

Статья оригинальная

УДК 502/504:630*.161:575.224.46

DOI: 10.26897/1997-6011-2021-4-123-128

ВЫРАЩИВАНИЕ ДУБА НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

ПЕТЕЛЬКО АНАТОЛИЙ ИВАНОВИЧ[✉], д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник
zaglos@mail.ru[✉]

НОВИКОВ НИКОЛАЙ ЕГОРОВИЧ, канд. с.-х. наук
zaglos@mail.ru

Новосильская зональная агролесомелиоративная опытная станция – филиал ФНЦ агроэкологии РАН; 303035, Орловская область, г. Мценск, Семашко, 2А. Россия

Научные исследования по выращиванию дуба черешчатого на эродированных почвах проводились с целью предотвращения эрозионных процессов. Объектом исследований являлся земельный участок на смытых серых почвах присетевого и гидрографического фондов. Дубовые культуры закладываются строчно-луночным посевом желудей по 3-5 шт. и более в одно посадочное место. В результате многолетних исследований выявлено, что в период роста корневая система дуба хорошо скрепляет смытые склоновые почвы. Образующаяся лесная подстилка улучшает структуру почвы и повышает ее влагоемкость до 322% от сухого вещества. Лесопригодность почв на эродированных склоновых землях позволяет выращивать защитные насаждения из культуры дуба. В 50-летнем возрасте дубовые древостои с количеством деревьев 1730 шт/га на эродированных почвах имеют запас 160 куб. м/га при средней высоте 12,5 м и среднем диаметре 13,6 см. Средний прирост на 1 га составляет 3,20 куб. м/га. Древостои дуба на гидрографической сети имеют III класс бонитета. Рост дуба заметно улучшается при наличии примеси других лиственных пород, особенно липы и подлеска из лецины, рябины, бересклета, акации желтой и др. Исследования показали, что дубовые культуры можно успешно выращивать на смытых склоновых почвах, которые надежно защищают почву от водной эрозии.

Ключевые слова: почва, эрозия, склон, подготовка почвы, посадка, дуб, возраст, средний диаметр, средняя высота, продуктивность

Формат цитирования: Петелько А.И., Новиков Н.Е. Выращивание дуба на склоновых землях Центральной лесостепи // Природообустройство. – 2021. – № 4. – С. 123-128. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-4-123-128.

© Петелько А.И., Новиков Н.Е., 2021

Original article

GROWING OAK ON THE SLOPING LANDS OF THE CENTRAL FOREST-STEPPE

PETELKO ANATOLY IVANOVICH[✉], Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher
zaglos@mail.ru[✉]

NOVIKOV NIKOLAY EGOROVICH, Candidate of Agricultural Sciences
zaglos@mail.ru

Novosilskaya zonal Agroforestry Experimental Station-branch of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences; 303035, Orel region, Mtsensk, Semashko str., 2A. Russia

The scientific research on growing English oak on eroded soils was carried out in order to prevent erosion processes. The object of the research was a land plot on washed-out gray soils of the network and hydrographic funds. Oak crops are laid by row-well sowing of acorns of 3-5 pieces or more in one planting place. As a result of many years of research, it was revealed that during the growth period, the root system of the oak binds the washed-out slope soils well. The resulting forest litter improves the structure of the soil and increases its moisture capacity to 322% of the dry matter. The forest suitability of soils on eroded slope lands allows you to grow protective plantings from oak culture. At the age of 50, oak stands

with the number of trees of 1730 pcs./ha on eroded soils have a reserve of 160 cubic meters/ha with an average height of 12.5 m and an average diameter of 13.6 cm. The average increase per 1 ha is 3.20 cubic meters/ha. Oak stands on the hydrographic network have a class III bonus. The growth of oak is noticeably improved in the presence of an admixture of other hardwoods, especially linden and undergrowth of hazel, mountain ash, birch bark, yellow acacia and other shrubs. Studies have shown that oak crops can be successfully grown on washed-out slope soils which reliably protect the soil from water erosion.

Keywords: soil, erosion, slope, soil preparation, planting, oak, age, average diameter, average height, productivity

Format of citation: Petelko A.I., Novikov N.E. Growing oak on the sloping lands of the Central forest-steppe // Prirodoobustrojstvo. – 2021. – № 4 – S. 123-128. DOI: 10.26897/1997-6011-2021-4-123-128.

