

УДК 630*165.61

DOI: 10.51318/FRET.2020.96.60.003

ДЕКОРАТИВНЫЕ ФОРМЫ ЯБЛОНИ ГИБРИДНОЙ (*MALUS HYBRIDA*) В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ ЕКАТЕРИНБУРГА

А. П. КОЖЕВНИКОВ – доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры лесоводства*; ведущий научный сотрудник
лаборатории «Экологии древесных растений»
Ботанического сада Уральского отделения РАН,
620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202,
e-mail: kozhevnikova_gal@mail.ru
тел.: 8(343)262-51-88
ORCID: 0000-0002-2716-7252

Р. В. ЕГОРОВ – магистр*

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»;
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Рецензент: Залесов С.В., доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».

Ключевые слова: яблоня гибридная, декоративные формы, внутривидовая изменчивость, шкала уровней изменчивости, цветение, окраска цветков и плодов, озеленительные посадки.

Яблоня гибридная (*M. hybrida*) объединяет гибриды и сорта на основе яблони Недзвецкого с необычной формой кроны, окраской цветков, листьев и плодов. Для расширения ассортимента озеленительных посадок Екатеринбурга необходим районированный посадочный материал с низким или средним уровнем изменчивости фенотипических признаков цветения и плодоношения. Цель работы – отбор форм яблони гибридной в озеленительных посадках Екатеринбурга по качественным и количественным признакам лепестков венчиков, цветков и плодов.

На 15 объектах озеленения у ценных в селекционном отношении форм яблони определены длина и ширина лепестков венчика. На 11 объектах у отборных особей яблони установлены диаметр, масса, форма, цвет плодов и длина плодоножки. Уровень изменчивости фенотипических признаков декоративных таксонов яблони оценивался по эмпирической шкале уровней изменчивости. При отборе образцов яблони наиболее декоративными считаются особи с ярким и продолжительным цветением. Разнообразные форма и цвет плодов позволяют декоративным таксонам яблони быть привлекательными более длительное время.

У исследуемых нами внутривидовых форм окраска лепестков венчика варьирует от бело-розового до темно-пурпурного. Средний уровень эндогенной изменчивости по ширине и длине лепестков венчика указывает на устойчивость форм яблони гибридной к условиям города по данным фенотипическим признакам. Повышенный уровень изменчивости массы плодов у некоторых форм указывает на нестабильность данного признака в условиях города, что приводит к отсутствию в плодах семян, их недоброкачественности или низкой всхожести. Перспективные по декоративности формы яблони гибридной размножают прививками. Многолетние озеленительные посадки из полиморфных деревьев яблони гибридной, устойчивых к местным климатическим условиям, являются источником для создания маточных коллекций в питомниках Урала. Методами аналитической селекции (получение сеянцев от свободного опыления) можно отобрать адаптированные к объектам озеленения зимостойкие декоративные таксоны яблони с яркими фенотипическими признаками.

DECORATIVE FORMS OF THE HYBRID APPLE TREE (*MALUS HYBRIDA*) IN THE LANDSCAPING PLANTINGS OF YEKATERINBURG

A. P. KOZHEVNIKOV – Doctor of Agricultural Sciences, Professor
of The Department of Forestry*;
Leading Researcher of the Laboratory of «Ecology of Woody Plants»
of Botanical Garden of The Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
202a 8 Marta St., Yekaterinburg, 620144, Russian Federation,
e-mail: kozhevnikova_gal@mail.ru
phone: 8(343)262-51-88,
ORCID: 0000-0002-2716-7252

R. V. EGOROV – magister*

* FSBE HE «The Ural state forest Engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

Reviewer: S.V. Zalesov, doctor of agricultural Sciences, Ural state forestry University.

Keywords: hybrid apple tree, decorative forms, intraspecific variability, scale of variability levels, flowering, coloring of flowers and fruits, landscaping plantings.

The hybrid apple tree (*M. hybrida*) combines hybrids and varieties based on the Nedzwiecki apple tree with an unusual crown shape, coloring of flowers, leaves and fruits. To expand the range of landscaping plantings in Yekaterinburg zoned planting material with a low or medium level of variability of phenotypic signs of flowering and fruiting is required. The purpose of the work is to select the forms of hybrid apple tree in the landscaping plantations of Yekaterinburg by the qualitative and quantitative characteristics of corolla petals, flowers and fruits.

