

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОДУКТ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТИКИ И СЕЛЕКЦИИ И ЕГО СИНЕРГИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЕЙ

доктор экономических наук, профессор **Н.И. Кожухов**¹

кандидат сельскохозяйственных наук **В.А. Кострикин**²

А.Н. Топчиев³

1 – Мытищинский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Мытищи, Российская Федерация

2 – ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», г. Воронеж, Российская Федерация

3 – ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация

Новое природопользование, биотехнологии и другие элементы шестого технологического уклада, к которому уже начинают переходить наиболее развитые страны, создают и новые проблемы, риски и вызовы. В лесном секторе экономики Российской Федерации таким вызовом и проблемой является необходимость обеспечения баланса между устойчивым развитием лесного хозяйства как базовой отрасли лесного сектора, на которую опирается вся пирамида лесопромышленных отраслей, и экологически ответственным и безопасным лесопользованием. К сожалению, Воронежская область давно уже утратила былую славу, подкрепленную в свое время наличием могучих дубовых древостоев и огромных запасов корабельной древесины, побудивших Петра I к созданию мощного российского флота. И когда в 1970 году было принято решение о размещении в Воронеже НИИ лесной генетики и селекции, то не последним аргументом в пользу именно этой территории были соображения о возрождении лесного потенциала Воронежских дубрав. И сегодня еще не поздно разработать амбициозный проект восстановления селекционных, высокопродуктивных дубовых древостоев, повышения уровня лесистости области до 12 и более процентов, что скажется не только на качестве экологической среды, росте социально-экономических показателей, прибавке урожая сельхозпроизводителей, но и на уровне инвестиционной привлекательности региона. Как правило, при этом происходит самоорганизация системы, возрастает степень её упорядочности, возникает положительный синергический эффект многогранного характера. Причем совокупный синергический эффект самоорганизующейся системы представляет собой не простую сумму отдельных компонентов этого эффекта, а нередко их перемножение, что значительно увеличивает конечный результат.

Ключевые слова: инновационный проект, синергетика, сохранение биоразнообразия, генетический резерват, повышение продуктивности, биотехнология, улучшенные семена, объекты лесного семеноводства, микрклональное размножение

INNOVATIVE PRODUCT OF FOREST GENETICS AND BREEDING AND ITS SYNERGICAL EFFECT FOR FORESTRY AND RELATED AREAS

DSc (Economics), Professor **N.I. Kozhukhov**¹

PhD (Agriculture) **V.A. Kostrikin**²

A.N. Topcheev³

1 – Mytischki Branch (MB) of FSBEI HE "Bauman Moscow State Technical University",
Mytischki, Russian Federation

2 – FSBI "All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology",
Voronezh, Russian Federation

3 – FSBEI HE "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov",
Voronezh, Russian Federation

Abstract

New nature management, biotechnologies and other elements of the sixth technological order, to which the most developed countries are already beginning to move, also create new problems, risks and challenges. In the forest sector of the economy of the Russian Federation, such a challenge and problem is the need to strike a balance between sustainable development of forestry, as the basic sector of the forest sector, on which the entire pyramid of forestry industries rely, and environmentally responsible and safe forest management. Unfortunately, the Voronezh region has long lost its former glory, backed up by the presence of mighty oak stands and huge ship timber reserves, prompting Peter I to create a powerful Russian fleet. And when in 1970 it was decided to host the Research Institute of Forest Genetics and Breeding in Voronezh, then considerations about the revival of the forest potential of Voronezh oak forests was one of the last argument in favor of this particular territory. And today, it's not too late to develop an ambitious project to restore selective, highly productive oak stands, increase the forest cover of the region to 12 percent or more, which will affect not only the quality of the ecological environment, growth of socio-economic indicators, increase in the yield of agricultural producers, but also at the level of investment attractiveness of the region. As a rule, in this case, the system organizes itself, the degree of its ordering increases, and a positive synergistic effect of a multifaceted nature arises. Moreover, the total synergistic effect of the self-organizing system is not a simple sum of the individual components of this effect, but often their multiplication, which significantly increases the final result.

Keywords: innovation project, synergetics, biodiversity conservation, genetic reserve, productivity improvement, biotechnology, improved seeds, forest seed production objects, microclonal propagation

Введение

В современной России складывается единодушное мнение о том, что формирование и развитие высокоэффективной экономики возможно только на базе технологического уклада инновационного типа.