Введение. В статье излагается опыт создания и выращивания защитных лесных насаждений из дуба на склоновых землях, полученный на обширном материале многолетних наблюдений за ростом и санитарным состоянием. Приводится технология посадки дуба и его выращивание, дается анализ изменения с возрастом таксационных показателей.

Исследованиями выявлено высокое мелиоративное влияние дуба на почву. Лесная подстилка является высоковолагодомной и составляет 322% от своего сухого вещества, улучшает структуру почвенного покрова и впитывает в себя влагу, повышает пористость почвы. На смытых почвах дубовые насаждения имеют низкие показатели роста. В противоэрозионном отношении корни дуба хорошо скрепляют почву и способствуют прекращению эрозии.

Объекты и методы исследований. Научные исследования проводились в опытном хозяйстве Новосильской ЗАГЛЮС, которое расположено на территории Новосильского района Орловской области в деревне Одинок. Для выращивания дуба были подобраны участки земли на берегах гидрографической сети и присетевой зоне, где происходили смыв и размыв почвы.

Для защиты почвы от эрозии применяли различные способы посева дуба. При выполнении опытных работ использовали предложения по проведению посевов, обработки почвы и лесохозяйственных уходов [1].

В процессе многолетних наблюдений за ростом дубовых насаждений дана оценка возрастного изменения средних высот и диаметров древостоев.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе мелиоративных работ на берегах гидрографической сети насаждения закладывались густым посевом желудей дуба шпиговкой по дернине. Для облесения смытых присетевых земель использовали смешанные культуры посадки семян вяза, ясеня, клена, дуба (реже – березы) в ямки по задернованной почве. Уход за почвой в таких культурах не предусматривался.

При такой технологии посадки все указанные породы, исключая березу, в первые после посадки годы почти не имели прироста по высоте. Всходы желудей дуба росли только в год посева, затем задерживались в росте. Окрепшие насаждения заметно увеличивали прирост только в 5- или 6-летнем возрасте.

Вяз, ясень и клен при почти полном отсутствии прироста по высоте имели слабую облиственность, бледно-зеленые розетки листьев располагались только на вершинах побегов, и только береза на 3-4 годах жизни (а иногда и сразу после посадки) имела прирост до 60-70 см.

В результате анализа материала были сделаны выводы о возможности выращивания на эродированных присетевых землях и на гидрографической сети насаждений из дуба, березы, липы без сплошной обработки почвы и без ухода.

С увеличением степени смытости почв влияние этих технологических приемов на состояние и рост культур возрастает [4].

Было признано ошибочным использование березы в качестве подгона для дуба. Немыслимыми являются выращивание на берегах гидрографической сети насаждений без подлеска и без подгона, посадка культур вяза, ясеня, клена на смытых почвах без предварительной обработки почвы и без ухода [4].

Учитывая высокие мелиоративные свойства дубовых насаждений, проведение опытов по выращиванию культур дуба продолжали и в последующие годы. Менялась лишь технология их выращивания, которая предусматривала проведение различных мероприятий. Так, исследованиями Н.Т. Макарычева [2] и С.Н. Кожина [3] показано, что на берегах гидрографической сети со смытыми почвами при посеве по вспаханым полосам грунтовая всхожесть желудей дуба составляла 74,4-76,9%, по взрыхленным площадкам – 61,3-64,3%, по задернованной почве – 24,4-29,8%.

Влияние смытости почв на рост дубков сказывается и в более позднем возрасте: на слабо- и среднесмытых почвах в 20-летнем возрасте

культуры дуба, заложенные посевом желудей, имели среднюю высоту 6,6-6,9 м при среднем диаметре 5,5-6,1 см, на средне- и сильносмытых почвах – соответственно 5,5 м и 4,2 см. В конечном счете систематическое отставание в росте деревьев дуба на смытых почвах приводит к формированию низкостелатных насаждений.

При посадке культур дуба сеянцами на среднесмытых почвах способ подготовки почвы имеет существенное значение. Так, при сплошной подготовке почвы дубки в 25-летнем возрасте достигли средней высоты $6,8 \pm 0,3$ м, при диаметре $8,6 \pm 0,02$ см, при посадке в разрыхленные площадки, – соответственно $6,0 \pm 0,4$ м и $5,4 \pm 0,5$ см.

Посадка сеянцев по задернованной почве и вовсе не давала положительных результатов. В то же время густой посев желудей шпиговой по задернованной почве в этих условиях

обеспечивал со временем формирование хотя и низкостелатных, но сомкнутых насаждений.