The length and width of the corolla petals have been determined for 15 planting objects of valuable for selective breeding apple tree forms. The diameter, weight, shape, color of the fruit and the length of the peduncle were determined on 11 objects in selected individuals of apple trees. The level of variability of phenotypic traits of decorative apple taxa was rated using an empirical scale of levels of variability by S.A. Mamaev (1973). When sampling apple trees, individuals with a bright and long flowering are considered the most decorative. Various shapes and colors of fruits allow the decorative taxa of the apple tree to be attractive for a long time.

In the forms of hybrid apple tree that we studied, the color of the corolla petals varies from white-pink to dark purple. The average level of endogenous variability in the width and length of the corolla petals indicates the resistance of the hybrid apple tree forms to urban conditions according to these phenotypic traits. An increased level of variability in the mass of fruits in some forms indicates the instability of this trait in urban conditions, which leads to the absence of seeds in the fruits, their poor quality or low germination. Selective breeding forms of such crops are propagated by grafting. To obtain apple taxa adapted to local conditions, it is necessary to propagate by seeds and obtain seedlings from free pollination with bright phenotypic traits.

Perennial landscaping plantings of polymorphic hybrid apple trees, resistant to local climatic conditions, are a source for creation of plantations in nurseries of the Urals as a source of varietal planting material.

Введение

Род яблоня *Malus* Mill. объединяет 50 видов, растущих в основном в Северном полушарии. Систематика этого рода затруднена из-за образования

внутривидовых таксонов. Яблоня гибридная (*M. hybrida*) получена путём генных изменений и объединяет гибриды и сорта на основе яблони Недзвецкого с необычной формой кроны,

окраской цветков, листьев и плодов [1]. У отдельных форм наиболее красочны фенологические стадии бутонизации и цветения. Цветение длится в среднем 10 дней, бутонизация

существенно удлиняет декоративную фенофазу. Многие формы яблони с бутонами выглядят более эффектно, чем во время цветения. Одновременное присутствие на ветвях ярких фиолетово-пурпурных бутонов и цветков, сформированных в разной степени, создает прекрасную цветовую гамму. Особой красотой отличаются формы с розово-карминными оттенками цветков и бутонов [2]. Плоды в диаметре не более 4 см с антоцианом в мякоти и кожице. Яблочки некоторых таксонов съедобны.

Большинство декоративных видов, сортов и форм яблони не зимостойки в условиях Урала. Для расширения ассортимента озеленительных посадок необходимо адаптированный посадочный материал с привлекательной окраской цветков и обильным плодоношением.

Цель работы – исследование изменчивости внутривидовых форм яблони гибридной (*Malus hybrida*) в озеленительных посадках Екатеринбурга с последующим отбором по качественным и количественным признакам лепестков венчиков, цветков и плодов.

Материалы и методики исследования

На 11 объектах озеленения у ценных в селекционном отношении форм яблони определены параметры, окраска лепестков венчика и на 15 объектах – диаметр, масса, форма и цвет плодов, длина плодоножки. Поскольку формы яблони встречались толь-

ко по одному экземпляру, нами изучена эндогенная изменчивость количественных (параметры лепестков венчика, плодов и плодоножки) и качественных признаков (окраска лепестков венчика, форма плодов) [3–5].

Уровень изменчивости фенотипических признаков декоративных таксонов яблони оценивался по эмпирической шкале уровней изменчивости: очень низкий $CV < 7\%$; низкий $CV = 8...12\%$; средний $CV = 13...20\%$; повышенный $CV = 21...30\%$, очень высокий $CV = 31...40\%$ [6].

Результаты и их обсуждение

Семенное размножение некоторых высокодекоративных форм яблони гибридной осложнено низкой доброкачественностью и недостаточной всхожестью семян. В плодах темно-красных листоокрашенных таксонов часто не образуются или появляются единичные жизнеспособные семена, что затрудняет их размножение в промышленных масштабах. Некоторые перспективные формы приходится размножать прививками [7].

При отборе образцов с ярким цветением и обильным плодоношением наибольшую ценность представляют качественные и количественные признаки цветков и плодов. Эффект декоративности цветения яблони зависит от его яркости и продолжительности. Обильное плодоношение, разнообразные форма и цвет плодов позволяют деревьям яблони быть декоративными более длительное время.