Новое природопользование, биотехнологии и другие элементы шестого технологического уклада, к которому уже начинают переходить наиболее развитые страны, создают и новые проблемы, риски и вызовы [1].

В лесном секторе экономики Российской Федерации таким вызовом и проблемой является необходимость обеспечения баланса между

устойчивым развитием лесного хозяйства как базовой отрасли лесного сектора, на которую опирается вся пирамида лесопромышленных отраслей, и экологически ответственным и безопасным лесопользованием.

Фактически ликвидированная в лесном секторе России отраслевая наука, почти полное отсутствие подразделений НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) в предпринимательских структурах, практика сокращения средств на поиск перспективных технологий и путей развития лесных отраслей привели к резкому снижению уровня конкурентоспособности лесной продукции.

В лесном хозяйстве, несмотря на его определенную и, в некоторых случаях, оправданную консервативность, прошла череда бессистемных, не продуманных реформ. Действующий уже более 10 лет Лесной кодекс РФ [2] и многочисленные дополнения, акты нормативного характера, регулирующие лесные отношения, и другие нормативные документы, призванные учесть «забытые» законодателем или не вполне четко прописанные в законе лесные отношения, в какой-то мере несёт в себе инновационную компоненту.

Однако в рыночной экономике роль лесного хозяйства многолика, динамична и не может не требовать от столь важного участника лесных отношений во всей технологической «цепочке» лесного сектора гибкого и быстрого реагирования на тенденции изменений в рыночной сфере. Отложив в сторону возможность критического анализа отдельных недостатков и упущений, имеющих до сих пор место в лесном законодательстве нашей страны, рассмотрим те положительные аспекты Лесного кодекса РФ, которые ориентируют на инновационный вектор развития лесного хозяйства.

В статье 13 «Лесная инфраструктура» Лесного кодекса РФ, введенного в действие с 1 января 2007 г., впервые в лесном законодательстве России в «целях использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов допускается создание лесной инфраструктуры (лесных дорог, лесных складов и других)». Еще раз оговоримся о том, что не будем в данном случае, оценивать стилистику п. 1 ст. 13 Лесного кодекса, ту робость законодателя, которая проявилась даже в том, что понадобилась ещё статья 14 «Лесоперерабатывающая инфраструктура» этого же кодекса, но не хватило желания (или ещё кое-чего) для того, чтобы ввести в этот документ нормы, определяющие понятия всего спектра инфраструктурных объектов, необходимых для успешного функционирования хозяйственных отношений в сфере лесных отношений.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов исследования использованы данные Росстата, государственного учета лесного фонда Российской Федерации, а также данные полевых исследований. Рассмотрим

на примере конкретного субъекта РФ, а именно Воронежской области, те потенциальные возможности, которые обусловлены действующим лесным законодательством. Так как территория области относится к лесодефицитной зоне и показатель лесистости составляет 8,3 %, то очевидна необходимость роста этого показателя до 10–12 % [3, 4].

К сожалению, Воронежская область давно уже утратила былую славу, подкрепленную в свое время наличием могучих дубовых древостоев и огромных запасов корабельной древесины, побудивших Петра I к созданию мощного российского флота. И когда в 1970 году было принято решение о размещении в Воронеже НИИ лесной генетики и селекции, то не последним аргументом в пользу именно этой территории были соображения о возрождении лесного потенциала Воронежских дубрав.

И сегодня не поздно разработать амбициозный проект восстановления селекционных, высокопродуктивных дубовых древостоев [5], повышения уровня лесистости области до 12 и более процентов, что скажется не только на качестве экологической среды, росте социально-экономических показателей, прибавке урожая сельхозпроизводителей, снижении уровня эрозионных процессов, но и на уровне инвестиционных привлекательностей региона.

Конечно, реализация такого рода масштабных проектов невозможна без всеобъемлющего инфраструктурного обеспечения. Для условий Воронежской области, где имеются почти 500 тыс. га земель лесного фонда и около 4 млн га земель сельскохозяйственного назначения, необходимо формирование комплексной региональной инфрасистемы не только для сервисного обслуживания хозяйственной деятельности агролесного сектора экономики, но и всех хозяйствующих субъектов регионального экономического пространства [3, 6].