В 25-летнем возрасте продолжает сказываться еще и густота посадки: с увеличением ее от 9,5 до 20 тыс. шт/га средние высоты дубков уменьшаются от 6,8 до 6,0 м, средние диаметры – от 8,6 до 4,5 см по задернованной почве.

С улучшением лесорастительных свойств почв показатели роста дубков улучшаются (табл. 1). При этом наиболее благоприятные условия создаются при посеве по сплошной вспашке почвы и полосами шириной 2-3 м. Вполне удовлетворительные результаты в условиях несмытых почв дает и посев желудей во взрыхленные лунки и в нарезанные борозды. Во втором классе возраста в насаждениях дуба происходит интенсивный отпад ослабленных и отставших в росте деревьев.

Таблица 1

Показатели роста чистых дубовых культур на несмытых почвах

Table 1

Growth rates of pure oak crops on unwashed soils

№ пробных площадей <i>No test areas</i>	Способ посева и подготовки почвы <i>Method of sowing and soil preparation</i>	Возраст, лет <i>Age, Years</i>	Кол-во деревьев на га, шт. <i>Quantity of trees per ha, pcs</i>	Показатели роста <i>Indicators of growth</i>		
				средний диаметр, см ($m \pm m$) <i>average diameter, cm ($m \pm m$)</i>	средняя высота, м ($m \pm m$) <i>average height, m ($m \pm m$)</i>	запас, м куб./га <i>Reserve supplies, m cub/ha</i>
13	Групповой по вспаханым полосам шириной 3 м <i>Grouped on plowed strip of width 3 m</i>	15	14588	$3,9 \pm 0,02$	$6,6 \pm 0,3$	58,0
		19	12300	$4,8 \pm 0,03$	$7,5 \pm 0,2$	83,8
20	Групповой по вспаханым полосам шириной 1 м <i>Grouped on plowed strip of width 1 m</i>	17	8785	$5,4 \pm 0,02$	$6,9 \pm 0,4$	77,6
		20	5480	$7,1 \pm 0,04$	$8,5 \pm 0,5$	94,5
14	Групповой по взрыхленным лункам <i>Grouped on plowed wells</i>	19	23286	$3,4 \pm 0,03$	$5,3 \pm 0,2$	64,2
		22	10856	$4,9 \pm 0,02$	$6,5 \pm 0,6$	69,5
15	Строчно – луночный по нарезанным бороздам <i>Row – well on sliced furrows</i>	19	16034	$3,8 \pm 0,03$	$5,9 \pm 0,4$	59,8
		22	8160	$5,6 \pm 0,03$	$7,0 \pm 0,3$	73,1
31	Рядовой по сплошной вспашке <i>Rowed on continuous plowing</i>	22	8006	$6,0 \pm 0,01$	$6,6 \pm 0,2$	73,0

Как следует из данных, приведенных в таблице 1, в некоторых насаждениях за три года между переучетами в категорию отпада перешло от 49 до 54% деревьев. Следует отметить, что на более крутых берегах северо-западной экспозиции, но с намывными почвами отпад в эти годы не превысил 15-36%. Так, даже на смытых почвах дубовые культуры являются экологически устойчивыми, хотя и низкостелатными. Биометрические показатели древостоев, таксационная характеристика 50-летних культур дуба на смытых почвах представлены в таблице 2.

Товарность таких древостоев низкая, деловые деревья составляют не более 15-20%. Широко распространены поперечный рак ствола и ветвей и некрозы. Обследование пней на сплошных узколесочных вырубках на гидрографической сети показало, что 56-69% из них имеют внутреннюю напленную гниль. Это еще больше уменьшает выход деловой древесины из древостоев, который и без учета этого фактора не превышал 22%. В более благоприятных условиях произрастания показатели роста дуба улучшаются, товарность древостоев

повышается, выход деловой древесины в возрасте 50 лет достигает 50%. Но даже в этом возрасте

насаждения дуба нуждаются в проведении санитарных рубок.