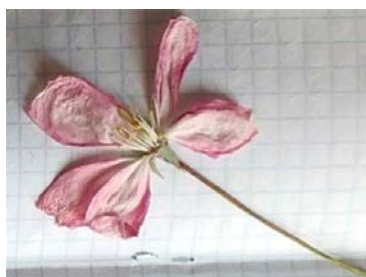
Эндогенная изменчивость (изменчивость внутри особи) обеспечивает взаимоскорреляцию органов растения в зависимости от внешней среды, осуществляя принцип единства растения и среды путем саморегуляции ростовых и других процессов. Низкий уровень эндогенной изменчивости признаков внутри индивидуума имеет приспособительное значение [8]. Генеративные органы яблони (цветки и плоды) наиболее консервативны по сравнению с вегетативными органами и менее подвержены воздействию окружающей среды. Низкий уровень эндогенной изменчивости количественных и качественных признаков цветков и плодов указывает на соответствие декоративных форм яблони к условиям города.

Таксономически значимыми признаками у яблони являются окраска лепестков венчика и форма плодов [4]. У исследуемых нами форм яблони гибридной окраска лепестков венчика варьирует от бело-розового (форма № 6) до темно-пурпурного (форма №16) (рис. 1).

Максимальная длина (54 мм) лепестков венчика установлена у формы № 19 у корпуса № 2 УГЛТУ (табл. 1). Максимальная ширина лепестков венчика определена у формы №16 в дендропарке на ул. 8 Марта. Средний уровень (12,7 и 16,3 %) эндогенной изменчивости по ширине и длине лепестков венчика указывает на устойчивость форм яблони гибридной к условиям города по данным фенотипическим признакам.



№ 6 (корпус №5 УГЛТУ)
No. 6 (Building No. 5 USFEU)



№ 5 (корпус №4 УГЛТУ)
No. 5 (Building No. 4 USFEU)



№ 2 (ул. Восточная × ул. Ленина)
No. 2 (Vostochnaya St. × Lenin St.)



№ 14 (памятник Петру и Февронии)
No. 14 (Monument to Peter
and Fevronia)



№ 15 (памятник Петру и Февронии)
No. 15 (Monument to Peter
and Fevronia)



№ 8 (Дворец спорта, ул. Большакова)
No. 8 (Sports Palace, Bolshakova St.)



№ 10 (ТЦ «Европа»)
No. 10 (Shopping center «Yevropa»)



№ 11 (Харитоновский парк)
No. 11 (Kharitonovsky Park)



№ 16 (дендропарк, ул. 8 Марта)
No. 16 (Dendrological park, 8 Marta St.)

Рис. 1. Окраска лепестков венчика декоративных таксонов яблони гибридной
Fig. 1. Coloring of corolla petals of decorative taxa of hybrid apple tree

Декоративные формы яблони гибридной эффективны в озеленительных посадках и в осеннее время разнообразной величиной и окраской плодов (табл. 2). Диаметр плодов варьирует от 0,9 до 2,4 см при очень низком и низком уровнях изменчивости (до 12 %). По массе плодов у четырех форм (№ 4, № 5, № 6, № 11) уровень изменчивости повышенный и у формы № 8 у Дворца спорта (ул. Большакова) очень высокий – 30,2 %. Амплитуда

изменчивости массы плодов от 5,4 % до 30,2 % указывает на нестабильность данного признака в условиях города, что приводит к отсутствию в плодах семян, их недоброкачественности или низкой всхожести. Селекционные формы таких культур размножают прививками.

По длине плодоножки повышенный уровень изменчивости отмечен у форм № 2 и № 3. Форма плодов чаще шаровидная, у четырех форм – овальная.

Декоративность отборным формам яблони придает окраска плодов от желтой с румянцем до темно-фиолетовой (рис. 2).

У одного из обнаруженных нами экземпляров яблони по сравнению с другими формами отмечено пышное цветение, крупные цветки, плавные бело-розовые переходы окраски (рис. 3). Форма яблони с обильным цветением и крупными необычными цветками зафиксирована нами прививкой.

