

## «ЦЕНТР ЛЕСНЫХ BIOTEХНОЛОГИЙ РОССИИ» - ОТДЕЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

**О.М. Корчагин, И.Н. Вариводина**

*ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии»,  
Воронеж, Россия,*

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 18.07.2013 №1247-р разработан План мероприятий («дорожная карта») - «Развитие биотехнологий и генной инженерии», где пунктом 58 было предусмотрено создание в России «Центра лесных биотехнологий».

После рассмотрения данного вопроса на межведомственной коллегии Минобрнауки РФ из числа профильных ВУЗов, институтов Российской академии наук и подведомственных научных учреждений в качестве «Центра лесных биотехнологий России» был выбран НИИ федерального значения - «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии» (ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех»).

Основными направлениями деятельности Центра лесных биотехнологий являются:

1. Координация деятельности исследовательских институтов, вузов, отраслевых научно-технических центров, региональных биотехнологических лабораторий и других организаций в области лесной биотехнологии.
2. Участие в формировании стратегических программ научных исследований в области лесной биотехнологии и генной инженерии.
3. Проведение проблемно-ориентированных прикладных исследований и разработок.
4. Формирование биоресурсной базы для устойчивого развития лесного хозяйства.
5. Применение биотехнологий для управления лесонасаждениями.
6. Развитие экспериментальной и производственной базы.
7. Создание информационно-аналитической инфраструктуры.
8. Образовательная деятельность.
9. Международное сотрудничество.

В феврале 2014 года при «Центре лесных биотехнологий» создан постоянно действующий совещательный орган, осуществляющий научно-методическую координацию деятельности в области лесных биотехнологий – Межведомственный научно-координационный совет (МНКС) «Центра лесных биотехнологий». Совет создан для решения стратегических и текущих научно-организационных и методических задач в области лесной биотехнологии, выявления актуальных проблем и поиска способов их решения, организации межведомственного взаимодействия в целях развития и внедрения биотехнологий в практику лесного хозяйства.

На заседаниях МНКС рассматриваются актуальные вопросы по координации деятельности исследовательских институтов, вузов, отраслевых научно-технических центров, участия в формировании стратегических программ научных исследований в области лесной биотехнологии, формирования биоресурсной базы для устойчивого развития лесного хозяйства, применения биотехнологий для управления лесонасаждениями, создания информационно-аналитической инфраструктуры, международного сотрудничества.

Каждое заседание МНКС имеет определённую научно-практическую направленность. Так, V заседание Совета, которое проходило в мае 2016 г. в Санкт-Петербурге на базе СПбНИИЛХ, было посвящено вопросам плантационного лесовыращивания. Во исполнение протокольных решений Центром лесных биотехнологий были разработаны предложения по внесению изменений в нормативные документы в части использования земель для целей плантационного лесовыращивания. Предложенные мероприятия по совершенствованию законодательства для обеспечения благоприятных условий создания лесных плантаций были направлены в Федеральное агентство лесного хозяйства и их практическая реализация позволила более эффективно использовать лесные земли, выращивать высокопродуктивные лесные насаждения ускоренного роста.

VI заседание Совета, которое проходило в октябре 2016 в г. Москва на базе Центра экологической политики Российской академии наук ЦЭПЛ РАН, было посвящено вопросам биотехнологий для защиты леса, реализации ФБУ «Рослесозащита» плана мероприятий («дорожной карты») «Развитие биотехнологий и генной инженерии», утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 18 июля 2013 г. № 1247-р.

На VII заседании Совета, проходившем в июне 2017 в г. Москва на базе Рослесхоза, был утвержден проект Положения о банке *in vitro* лесных древесных растений в структуре «Центра лесных биотехнологий». В связи с утверждением Положения, Центром лесных биотехнологий проведена работа по ознакомлению с Положением о банке *in vitro* лесных древесных растений научных организаций разных ведомств Российской Федерации, занимающихся вопросами сохранения и воспроизводства лесных генетических ресурсов методами биотехнологии; сбору информации о действующих на территории РФ коллекциях *in vitro* лесных древесных растений. По результатам работы создана на официальном сайте ЦЛБ информационная база о действующих на территории РФ коллекциях лесных древесных растений – «Банк *in vitro* лесных древесных растений».