Агролесные ландшафты области, представляющие собой «мозаику» из сельхозугодий и, нередко, окружающих эти земельные участки лесных полос, куртин и опушек лесных массивов, могут дать большую отдачу от вложенных в агролесной сектор средств при наличии не только объектов дорожно-транспортной

инфраструктуры. Необходимо иметь успешно функционирующие элементы производственной, инженерной, информационно-коммуникационной, рыночной, социальной инфраструктуры и не только.

Лесное и сельское хозяйство, в силу объективных причин, ведут свою хозяйственную деятельность на смежных территориях и поэтому имеют все основания объединить усилия и ресурсы для формирования общих элементов инфраструктуры: инженерных, транспортных и информационных коммуникаций, объектов ЖКХ, здравоохранения и образования, рекреации и других. Объединяя и накапливая средства для формирования и развития общих инфраструктурных объектов, управлять их эффективным использованием целесообразно через виртуальные центры управления (электронные площадки), что минимизирует расходы на эти цели [7].

Результаты исследования

Центральным звеном проекта, а затем и комплексной целевой программы (ЦКП), назовем ее условно «Воронежские дубравы», является селекционно-генетическая программа, направленная на сохранение генетических ресурсов дуба черешчатого, повышение экологической значимости и хозяйственной ценности дубрав. В этом направлении разработаны два инновационных продукта лесной селекции. Первый направлен на сохранение генофонда путем микроклонального размножения деревьев с использованием узловых сегментов полуодревесневших побегов. Данная разработка с 2016 года проходит технологическую отработку режимов укоренения побегов разного возраста. Можно констатировать, что она находится в переходной от второй к третьей стадии инновационного цикла.

Не утратили своего значения и традиционные приемы сохранения генетического разнообразия основных лесобразующих пород. В России сохранение биологического разнообразия лесов, наряду с устойчивым управлением лесами и повышением их потенциала, заложены в основных принципах лесного законодательства (статья 1) [2]. Другим законом, регулирующим вопросы сохранения биоразнообразия, является

Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [8]. С учетом особенностей режима особо охраняемых природных территорий различаются следующие категории указанных объектов:

- а) государственные природные заповедники, в том числе биосферные заповедники;
- б) национальные парки;
- в) природные парки;
- г) государственные природные заказники;
- д) памятники природы;
- е) дендрологические парки и ботанические сады.

Кроме указанных объектов в практической работе по сохранению лесных генетических ресурсов используются генетические резерваты. Генетические резерваты «Указаниями по лесному семеноводству в Российской Федерации» [9] включались в состав объектов семеноводства. По мере дальнейшего развития нормативного регулирования семеноводства были приняты Правила создания и выделения объектов лесного семеноводства [10]. В них нет прямого указания на включение генетических резерватов в объекты лесного семеноводства. При этом имеется ссылка на другие объекты семеноводства. Аналогичная формулировка имеется в статье 102 Лесного кодекса, указывающей на отнесение к особо защитным участкам лесов лесосеменных плантаций, постоянных лесосеменных участков и других объектов лесного семеноводства. Указание на отнесение генетических резерватов к объектам семеноводства имеется в форме N 14-ГЛР (Сведения об объектах лесного семеноводства) государственного лесного реестра [11].

По состоянию на начало 2019 года в Воронежской области выделено в дубравах 1656,2 га генетических резерватов дуба, которые располагаются в 5 лесничествах. Почти половина из них (779,2 га) произрастает в Теллермановском лесничестве. Немного меньше – в Воронцовском лесничестве (599,8 га). В Аннинском и Россошанском лесничествах насчитывается соответственно 139,7 га и 119,2 га. В Бутурлиновском лесничестве под генрезерватами

в трех выделах имеется 18,3 га генрезерватов дуба черешчатого.

Сеть ООПТ Воронежской области хорошо развита и на 1 января 2019 года представлена 242 объектами федерального, областного и местного значения. В целом структура сети ООПТ Воронежской области в настоящее время характеризуется:

- 2 государственными природными заповедниками федерального значения (Воронежский государственный природный биосферный заповедник им. В.М. Пескова, Хоперский государственный природный заповедник);

- 18 государственными природными заказниками, из которых 16 – областного значения («Коротояжские акваорешники», «Степной», «Хоперский», «Великоархангельский», «Байгородский», «Гарус», «Родники», «Михайловский», «Краснолиповский», «Землянский», «Семилукский», «Воронежская нагорная дубрава», «Рамонье», «Песковский», «Степная балка в окрестностях с. Острянка», «Дивногорье») и 2 – федерального значения («Каменная степь», «Воронежский»);

- 4 природными парками областного значения – «Северный лес», «Лесопарк «Оптимистов», «Ломовской природный ландшафтный парк», «Парковая зона историко-культурного центра «Дворцовый комплекс Ольденбургских» (Верхний и Нижний парк»);

- 1 дендрологическим парком областного значения – «Опытный дендрарий «Автон-11»;

- 181 памятниками природы областного значения;

- 36 особо охраняемыми природными территориями местного значения.