Таблица 1

Table 1

Параметры лепестков венчика декоративных таксонов яблони гибридной
в озеленительных посадках Екатеринбурга
Corolla petal parameters of decorative taxa of hybrid apple tree
in landscaping plantings of Yekaterinburg

№ п.п. No	Номер формы и объект озеленения Form number and landscaping object	Длина лепестков венчика, мм Corolla petals length, mm	Ширина лепестков венчика, мм Corolla petal width, mm
1.	№2 (ул. Ленина × ул. Восточная) No. 2 (Lenin St. × Vostochnaya St.)	33	46
2.	№2а (ул. Ленина × ул. Восточная) No. 2a (Lenin St. × Vostochnaya St.)	34	34
3.	№2б (ул. Ленина × ул. Восточная) No. 2b (Lenin St × Vostochnaya St)	36	36
4.	№6 (корпус № 5 УГЛУТУ, Сибирский тракт) No. 6 (building No. 5 USFEU, Siberian trakt)	36	45
5.	№10 (ТЦ «Европа») No. 10 (Shopping center «Yevropa»)	36	50
6.	№11 (Харитоновский парк) No. 11 (Kharitonovsky Park)	42	45
7.	№12 (Цирк) No. 12 (Circus)	46	47
8.	№13 (Дом Севастьянова, ул. Ленина) No. 13 (House of Sevastyanov, Lenin St.)	52	48
9.	№14 (памятник Петру и Февронии) No. 14 (Monument to Peter and Fevronia)	36	33
10.	№15 (памятник Петру и Февронии) No. 15 (Monument to Peter and Fevronia)	50	47
11.	№16 (дендропарк, ул. 8 Марта) No. 16 (Dendrological Park, 8 Marta St)	48	52
12.	№17 (ККТ «Космос») No. 17 (ССТ «Kosmos»)	41	44
13.	№18 (Дворец спорта, ул. Большакова) No. 18 (Sports Palace, Bolshakova St.)	43	46
14.	№19 (корпус № 2 УГЛУТУ, Сибирский тракт) No. 19 (building No. 2 USFEU, Siberian trakt)	54	47
15.	№20 (главный корпус УГЛУТУ, Сибирский тракт, 37) No. 20 (main building of USFEU, 37, Siberian trakt)	44	47
	Среднее значение Average value	42,1 ± 1,77	44,5 ± 1,45
	Коэффициент вариации (CV, %) Coefficient of variation (CV, %)	16,3	12,7

Таблица 2

Table 2

Характеристика плодов декоративных таксонов яблони гибридной
в озеленительных посадках Екатеринбурга
Characteristics of the fruits of ornamental taxa of hybrid apple
tree landscaping plantings of Yekaterinburg

№ формы Form No.	Объект озеленения Landscaping object	Диаметр плодов, см Fruit diameter, cm		Масса плодов, г Fruit weight, gm		Длина плодоножки, см Peduncle length, cm		Форма плодов Fruit shape	Цвет плодов Fruit color
		X±mx	CV, %	X±mx	CV, %	X±mx	CV, %		
1.	Харитоновский парк Kharitonovsky Park	1,4 ± 0,04	8,5	1,9 ± 0,16	26,8	3,9 ± 0,14	11,0	Овальная Oval	Пурпурный Purple
2.	ТЦ «Европа» Shopping Center «Yevropa»	1,4 ± 0,02	5,0	1,9 ± 0,10	16,2	4,1 ± 0,16	12,3	Овальная Oval	Пурпурный Purple
3.	Управление федеральной ж/д Federal Railroad Administration	2,4 ± 0,05	7,1	7,1 ± 1,53	21,4	3,2 ± 0,16	16	Шаровидная Globular	Темно-красный Dark red
4.	Корпус № 4 УГЛУ Building No. 4 USFEU	2,0 ± 0,09	14,2	5,8 ± 0,41	22,6	3,6 ± 0,16	14	Шаровидная Globular	Желтый с румянцем Yellow with blush
5.	Корпус № 5 УГЛУ Building No. 5 USFEU	2,0 ± 0,07	11,0	5,2 ± 0,47	28,8	3,0 ± 0,16	17,3	Шаровидная Globular	Желтый с румянцем Yellow with blush
6.	ДК Железнодорожников Palace of Culture of Railway Workers	1,5 ± 0,02	4,8	2,4 ± 0,09	12,3	2,4 ± 0,14	18,8	Шаровидная Globular	Желтый с румянцем Yellow with blush
7.	ЖК «Макаровский» Residential complex «Makarovsky»	0,9 ± 0,02	8,7	0,4 ± 0,02	14,3	1,9 ± 0,09	15,3	Шаровидная Globular	Пурпурный Purple
8.	Тойота-центр (Сибирский тракт) Toyota-Center (Siberian trakt)	2,2 ± 0,04	6,3	5,2 ± 0,24	14,8	2,2 ± 0,20	28,3	Овальная Oval	Пурпурный Purple
9.	Дворец спорта (ул. Большакова) Sports Palace (Bolshakova St.)	1,3 ± 0,04	8,3	1,6 ± 0,15	30,2	3,1 ± 0,13	13,8	Шаровидная Globular	Темно-красный с пурпурным румянцем Dark red with purple blush
10.	ул. Восточная × ул. Ленина Vostochnaya St. × Lenin St.	2,4 ± 0,06	8,2	6,0 ± 0,29	15,2	2,3 ± 0,16	22,1	Овальная Oval	Красно-оранжевый Red-orange
11.	Торговая база (Сибирский тракт) Trade base (Siberian trakt)	2,2 ± 0,05	6,7	5,1 ± 0,09	5,4	3,3 ± 0,09	8,3	Шаровидная Globular	Темно-фиолетовый Deep purple