На VIII заседании МНКС, которое проходило в мае 2019 года в Федеральном агентстве лесного хозяйства, были рассмотрены вопросы реализации Плана мероприятий («дорожной карты») «Развитие биотехнологий и генной инженерии» на 2018 – 2020 годы в виде предложений по созданию эталонной лаборатории анализа ДНК в целях мониторинга состояния лесных генетических ресурсов, государственного мониторинга воспроизводства лесов, контроля законности происхождения древесины; рассматривались вопросы биотехнологии защиты леса; развития биотехнологии создания почвенных субстратов для лесовыращивания.

Во исполнение протокольных решений были подготовлены предложения по включению разработанной технологии производства почвенных субстратов для лесовыращивания, в том числе использовании при хранении или переработке отходов, в состав наилучших технологий национального проекта, реализуемого Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).

В 2019-2020 годах Центр лесных биотехнологий явился исполнителем пунктов пп. 21, 22, 24 Дорожной карты «Развитие биотехнологий и генной инженерии» на 2018-2020 гг., утвержденной распоряжением Правительства РФ 28 февраля 2018 г. (№337-р).

Во исполнение пункта 21 о развитии сети лабораторий анализа ДНК в целях мониторинга состояния лесных генетических ресурсов, государственного лесопатологического мониторинга, государственного мониторинга воспроизводства лесов, контроля законности происхождения древесины Центром лесных биотехнологий направлены отчеты о проведении ДНК-исследований за 2020 г. в Федеральное агентство лесного хозяйства и Центр защиты леса.

Во исполнение пункта 22 Дорожной карты «Развитие биотехнологий и генной инженерии» на 2018-2020 гг. «Создание коллекции *in vitro* (банка растительного материала) лесных древесных растений» Центр лесных биотехнологий выполнил следующие мероприятия:

1. Создана коллекция *in vitro* ценных генотипов лесных древесных растений, в составе которой в настоящее время находится 70 клонов лиственных древесных (21 вид, 3 рода, 2 семейства). В нее входят продуктивные, устойчивые и декоративные гибриды, сорта и полиплоиды березы, тополя, осины и ивы, которые были отселектированы в природе, или являются продуктом достижения отечественной селекции (в том числе и ученых нашего института). Длительность хранения образцов – от 1 года до 28 лет. Большинство из них трудно размножается обычным черенкованием, а отдельные генотипы по разным причинам уже отсутствуют в природе.

2. Составлен реестр (каталог клонов) и паспорта на объекты хранения (клоны микрорастений).

3. Разработаны научно-методические основы создания и длительного поддержания в культуре *in vitro* коллекции ценных генотипов лиственных древесных растений.

4. Разработан проект рекомендаций создания, долгосрочного хранения коллекции *in vitro* ценных лиственных древесных растений и выращивание посадочного материала на ее основе. По результатам исследований получено 2 патента на изобретения, которые могут быть использованы для повышения эффективности длительного беспересадочного хранения *in vitro* представителей ценного генофонда лиственных древесных растений, получения сортового посадочного материала и создания лесных культур целевого назначения на основе коллекции *in vitro*.

5. Постоянно обновляется содержание созданного в 2018 году интернет-портала Коллекции на сайте ФГБУ «ВНИИЛГИСБиотех», где размещена информация о коллекции - (<http://www.vniilgisbiotech.ru>).

6. Федеральным агентством лесного хозяйства направлен отчет в Правительство Российской Федерации о выполнении плана мероприятий ("дорожной карты") "Развитие биотехнологий и генной инженерии" на 2018 - 2020 годы (от 28 февраля 2018 г. №337-р).