В структуре ООПТ Воронежской области по количеству преобладают памятники природы, а по площади – государственные природные заказники областного и федерального значения, занимающие в совокупности 69,6 % от всей площади ООПТ.

Кроме этого, генетический фонд лучших в хозяйственном отношении дубов сохраняется в области на 1162 га постоянных лесосеменных участков, 182 плюсовых деревьев и 11 га плюсовых насаждений.

Несмотря на значительный объем объектов сохранения генофонда традиционными способами, существуют проблемы лесовосстановления выделенных участков. Повсеместно отсутствует естественное возобновление. В наиболее старовозрастных насаждениях (более 250 лет) погибают «старожилы» и вместо них появляется подрост клена остролистного, ясеня обыкновенного и других лиственных пород.

Необходимо вмешательство человека путем проведения постепенных рубок или создания генресурсных лесных культур. При этом для сохранения особо ценного генофонда особую актуальность приобретает технология микро-клонального черенкования, так как прививки у дуба имеют несовместимость, а другие способы вегетативного размножения не дают положительного эффекта.

Второй инновационный продукт – технология создания лесных культур с учетом фенологических форм дуба – находит применения в практике лесохозяйственного производства. Лесосеменная плантация дуба черешчатого находится в кв. 162–163 Александровского участкового лесничества Воронцовского лесничества. Площадь участка 12,0 га, год создания – 1995–1997. Автор объекта Ю.П. Ефимов [13]. Всего на ЛСП представлены полусибсовые потомства 105 плюсовых деревьев с преобладанием поздней разновидности, произрастающих в Воронежской и Белгородской областях. Часть деревьев относится к промежуточной фенологической форме, они легко выделяются в середине мая, что позволяет их отметить в натуре и производить сбор желудей отдельно по фенологическим формам. Состояние насаждения лесосеменной плантации – здоровое. Отдельные деревья повреждены лосем. В 2018 году на ЛСП в возрасте 20 лет выполнен первый хозяйственно значимый сбор желудей.

На лесосеменной плантации ведутся наблюдения за генеративной сферой и состоянием деревьев. Данные об этом заносятся в базу данных, работающую под управлением Access.

Еще один инновационный объект – постоянный лесосеменной участок в кв. 26 Красного участкового лесничества Воронцовского лесничества, заложенный работниками Шиповской

лесной опытной станции в начале 90-х годов прошлого столетия. На участке проведены лесохозяйственные работы (вырублен второй ярус, разрежен подлесок, удалены минусовые деревья). Все деревья нанесены на план с указанием фенологических форм. Более значительный вклад в создание лесосеменных плантаций дуба с выделением фенологических форм выполнили лесоводы Тамбовской области. Ими заложено 30 га плантаций в трех лесничествах. В 2018 году на этих объектах собрали 250 кг желудей селекционной категории «улучшенные».

Экономическая эффективность вложений на селекционную инвентаризацию дубрав и учет фенологических форм дуба при лесовосстановлении составит не менее 20 % от затрат.

Выделенные и созданные объекты селекционной направленности, кроме конкретно лесохозяйственного эффекта, позволяют изучать генетическое разнообразие коллекционного материала дубовых насаждений с помощью традиционных методик и молекулярно-генетических подходов, включая геномику, молекулярно-генетическое маркирование, картирование, биоинформатику.

Таким образом, производимый в различных структурах лесного хозяйства как отрасли экономики (Федеральный закон от 15.08.1996 № 115-ФЗ, см. также Комментарии к Лесному кодексу РФ, с. 69) инновационный продукт должен иметь экономическую оценку. Такая оценка необходима для соизмерения затрат на разработку данной инновации и результатов в виде получаемого эффекта при использовании инновационного продукта.