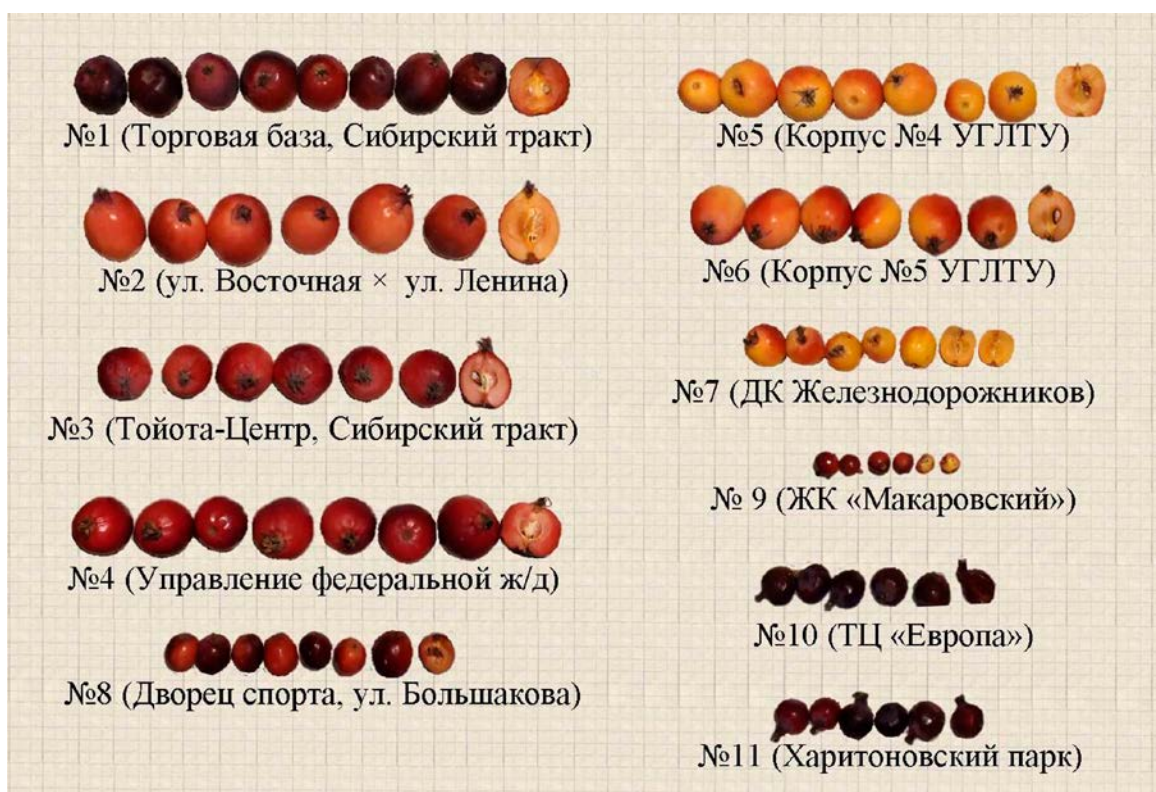


Рис. 2. Форма и окраска плодов декоративных таксонов яблони гибридной
 Fig. 2. Shape and coloring of fruits of ornamental taxa of hybrid apple tree