Федеральным агентством лесного хозяйства (Рослесхоз) полностью выполнен пункт 22 Дорожной карты «Развитие биотехнологий и генной инженерии» на 2018-2020 гг. (от 28 февраля 2018 г. №337-р) *Создание коллекции in vitro (банка растительного материала) лесных древесных растений.*

Во исполнение пункта 24 о ведении и пополнении референсной базы популяционно-генетических данных по основным лесообразующим породам Российской Федерации для мониторинга состояния лесных насаждений и сохранения лесосеменного материала основных лесообразующих пород Центром лесных биотехнологий направлены отчеты в Федеральное агентство лесного хозяйства и Центр защиты леса. В 2020 году было проведено 768 анализов.

С целью организации межведомственного взаимодействия для развития и внедрения биотехнологий в практику лесного хозяйства Центром проделана следующая работа:

- Подписано соглашение о взаимодействии между ФГБУ «ВНИИЛГИСБиотех» и ФГБУН ФИБХ РАН» при создании межведомственной проблемной лаборатории лесной биотехнологии.

- Подписан договор о научно-техническом сотрудничестве с Институтом леса Национальной академии наук Беларуси на бессрочный период.

- Осуществляется деятельность по долгосрочному сотрудничеству между Центром лесных биотехнологий и Воронежским государственным лесотехническим университетом им. Морозова (ВГЛТУ). Проводятся совместные исследования с сотрудниками кафедры Лесных культур, селекции и лесомелиорации Лесного факультета ВГЛТУ по использованию микросателлитного анализа ДНК в ходе селекционной работы с видами берёзы.

- В 2019 году осуществлена работа по межведомственному взаимодействию между Центром лесных биотехнологий ФГБУ «ВНИИЛГИСБиотех» и Центром геномных исследований Научно-образовательный центра ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

- Центр лесных биотехнологий осуществляет сотрудничество с организациями Рослесозащиты по вопросам, связанным с изучением полиморфизма молекулярно-генетических маркёров в популяциях основных лесобразователей РФ и заполнению базы данных генетического разнообразия объектов ЕГСК и внутривидовой изменчивости лесных древесных видов России.

- Подписан договор между ФГБУ ВНИИЛГИСБиотех, Центром лесных биотехнологий и Поволжским государственным технологическим университетом ВОЛГАТЕХ.

- ФГБУ ВНИИЛГИСБиотех, как Центр лесных биотехнологий вошел в состав консорциума «ЛЕС» университетов, отраслевых и академических НИИ, предприятий и организаций лесного комплекса (Распоряжение №261-р от 22 июля 2021 года, подписано министром науки и высшего образования РФ). Деятельность консорциума направлена в первую очередь на консолидацию ресурсов в сфере кадрового и научного обеспечения инновационного развития лесного сектора Российской Федерации, а также на структурное изменение лесного комплекса и технологический прорыв лесной отрасли в целом.

- Сотрудничество с Институтом леса Карельского научного центра РАН. В информационную базу передана информация о имеющейся Коллекции *in vitro* клонов редких растений семейства *Betulaceae* Института леса Карельского научного центра РАН. В 2022 году заключен лицензионный договор между организациями, в рамках которого сотрудниками Центра лесных биотехнологий проведено обучение научного представителя КарНЦ РАН в декабре 2023 года.

- В июне 2022 года заключено двустороннее Соглашение между ФГБУ ВНИИЛГИСБиотех (Центр лесных биотехнологий) и Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Калмыкия. Предметом соглашения является творческое сотрудничество при проведении научных исследований на территории Республики Калмыкия, в сферах сохранения, воспроизводства и охраны лесных насаждений Республики Калмыкия.

- Центр лесных биотехнологий вошел в состав Консорциума образовательных организаций высшего образования и научных организаций в сфере борьбы с опустыниванием и деградацией почв (ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова» и ФГАОУ

ВО «Южный федеральный университет»). Соглашение о создании Консорциума в сфере борьбы с опустыниванием и деградацией почв подписано 23.05.2022 г.