Эффект прямого действия определить не составляет труда и не требует особых знаний. Целый ряд косвенных эффектов в сфере агролесных взаимоотношений достаточно легко подсчитать на базе методик, разработанных и апробированных еще в конце прошлого века [7]. Так, определяют эффект в виде прибавки урожая различных сельхозкультур при наличии в сельхозугодьях полезащитных лесных полос, эффекты от предотвращения эрозийных процессов, закрепления берегов водоемов, скально-обвальных участков в полосе отвода железнодорожных путей и т.д.

Однако положительное влияние на результаты производственной деятельности всех хозяйствующих субъектов, функционирующих как на территории агролесных ландшафтов, так и в полномасштабном экономическом пространстве региона, многих инновационных продуктов лесного хозяйства гораздо шире и многограннее. Так, например, из инновационных продуктов Воронежского «НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологий», которых насчитывается несколько десятков, приведем лишь некоторые:

- методика получения стерильных культур ценных генотипов дуба черешчатого, регенерации, укоренения и адаптации побегов к условиям тепличного грунта;

- рекомендации по сохранению и ускоренному размножению ценного генофонда лиственных и хвойных пород методами биотехнологии;

- рекомендации по созданию лесосеменных плантаций древесных пород повышенной генетической ценности;

- рекомендации по предпосевной и предпосадочной подготовке семян и сеянцев меловой сосны и интенсивной технологии выращивания посадочного материала с использованием биотехнологий и новейших биотехнических средств;

- рекомендации по сохранению и ускоренному размножению ценного генофонда лиственных и хвойных пород (включая березу, осину, тополь белый и сереющий) методами биотехнологии;

- технологические карты природо-сберегающих технологий лесовосстановления дубрав;

- засухоустойчивые клоны сосны меловой, резистентные к корневой губке деревья сосны обыкновенной и высокоурожайные клоны кедра сибирского;

- быстрорастущие формы (клоны) для лесоразведения на землях лесного фонда в юго-восточной части Российской Федерации.

Известно, что синергетика – это направление междисциплинарного типа, которое изучает связи между подсистемами, образующимися при взаимодействии с внешней средой в неравновесных условиях.

Если при этом происходит самоорганизация системы, то есть возрастает степень её упорядоченности, то возникает положительный синергический эффект многогранного характера. Причем совокупный синергический эффект самоорганизующейся системы представляет собой не простую сумму отдельных компонентов этого эффекта, а нередко их перемножение, что значительно увеличивает конечный результат.

В частности, при оценке возможного синергического эффекта инициативного проекта возрождения дубовых насаждений и ЦКП «Воронежские дубравы» интегральный эффект данной системы определяется следующим образом:

$$S(D) = \sum_{k=0}^K S^k(D^k) + \Delta(D^0, \dots, D^k),$$

где $S(D)$ – синергический эффект всей системы «Воронежские дубравы»;

$S^k(D^k)$ – эффект, достигаемый k -й подсистемой при её обособленном функционировании (например, лесосеменным центром или лесным питомником, где готовится селекционный посадочный материал для закладки дубовых насаждений);

$\Delta(D^0, \dots, D^k)$ – синергическая составляющая эффекта системы, обусловленная взаимодействием подсистем.

Выводы

1. Иновационные разработки в сфере селекционно-генетических исследований, проводимых в интересах лесного хозяйства, могут быть общесистемного типа (дающие эффект для лесного хозяйства и лесопромышленных отраслей, а также для смежных отраслей экономики) и особого (специфического) типа.

К первому типу целесообразно отнести следующие иновационные разработки: ЛССЦ, ТК и др. [5].

Второй тип инноваций в указанном диапазоне исследований представлен селекцией плюсовых деревьев различных пород, клонированием древесных пород (в частности разработкой технологии создания клоновых лесосеменных плантаций дуба черешчатого с применением микроклонального черенкования плюсовых деревьев), геномодифицированными древесными организмами и т. п. [4].

Конечно, такая классификация достаточно условна и её граница между специфическими и инновациями общесистемного типа значительно размыва. Однако такое деление инновационного продукта помогает при разработке методик оценки синергических эффектов инноваций.

2. Источники возникновения отдельных компонентов синергизма многообразны, тем не менее, их можно сгруппировать следующим образом:

- инвестиционно-финансовый синергизм;
- оперативно-тактический синергизм;
- синергизм интеграции, кооперации и др.

В каждой из таких групп имеют место проявления многочисленных частных эффектов: мультипликативного, логистического, эффекта масштаба, диверсификации и др.