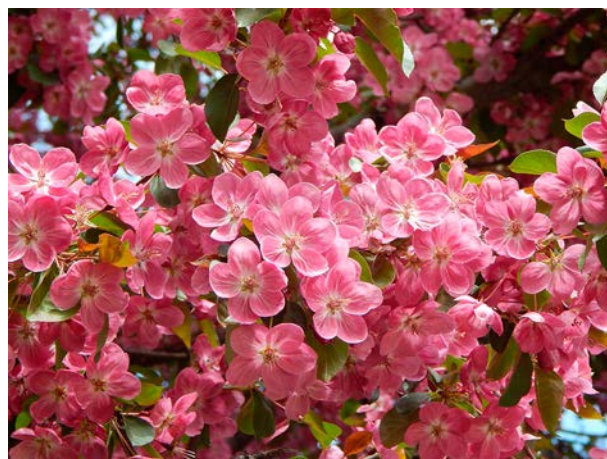


Рис. 3. Перспективные по зимостойкости формы яблони гибридной с пышным цветением и крупными цветками для озеленительных посадок на Урале
 Fig. 3. Perspective in terms of winter hardiness forms of hybrid apple trees with lush flowering and large flowers for landscaping plantings in the Urals

Выводы

Многолетние озеленительные посадки из полиморфных деревьев яблони гибридной, устойчивых к местным климатическим условиям, являются источником

для создания маточных коллекций в питомниках Урала. Повышенный уровень изменчивости массы плодов некоторых форм указывает на нестабильность данного признака в условиях го-

рода, что приводит к отсутствию в плодах семян, их недоброкачества или низкой всхожести. Селекционные формы таких культур размножают прививками. Тем не менее для получения

адаптированных таксонов яблони необходим посев семян особей с яркими фенотипическими признаками и получение сеянцев от свободного опыления.

У исследуемых нами форм яблони гибридной окраска лепестков венчика варьирует от бе-

ло-розового до темно-пурпурного. Средний уровень эндогенной изменчивости по ширине и длине лепестков венчика указывает на устойчивость форм яблони гибридной к условиям города по данным фенотипическим признакам. Состояние декоративно-

сти зимостойких особей яблони увеличивается за счет их формового разнообразия по плодам.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУН «Ботанический сад УрО РАН».

Библиографический список

1. Артамонов В. Яблоня дикая // Наука и жизнь. – 1989. – № 9. – С. 158–161.
2. Барсукова О. Н. Восточноазиатские виды яблони и их селекционное использование // Современ. садоводство. – № 2. – 2013. – С. 1–11. – URL: [http:// cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)
3. Баханова М. В. О некоторых особенностях полиморфизма морфологических признаков *Malus baccata* (L.) Borkh в Бурятии // Ученые записки ЗабГГПУ. – 2011. – № 1 (36). – С. 14–21.
4. Шелкунов А. Н. Индивидуальная изменчивость яблони ягодной (*Malus baccata* (L.) Borkh.) в Селенгинском среднегорье // Вестник Бурят. гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 80–83.
5. Баханова М. В., Шелкунов А. Н. Индивидуальная изменчивость ценопопуляций *Malus baccata* (L.) Borkh. на территории Забайкалья // Вестник КрасГАУ. – 2014. – № 9. – С. 86–90.
6. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений на примере семейства Pinaceae на Урале. – М.: Наука, 1973. – 284 с.
7. Кожевников А. П., Егоров Р. В. Внутривидовые формы краснолистных таксонов яблони в озеленении г. Екатеринбурга // Актуальные направления развития АПК: Всерос. (нац.) науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения проф., д-ра с.-х. наук, засл. агронома РСФСР Юриной Анны Васильевны, 28–30 ноября 2019 г. – Екатеринбург, 2020. – С. 74–78.
8. Дубровная С. А., Глотов Н. В. Морфологическая пластичность земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) как механизм устойчивого состояния популяции // Науч. тр. гос. природ. заповедника «Большая Кокшага». – Вып. 2. – Йошкар-Ола: Марийский гос. техн. ун-т, 2007. – С. 151–172.