- В июне 2021 года подписано Соглашение о творческом сотрудничестве с ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий».

В настоящее время Центром лесных биотехнологий ведется работа по проведению проблемно-ориентированных прикладных исследований и разработок, направленных на:

- создание системы единого генетического банка биокolleкций, объединяющего криобанки хранения ДНК, коллекции растений *in vitro*, а также коллекции биотехнологических форм лесных пород. Проводится размножение генотипов перспективных древесных пород;

- научно-методическое обеспечение получения селекционно-улучшенного посадочного материала древесных пород методами биотехнологии для создания быстрорастущего леса;

- сохранение и воспроизводство устойчивых и продуктивных генотипов хвойных и лиственных древесных растений на основе методов биотехнологии;

- использование эколого-генетических параметров для создания селекционных объектов основных лесообразующих пород.

За последние 5 лет активизировалась патентная деятельность Центра лесных биотехнологий. Были получены и поддерживаются патенты: на селекционные достижения «Тополь Болид», «Тополь Ведуга», «Тополь Степная Лада», «Сосна Острогжская», «Сосна Красавица», «Тополь Бриз», «Тополь Сюрприз» и «Дриада»; патент на изобретение «Способ ранней диагностики засухоустойчивости деревьев сосны обыкновенной на основе показателя жизнеспособности каллусных культур *in vitro*»; патент на изобретение «Способ поверхностной стерилизации эксплантов осины *in vitro*»; патент РФ (совместно с ВГУ) «Способ определения количества повреждений митохондриальной ДНК берёзы для оценки устойчивости к солевому стрессу *in vitro*».

Постоянно осуществляется совершенствование экспериментальной и производственной базы Центра лесных биотехнологий. Получено современное научное оборудование для проведения фундаментальных и прикладных исследований, связанных с вопросами создания биотехнологических форм древесных растений, клонального микроразмножения растений, сохранения генетического разнообразия, а также с разработками сопутствующих биотехнологий на сумму более 80 млн. руб. Это позволяет сотрудникам института проводить исследования на самом современном по международным критериям научном уровне.

В плане образовательной деятельности сотрудники Центра лесных биотехнологий постоянно проводят практики и обучающие курсы в рамках заключенных договоров с ФГБУ ВО «Воронежский государственный университет», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» и ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова».

Помимо координирующих и организационных мероприятий Центром лесных биотехнологий осуществляется работа по выполнению государственного задания научно-исследовательских тем, направленных на решение проблем лесной генетики, селекции и биотехнологии. Результаты НИОКР внедрены в практику лесного хозяйства и успешно используются многими организациями.

Разработаны рекомендации по оптимизации параметров биологической устойчивости полезительных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого (2022 год);

Пополнен Реестр коллекции клонов лиственных древесных растений. Приведено технико-экономическое обоснование выращивания посадочного материала и создания плантационных культур с использованием методов биотехнологии (2022 год);

Разработаны предложения к биотехнологическим подходам для создания системы микроклонального размножения твердолиственных пород (дуба и ясеня) (2022 год);

Проведена комплексная оценка деревьев клена и липы, составлены списки основных вредителей и патогенов, разработаны генетические паспорта на основе SSR-маркеров для отобранных деревьев клена и липы, определен перечень биологически активных веществ, содержащихся в листьях клена различных видов, разработана технология *in vitro* получения посадочного материала устойчивых и продуктивных форм клена и липы, включающая все этапы клонального микроразмножения от отбора исходного растительного материала до адаптации полученных микрорастений в условиях грунта (2023 год);

Проведены работы по установлению видового состава фитопатогенов сеянцев (саженцев) основных лесообразующих пород центрально-европейского региона РФ, подбору молекулярно-генетических праймеров для их идентификации и апробированию подобранных праймеров (2024 год).