Таблица 2
Таксационная характеристика 50-летних культур дуба на смытых почвах

Taxation characteristics of 50-year-old oak crops on washed soils

Table 2

Кол-во деревьев, шт./га <i>Quantity of trees, pcs/ha</i>	Площадь сечения, кв. м/га <i>Cross sectional area, sq. m/ha</i>	Средний диаметр, см (M±m) <i>Average diameter, cm (M±m)</i>	Средняя высота, м (M±m) <i>Average height, m (M±m)</i>	Запас древесины, куб.м/га <i>Wood supplies, cub.m/ha</i>	Средний прирост, куб.м/га <i>Average increase, cub.m/ha</i>
2000	15,40	10,0±0,02	10,6±0,5	78	1,56
1910	17,75	10,9±0,03	11,3±0,4	96	1,92
2450	23,45	11,0±0,04	11,4±0,8	130	2,60
2130	18,75	10,5±0,03	11,0±0,3	100	2,00
2050	17,50	10,4±0,02	10,9±0,4	92	1,64
2890	16,65	8,5±0,03	9,3±0,3	77	1,54
2200	18,20	10,2±0,04	10,8±0,7	96	1,92
1540	20,18	12,9±0,06	12,5±0,6	128	2,56
1730	25,15	13,6±0,05	12,5±0,5	160	3,20

Значительно повышают товарность древостоев своевременно проводимые рубки ухода, при которых вырубается не только отпад и отставшие в росте деревья, но и деревья с плохой формой ствола [4].

Необходимость рубок ухода вызывается высокой интенсивностью естественного изреживания дубовых древостоев, особенно в стадии жердняка. Как известно, большие площади дубовых культур закладываются строчно, луночным посевом желудей, при котором в одно посевное место высевается по 3-5 шт., а иногда и больше. Начиная с 15-20-летнего возраста в этих культурах происходит естественное изреживание, интенсивность которого в возрасте 20-30 лет составляет 430-580 шт/га в год. Несмотря на то, что отмирают наиболее отставшие в росте дубки, все же за это время по причине отпада теряется 15-20 куб. м/га древесины.

Представление об изменении показателей роста дубовых культур с возрастом в условиях слабосмытых почв отражено в таблице 3. В этих насаждениях максимальный прирост (4,32 куб. м/га) приходится на период 35 лет, когда запасы составили 151 куб. м/га; в возрасте 47 лет прирост по запасам уменьшился до 3,64 куб. м/га в год [3].

Рост древостоев заметно улучшается и при наличии в дубовых насаждениях примеси других лиственных пород (кроме березы), особенно липы, или подлеска из лещины, рябины, бересклета, акации желтой и др. кустарников.

В прибалочной лесной полосе 7ДЗЛп с подлеском из акации желтой в возрасте 20 лет были проведены рубки ухода. Количество деловых древостоев достигало 67%.

Несмотря на то, что на смытых почвах дуб представлен низкобонитетными насаждениями, все же их противозерозионное значение велико. Они формируют слой высоковолагодостойкой подстилки, которая, по А.А. Молчанову [5], может удерживать в себе количество воды, равное 100-500% своего сухого веса.

Согласно исследованиям В.А. Каргова в береговых насаждениях опытной Станции влагоемкость дубового насаждения составила 322%. Но гидрологическое значение подстилки заключается не столько в ее способности запасать воду, сколько в том, что она улучшает структуру почвы и одновременно является хорошим фильтром. Следует добавить, что с возрастом под пологом насаждений дуба повсеместно появляется подлесок из кустарниковых пород, а местами наблюдается хорошее естественное возобновление из хвойных пород [6].

На опытных площадях станции не только полностью прекратились эрозионные процессы, но и на некогда голых осыпавшихся откосах береговых размывов появилась травянистая растительность, а кое-где – и кустарники.

Поскольку долговечность насаждений дуба на смытых почвах невелика [7], ориентировочный возраст лесовозобновительных рубок в них, по Е.С. Павловскому [8], с расчетом на порослевое возобновление в условиях темно-серых лесных почв должен составлять 61-65 лет.

Определенный интерес представляют наши результаты опытных лесовозобновительных рубок в 50-летних насаждениях дуба на смытых почвах, расположенных на берегу юго-восточной экспозиции крутизной до 18° [4, 9].

К этому возрасту здесь осталось 1,5-2,5 тыс. деревьев на 1 га при средних диаметрах 11-12 см и запасах древостоев 100-130 куб. м/га.

После сплошных узколесосечных рубок поросль дали 81,0-91,6% пней, причем среднее

количество пней поросли к концу первого вегетационного периода составило 36-43 шт. при средней высоте 43-54 см (при замерах трех лучших порослевин). Поросль размещается пучками у корневой шейки и на корневых лапах.