Bibliography

1. Artamonov V. Wild apple tree // Science and life. – 1989. – No. 9. – P. 158–161.
2. Barsukova O. N. East Asian species of apple tree and its selective breeding use // Modern gardening. – № 2. – 2013. – P. 1–11. – URL: [http:// cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)
3. Bakhanova M. V. Some features of polymorphism of morphological traits of *Malus baccata* (L.) Borkh in Buryatia // Scientific notes of Transbaikal State Humanitarian Pedagogical University. – 2011. – № 1 (36). – P. 14–21.
4. Shelkunov A. N. Individual variability of the berry apple tree (*Malus baccata* (L.) Borkh.) in the Selenga middle mountains // Bulletin of the Buryat State University. – 2013. – № 4. – P. 80–83.
5. Bakhanova M. V., Shelkunov A. N. Individual variability of coenopopulations of *Malus baccata* (L.) Borkh. on the territory of Transbaikal // Bulletin of KrasSAU. – 2014. – № 9. – P. 86–90.
6. Mamaev S. A. Forms of intraspecific variability of woody plants on the example of the Pinaceae family in the Urals. – M: Nauka, 1973. – 284 p.
7. Kozhevnikov A. P., Egorov R. V. Intraspecific forms of red-leaved apple tree taxa in landscaping of Yekaterinburg // Actual directions of development of the agro-industrial complex: All-Russian (national) scientific and

practical conference, dedicated to the 90th anniversary of the birth of Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Honored Agronomist of the RSFSR Yurina Anna Vasilievna, 28–30 November 2019. – Yekaterinburg, 2020. – P. 74–78.

8. Dubrovnaya S. A., Glotov N. V. Morphological plasticity of wild strawberry (*Fragaria vesca* L.) as a mechanism of a stable state of the population // Scientific works of the state nature reserve «Bolshaya Kokshaga». – Issue 2. – Yoshkar-Ola: Mari State Technical University, 2007. – P. 151–172.

УДК 630.651.2

DOI: 10.51318/FRET.2020.83.76.004

ПРИОРИТЕТЫ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Г. П. БУТКО – доктор экономических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37
e-mail: gpbutko@mail.ru
тел.: 8902-25-91-135
ORCID: 0000-0003-0304-1265

Рецензент: Зырьянова Т. В., доктор экономических наук, Уральский государственный аграрный университет.

Ключевые слова: устойчивое развитие, лесопользование, приоритеты, предпринимательская деятельность, индикаторы роста, методы финансирования.

Рассматриваются перспективы будущего экономики и возможность ее развития по национальным проектам. Акцентируется внимание на важности устойчивого развития территории и защиты окружающей среды. Трендом выступают «зеленая экономика», а далее «зеленая энергетика», «зеленые технологии». При этом целью менеджмента организации является поиск приоритетных направлений развития с позиции устойчивости. Результат базируется на повышении конкурентоспособности и инновационной активности. Выделено 6 макроиндикаторов с соответствующими микроиндикаторами в качестве критериев устойчивого управления лесами. Устойчивое управление лесными экосистемами предполагает длительное сохранение лесов. Выделены такие направления финансирования инновационной деятельности, как прямое и косвенное. Представлены направления стабильного устойчивого экономического развития, среди них наиболее значимым является вовлечение в хозяйственный оборот результатов научных исследований и прикладных разработок, интеллектуальной собственности. Предложен метод построения интегрального индекса устойчивого развития лесного потенциала с использованием группы индикаторов. Отдельные индикаторы интерпретируются как смешанные эколого-экономические, эколого-социально-экономические, социально-экологические. Важным является формирование и оценка построения агрегированного индикатора. Акцентируется внимание на использовании результатов инноваций, конкурентоспособных на внутреннем и мировых рынках лесных товаров. В основе методов управления инновационной деятельностью предложено создание территориально-производственных лесных кластеров с учетом рационального использования природно-ресурсной базы лесного хозяйства.