3. Современные вычислительные средства и программное обеспечение в сочетании с новыми методическими подходами позволяют рассчитать с большой степенью достоверности размер экономических эффектов от проводимых специалистами в области лесной генетики и селекционной деятельности исследований и разрабатываемых инноваций.

Библиографический список

1. Малинецкий, Г. Г. Техногенные ресурсы в контексте новой индустриализации России / Г. Г. Малинецкий // Вестник Российской академии наук. – 2015. – Т. 85. – № 4. – С. 344–350.
2. Лесной кодекс. Комментарий. – Москва : ВНИИЛМ, 2007. – 856 с.
3. Лесной фонд России. – Москва : ВНИИЛМ, 2003. – 637 с.
4. Кожухов, Н. И. Иновационный подход к ускоренному росту лесного потенциала и повышение эффективности использования и воспроизводства дубовых древостоев Воронежской области / Н. И. Кожухов, В. А. Кострикин, А. Н. Топчеев // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 2 (22). – С. 169–175.

5. Доронин, М. С. Воспроизводство лесов как основа интенсивного лесного хозяйства: региональные аспекты / М. С. Доронин // Лесотехнический журнал. – 2016. Т. 6. – № 2 (22). – С. 7–15.
6. Они руководили сельским хозяйством Воронежской области (1839 – 2011 гг.). – Воронеж, 2011. – 90 с.
7. Кожухов, Н. И. Рациональная организация экономического пространства – путь повышения перспективности освоения агролесного потенциала и устойчивого развития территорий / Н. И. Кожухов // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2015. – № 6. – С. 82–86.
8. Российская Федерация. Законы. «Об особо охраняемых природных территориях» : [принят Государственной Думой 15 февраля 1995 года: с изм. на 3 августа 2018 года]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/9010833>.
9. Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 11 января 2000 г. «Об утверждении Указаний по лесному семеноводству в Российской Федерации» ; Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. – Москва : ВНИИЦлесресурс, 2000. – 108 с.
10. Приказ Минприроды России от 20.10.2015 N 438 «Об утверждении Правил создания и выделения объектов лесного семеноводства (лесосеменных плантаций, постоянных лесосеменных участков и подобных объектов)» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2016 N 41078). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194131 (дата обращения 03.05.2019).
11. Приказ Минприроды РФ от 06.10.2016 N 514 «Об утверждении форм ведения государственного лесного реестра» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.10.2016 N 44145). – URL: <http://base.garant.ru/71523922> (дата обращения 05.03.2019).
12. Анциферов, Г. И. Методические указания по выделению и изучению фенологических форм дуба черешчатого / Г. И. Анциферов, О. В. Чемарина ; ВАСХНИЛ. – Москва, 1982. – 24 с.
13. Опытнo-производственные объекты НИИЛГиС : сб. науч. трудов. – Т. 2. – Воронеж : НИИЛГиС, 2004. – 198 с.

References

1. Malinetskiy G.G. *Tekhnogennyye resursy v kontekste novoy industrializatsii Rossii* [Technogenic resources in the context of the new industrialization of Russia]. *Vestnik Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]. 2015, Vol. 85, № 4, pp. 344-350 (in Russian).
2. *Lesnoj kodeks. Kommentarij* [Forest code. Comment]. М.: VNIILM, 2007, 856 p. (in Russian).
3. *Lesnoj fond Rossii* [Forest Fund of Russia]. М.: VNIILM, 2003, 637 p. (in Russian).
4. Kozhuhov N.I., Kostrikin V.A., Topcheev A.N. *Innovatsionnyj podhod k uskorennomu rostu lesnogo potentsiala i povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya i vosproizvodstva dubovyh drevostoev Voronezhskoj oblasti* [Innovative approach to accelerated growth of forest potential and increase of efficiency of use and reproduction of oak stands of the Voronezh region]. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Voronezh. Forestry engineering journal], 2016, Vol. 6, № 2 (22), pp. 169-175 (in Russian).
5. Doronin M.S. *Vosproizvodstvo lesov kak osnova intensivnogo lesnogo hozyajstva: regional'nye aspekty* [Forest reproduction as the basis of intensive forestry: regional aspects]. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Forestry engineering journal], 2016, Vol. 6, № 2 (22), pp. 7-15 (in Russian).
6. *Oni rukovodili sel'skim hozyajstvom Voronezhskoj oblasti (1839 – 2011 gg.)* [They directed the agriculture of the Voronezh region (1839 – 2011 gg.)]. Voronezh, 2011, pp. 90.
7. Kozhuhov N.I. *Ratsional'naya organizatsiya ekonomicheskogo prostranstva – put' povysheniya perspektivnosti osvoeniya agrolesnogo potentsiala i ustojchivogo razvitiya territorij* [Rational organization of economic space—a way to increase the prospects for the development of agroforestry potential and sustainable development of the territory]. *Vestnik MGUL – Lesnoj vestnik* [MGUL Herald – Forest Herald]. 2015, № 6, pp. 82-86 (in Russian).
8. *Federal'nyj zakon ot 14.03.1995 N 33-FZ (red. ot 03.08.2018) "Ob osobo ohranyaemyh prirodnyh territoriyah"* (s izm. i dop. vstup. v silu s 04.08.2018) [Federal law of 14.03.1995 №33-FZ (as amended on 03.08.2018)]