Таблица 3

Изменение показателей роста дубовых насаждений в зависимости от возраста

Table 3

Changes in the growth rates of oak plantations depending on age

Возраст, лет Age, years	Кол-во деревьев, шт/га Quantity of trees, pcs/ha	Площадь сечения, кв.м./га Cross sectional area, sq.m/ha	Средний диаметр, см Average diameter, cm	Средняя высота, м Average height, m	Запас древесины, куб.м./га Wood supplies, cub.m/ha	Средний прирост по запасу, куб. м/га Average increase on reserve supplies, cub.m/ha
20	13040	18,08	4,2	5,0	59	2,68
	11320	14,95	4,1	5,0	55	2,50
	10980	21,55	5,0	5,5	64	2,90
30	6730	22,46	6,7	7,8	113	3,77
	7530	23,43	6,3	7,0	112	3,73
	4770	21,64	7,6	8,5	101	3,35
35	3740	25,60	9,3	10,1	151	4,32
	3210	23,90	9,7	10,7	142	4,05
	3040	23,40	9,9	10,3	133	3,80
43	2560	28,95	12,0	14,5	200	4,65
	2250	26,70	12,3	13,7	175	4,07
	2570	29,06	12,0	14,5	200	4,65
47	1390	23,58	14,7	15,7	175	3,72
	1810	25,27	13,3	14,2	171	3,64
	1380	23,04	14,6	15,5	170	3,64

Молодая поросль дуба оказалась весьма чувствительной к ранним осенним заморозкам – она переносит ночные заморозки до -4°C . На второй год, в третьей декаде сентября, заморозки вызвали почти полное отмирание поросли с невызревшей древесиной. На третий год вся поросль возобновились.

Естественное изреживание в порослевых гнездах началось на третий год. С возрастом этот процесс становится более интенсивным. К 5-летнему возрасту остается всего 37,2-43,2% от начального количества порослевин (в среднем по 16 шт. на пне).

С возрастом состояние поросли заметно улучшается.

Таким образом, на основе многолетних исследований выявлено, что дубовые насаждения можно успешно выращивать на эродированных склоновых землях при защите почв от водной эрозии.

Выводы

1. Лесомелиоративное и противоэрозионное воздействие насаждений дуба способствует защите почвы от смыва и размыва, прекращает эрозионные процессы.

2. В противоэрозионном отношении корневая система дуба в период роста хорошо скрепляет смытые почвы. Лесная подстилка улучшает структуру почвы и повышает ее влагоемкость до 322% от сухого вещества.

3. С возрастом под пологом культур дуба формируется подлесок из кустарниковых пород, а местами – естественное возобновление из хвойных пород.

4. Насаждения дуба на гидрографической сети с возрастом заметно улучшаются при наличии примеси других лиственных пород, особенно липы, подлеска из лещины, рябины, бересклета, акации желтой и других кустарников.

5. На смытых почвах в 50-летнем возрасте дубовые насаждения с количеством деревьев 1730 шт/га имели наибольший запас – 160 куб. м/га при средней высоте 12,5 м и среднем диаметре 13,6 см. Средний прирост на 1 га наивысший – 3,20 куб. м.

6. Долговечность культур дуба на смытых почвах невелика, поэтому необходимо проводить в них рубки ухода. Лесовозобновительные рубки на корневое возобновление в 50-летних дубовых насаждениях показали, что после сплошных узколесосечных рубок ухода

порослевой способностью обладает 81,0-91,6% пней. Среднее количество поросли на пне к концу первого вегетационного периода составило 36-43 шт. при средней высоте 43-54 см. Поросль размещается пучками на корневых лапах и у корневой шейки.

7. На закрепленной корнями дуба почве улучшаются водно-физические свойства, ежегодно дополнительно происходят весенняя

Библиографический список

1. **Петелько А.И., Новиков Н.Е.** Предложения по защите почв от водной эрозии в Центральном районе Нечерноземья. – Орел: Типография «Труд», 1999. – 31 с.

2. **Макарычев Н.Т.** Агротехника выращивания дубовых насаждений на крутых склонах в условиях Центральной лесостепи: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1954. – 25 с.

3. **Кожин С.Н.** Облесение непригодных для сельскохозяйственного использования земель в Центральной лесостепи // Сб. работ Новосильской зональной агролесомелиоративной опытной станции. Вып. 2. – Орел: Приок. кн. изд-во, 1972. – С. 54-55.