Договорные отношения по выполнению научно-исследовательских и проектных работ Центра лесных биотехнологий за последние 5 лет были оформлены с многочисленными партнёрами, среди которых: администрации областей нашего и других регионов РФ; Министерства и Управления лесного хозяйства регионов России, Лесхозы и лесничества; Предприятия и организации различных форм собственности – Нововоронежская АЭС, АО «Концерн Росэнергоатом», ФГБУ «Россельхозцентр», ООО «ВодСтройСервис», «Профстрой», «Объединённые питомники», «Соколиные сады», ПК «Спортивно-оздоровительный комплекс» и многие другие; индивидуальные предприниматели и физические лица – всего более 64 договоров, выполненных без нарушений договорных обязательств в срок и в полном объёме.

Приносящая доход внебюджетная деятельность составляла в среднем 5,3 млн. руб. в год или 10-12% от общего бюджетного финансирования.

В последние годы «Центр лесных биотехнологий» разрабатывает новое креативное направление деятельности — клонирование уникальных деревьев социально-значимых для населения России.

Ещё к 70-летию юбилею учёными института методами биотехнологии был расклонирован уникальный объект – легендарный «Тополь Победы» из Волгограда. Учёными института были получены жизнеспособные пробирочные культуры тополя в оптимальных для укоренения оригинальных питательных средах. Саженец «Тополя Победы» был высажен в Волгограде на Мамевом кургане губернатором Волгоградской области Бочаровым А.И., Руководителем Рослесхоза Валентиком И.В. и директором Всероссийского НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии Корчагиным О.М.

К 75-летию юбилею мэра Воронежа Гусев А.В. и директор вышеназванного института Корчагин О.М. посадили саженец «Тополя Победы» в центре города Воронежа на Площади Победы. Сегодня это красивое взрослое дерево высотой около 15 метров.

В этом юбилейном году учёные института вырастили 80 саженцев и раздали их по регионам России для посадки в честь 80-летия Победы в Великой Отечественной войне.

Также учёные института принимали участие в сохранении и других уникальных культурных исторических объектов, таких, как знаменитый «Тургеневский дуб» из музея-заповедника Спасское-Лутовиново и «Одинокий тополь» - победитель российского конкурса «Дерево года» в 2018 году из Калмыкии. Учёные института воссоздают точные генетические копии этих деревьев.

В планах института создать в России единый генетический банк уникальных живых деревьев-хранителей исторической памяти о наиболее значимых событиях нашей страны или о выдающихся её деятелях.

### Литература

1. Вариводина И.Н. Центр лесных биотехнологий: современное состояние и пути развития // Биотехнология: состояние и перспективы. Науки о жизни: сб. мат. Междунар. форума, Москва, 23–25 мая 2018 г. М., 2018. С. 135–137.
2. Корчагин О.М., Семёнов М.А., Вариводина И.Н. и др. ВНИИЛГИСбиотех – 50 лет деятельности. Развитие генетико-селекционных методов повышения продуктивности лесов // Лесохозяйственная информация. 2020. № 4. С. 5–22.
3. Корчагин О.М., Кострикин В.А., Семёнов М.А. и др. Место Всероссийского научно-исследовательского института лесной генетики, селекции и биотехнологии в современной системе Федерального агентства лесного хозяйства // Лесохозяйственная информация. 2018. № 3. С. 32–35.
4. Корчагин О.М., Морковина С.С., Иванова А.В. Инновации в лесном хозяйстве: особенности создания и перспективы // Лесотехнический журнал. 2013. № 3 (11). С. 189–199.
5. Корчагин О.М., Вариводина И.Н. Центр лесных биотехнологий России: основные достижения и перспективы развития // Биотехнологии: наука, практика и инновации: мат. Междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, 15–16 декабря 2021 г. Астрахань: Астраханский государственный университет, 2022. С. 38–45.