"On specially protected natural territories" (Rev. and extra. effective from 04.08.2018)]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/9010833>

9. *Prikaz Federal'noj sluzhby lesnogo hozyajstva Rossii ot 11.01.2000 «Ob utverzhdenii Ukazaniy po lesnomu semenovodstvu v Rossijskoj Federatsii»* [The order of Federal forestry service of Russia of 11.01.2000 "About the approval of instructions on forest seed growing in the Russian Federation] *Ukazaniya po lesnomu semenovodstvu v Rossijskoj Federatsii* [Guidelines for forest seed production in the Russian Federation]. M.: VNIITSlesresurs. 2000, 108 p. (in Russian).

10. *Prikaz Minprirody Rossii ot 20.10.2015 N 438 "Ob utverzhdenii Pravil sozdaniya i vydeleniya ob"ektov lesnogo semenovodstva (lesosemennyh plantatsij, postoyannyh lesosemennyh uchastkov i podobnyh ob"ektov)"* (*Zaregistrovano v Minyuste Rossii 12.02.2016 N 41078*) [The order of Ministry of Russia from 20.10.2015 No. 438 "About approval of rules of creation and allocation of objects of forest seed (seed plantations and permanent forest seed plots and similar facilities)" (Registered in Ministry of justice of Russia 12.02.2016 No. 41078)] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_194131/ (accessed 05.11.2019) (in Russian).

11. *Prikaz Minprirody RF ot 06.10.2016 N 514 "Ob utverzhdenii form vedeniya gosudarstvennogo lesnogo reestra"* (*Zaregistrovano v Minyuste RF 26.10.2016 N 44145*) [The order of Ministry of Russia from 06.10.2016 No. 514 "On approval of forms of conducting state forest register" (Registered in Ministry of justice of Russia 26.10.2016 No. 44145)]. URL: <http://base.garant.ru/71523922/> (accessed 05.11.2019) (in Russian).

12. Antsiferov G.I., Chemarina O.V. *Metodicheskie ukazaniya po vydeleniyu i izucheniyu fenologicheskikh form duba chereshchatogo* [Methodical instructions on allocation and studying of phenological forms of oak petiolate]. M.: VASKHNIL, 1982, 24 p. (in Russian).

13. *Opytno-proizvodstvennye ob"ekty NIILGiS: Sbornik nauchnyh trudov* [Experimental production facilities NIILGiS: collection of scientific works]. Voronezh: NIILGiS, 2004. Vol. 2, 198 p. (in Russian).

Сведения об авторах

Кожухов Николай Иванович – доктор экономических наук, профессор, академик РАН, профессор Мытищинского филиала ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Мытищи, Российская Федерация; e-mail: kozuhov@mgul.ac.ru.

Кострикин Виктор Андреевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: v.kostrikin2015@yandex.ru.

Топчев Андрей Николаевич – директор учебно-опытного лесхоза ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: uol.topcheev@rambler.ru.

Information about authors

Kozuhov Nikolay Ivanovich – DSc (Economics), Professor, member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Mytishchi Branch of Moscow State Technical University named after N.E.Bauman, Mytishchi, Russian Federation; e-mail: kozuhov@mgul.ac.ru.

Kostrikin Viktor Andreevich – PhD (Agriculture), leading research scientist of FSBI "All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology", Voronezh, Russian Federation, e-mail: v.kostrikin2015@yandex.ru.

Topcheev Andrej Nikolaevich – Director of scientific-experimental regional forestry enterprise "Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov", Voronezh, Russian Federation; e-mail: uol.topchiev@rambler.ru.