4. **Новиков Н.Е., Петелько А.И., Селиверстов Л.П.** Противоэрозионный оазис в южном Нечерноземье. – Орел: Приок. кн. изд-во, 2000. – 141 с.

5. **Молчанов А.А.** Гидрологическая роль леса. – М.: Изд-во АЕ СССР, 1960. – 487 с.

6. **Каргов В.А.** Защитные насаждения Новосильской агролесомелиоративной опытной станции им. А.С. Козменко и их мелиоративная роль // Сб. работ Новосильской зональной агролесомелиоративной опытной станции. Вып. 2. – Орел: Приок. кн. изд-во, 1972. – С. 34-54.

7. **Ильинский В.В.** Дуб на балках лесостепи // Лесн. хозяйство. – 1976. – № 9. – С. 41-44.

8. **Павловский Е.С.** Устройство агролесомелиоративных насаждений. – М.: Лесная промышленность, 1973. – 125 с.

9. **Петелько А.И.** Агролесомелиорация в адаптивно-ландшафтном земледелии в лесостепи Центрального Нечерноземья: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Волгоград, 2012. – 39 с.

Критерии авторства

Петелько А.И., Новиков Н.Е. выполнили теоретические исследования, на основании которых провели обобщение и написали рукопись, имеют на статью авторское право и несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов

Статья поступила в редакцию 01.07.2021 г.

Одобрена после рецензирования 15.09.2021 г.

Принята к публикации 24.09.2021 г.

влажзарядка и изменение микроклиматической обстановки. При этом велика противоэрозионная роль защитных насаждений из дуба в период весеннего снеготаяния и поверхностного стока талых вод.

8. Выращивание дубовых насаждений на присетевом фонде и гидрографической сети способствует эффективной защите почвы от эрозионных процессов.

References

1. **Petelko A.I., Novikov N.E.** Predlozheniya po zashchite pochv o vodnoj erozii v Tsentralnykh rajonah Nechernozemjya. – Орел: Типография «Труд», 1999. – 31 с.

2. **Makarychev N.T.** Agrotehnika vyrashchivaniya dubovykh nasazhdenij na kruglykh sklonah v usloviyah Tsentralnoj lesostepi: avtoref. dis. ... cand. s.-h. nauk. – М.: 1954. – 25 s. [spetsialnost 06.03.04].

3. **Kozhin S.N.** Oblesenie neprigodnyh dlya selskokozyajstvennogo ispolzovaniya zemel v Tsentralnoj lesostepi / Sb. rabot Noosilskoj zonalnoj agrolesomeliiorativnoj opytnoj stantsii. Vyp. 2. – Орел: Priok. kn. izd-vo, 1972. – S. 54-55.

4. **Novikov N.E., Petelko A.I., Selivertov L.P.** Protivoerozionny oasis v yuzhnom Nechernozemjye. – Орел: Priok. kn. izd-vo, 2000. – 141 s.

5. **Molchaov A.A.** Hidrologicheskaya rol lesa. – М.: Izd. AE SSSR, 1960. – 487 s.

6. **Kargov V.A.** Zashchitnye nasazhdeniya Novosilskoj agrolesomeliiorativnoj opytnoj stantsii im. A.S. Kozmenko i ih meliorativnaya rol. / Sb. rabot Novosilskoj zonalnoj agrolesomeliiorativnoj opytnoj stantsii. Vyp. 2. – Орел: Priok. Kn. Izd-vo. 1972. – S. 34-54.

7. **Iljinsky V.V.** Dub na balkah lesostepi. // Lesn. hoz-vo. – 1976. – № 9. – S. 41-44.

8. **Pavlovsky E.S.** Ustrojastvo agrolesomeliiorativnykh nasazhdenij. – М.: Lesn. prom-nost, 1973. – 125 s.

9. **Petelko A.I.** Agrolesomeliioratsiya v adaptivno – landshaftnom zemledelii v lesostepi Tsentralnogo Nechernozemjya: Avtoref. dis. ... doktora s.-h. nauk. – Volgograd: 2012. – 39 s.

Criteria of authorship

Petelko A.I., Novikov N.E. carried out theoretical studies, on the basis of which they generalized and wrote the manuscript, they have a copyright on the article and are responsible for plagiarism.

Conflict of interests

The authors state that there are no conflicts of interests

The article was submitted to the editorial office 01.07.2021

Approved after reviewing 15.09.2021

Accepted for publication 24.09.2021