>3</sup>) и Молотовской области (сохранность 8%,  $d_{cp} = 20,6$  см,  $H_{cp} = 21,1$  м,  $M = 455$  м<sup>3</sup>). Самые низкие показатели у лиственницы Архангельского происхождения (сохранность 2%,  $d_{cp} = 22,6$  см,  $H_{cp} = 20,6$  м,  $M = 92$  м<sup>3</sup>), имеющей очень маленькую сохранность в данных условиях.

Таким образом в Животиновском лесничестве условиях свежей субори лучшими явились экотипы лиственницы Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) происхождением из Прибалтики 57–59° с.ш. – сохранность 7%,  $d_{cp} = 25,6$  см,  $H_{cp} = 22,4$  м,  $M = 612$  м<sup>3</sup>. Также следует отметить лиственницу сибирскую из Иркутской области 56–59° с.ш. и Хакассии 53–55° с. ш., имеющих запас 319 и 404 м<sup>3</sup>/га.

Сравнивая продуктивность разных видов лиственниц, произрастающих в различных условиях произрастания, можно отметить,

что лиственница сибирская происхождением из Иркутской области 56–59° с.ш. в условиях и  $D_2$  и  $V_2$  показала хорошие результаты. Также неплохие результаты в указанных условиях дал экотип из Хакасии.

Необходимо отметить и лиственницу Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) происхождением из Прибалтики и Молотовской области, тоже показавшим достойные результаты. Резко отличаются показатели лиственницы Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) из Архангельской области. В Животиновском лесничестве в условиях  $V_2$  этот вид дал не очень хорошие результаты (сохранность – 2%,  $d_{\text{ср}} = 22,6$  см,  $H_{\text{ср}} = 20,6$  м,  $M = 92$  м<sup>3</sup>).

### Выводы

Лесные культуры закладываются на многие десятилетия, и допущенная при закладке ошибка не может быть исправлена в течение одного или даже двух поколений человеческой жизни. Поэтому существенно важно обосновать выбор культивируемых древесных пород.

Для пополнения и обогащения видового состава, повышения функционального значения древесных насаждений в Центральной лесостепи и повышения их продуктивности следует внедрять в лесокультурное производство такие древесные породы, которые характеризуются наилучшими показателями продуктивности, а также высокой устойчивостью к почвенно-климатическим условиям данного региона [2]. Лиственница, произрастая в условиях Центральной лесостепи, характеризуется достаточно высокими показателями, как по скорости роста, так и по устойчивости к условиям произрастания данного региона, что подтверждает ценность внедрения этого вида древесной породы для лесовосстановления в лесостепных условиях.

Опираясь на полученные результаты обследования 60-летних геокультур лиственницы различного происхождения, можно твердо утверждать о целесообразности внедрения в лесные культуры, а также для полезащитного лесоразведения в Центральной лесостепи лиственницы Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.), лиственницы сибирской (*L. sibirica*).

С учетом географического происхождения рекомендуется завозить семена для создания искусственных насаждений в центральной лесостепи лиственницы сибирской (*L. sibirica*) из Хакасии, Иркутской и Красноярской областей (55–56° с.ш.), листвен-

ницы Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.) из Прибалтики (57–59° с.ш.), а также лиственницы европейской (*L. decidua*) из Прибалтики.

Геокультуры лиственниц Сукачева (*L. sukaczewii* Djl.), сибирской (*L. sibirica*), европейской (*L. decidua*), Даурской (*L. dahurica*), произрастающие в условиях Центральной лесостепи отражают общую картину обособления видовой популяции как следствие длительной эволюции. Популяции лиственниц различаются биологическими и экологическими свойствами и хозяйственно ценными признаками, которые строго сохраняются при интродуцировании за пределами естественного ареала.

### Список литературы / References

1. Галдина Т.Е., Романова М.М. Исследование особенности роста географических культур сосны обыкновенной в условиях Центральной лесостепи // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 127. URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/60.pdf> (дата обращения: 31.10.2018). DOI: 10.21515/1990-4665-127-060.
2. Galdina T.E., Romanova M.M. Studying the Growth Characteristics of Pine Geographical Cultures in the Central Forest-Steppe // Polytematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2017. № 127. URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/60.pdf> (date of address 31.10.2018) (in Russian).
3. Галдина Т.Е., Токорева М.О. Современное состояние географических культур лиственницы в Центральной лесостепи // Лесотехнический журнал. 2012. № 1. С. 95–99.
4. Galdina T.E., Tokoreva M.O. The present state of geographical cultures of larch in the central forest-steppe // Lesotekhnicheskyy zhurnal. 2012. № 1. P. 95–99 (in Russian).
5. Мерзленко М.Д., Глазунов Ю.Б., Мельник П.Г. Результаты выращивания провенанций сосны обыкновенной в географических посадках серебряноборского опытного лесничества // Лесоведение. 2017. № 3. С. 176–182.
6. Merzlenko M.D., Glazunov Yu.B., Melnik P.G. Growing geographic trial provenances of the Scots pine in Serebryany Bor forestry // Lesovedenie. 2017. № 3. P. 176–182 (in Russian).
7. Пак Л.Н. Географические культуры как объект сохранения биологического разнообразия лиственницы в Забайкальском крае // Успехи современного естествознания. 2017. № 5. С. 61–65.
8. Pak L.N. Geographic cultures as an object of conservation of the biological diversity of larch in the Transbaikalian Territory // Advances in current natural sciences. 2017. № 5. P. 61–65 (in Russian).
9. Пак Л.Н., Бобринев В.П. Географические культуры лиственницы 1980 года посадки в Забайкальском крае // Лесотехнический журнал. 2016. Т. 6. № 1 (21). С. 44–52. DOI: 10.12737/18726.
10. Pak L.N., Bobrinev V.P. Geographical cultures of larch of 1980 planting in Transbaikalian edge // Lesotekhnicheskyy journal. 2016. V. 6. № 1 (21). P. 44–52 (in Russian).
11. Филатов В.Н., Кабанов С.В., Заигралова Г.Н. Рост и состояние видов лиственницы в географических культурах Базарно-Карабулакского лесничества Саратовской области // Аграрный научный журнал. 2016. № 5. С. 35–40.
12. Filatov V.N., Kabanov S.V., Zaigralova G.N. Growth and condition of larch species in the geographical cultures of the Bazarno-Karabulaksky forestry of the Saratov region // Agrarian scientific journal. 2016. № 5. P. 35–40 (in Russian).