

ИННОВАЦИОННЫЙ ГЕРБАРИЙ**Иванова И.И.***г. Москва, ГБОУ «Школа № 2115», 8 класс**Руководитель: Иванов И.И., научный сотрудник Академии Изобретательства Британских Виргинских островов***Формулировка постановки проблемы**

Ботанические гербарии используют для создания коллекций растений, а также в качестве учебного и раздаточного материала для школьников и студентов [9].

Однако изготовление гербария является весьма длительным по времени и трудоёмким процессом, состоящим из множества операций по высушиванию и фиксации растений [18].

Хранение гербария затруднительно из-за возможного поражения растительного материала бактериями и грибами. Требуется определённая влажность, температура и надлежащая вентиляция. Причём, с приточной вентиляцией в хранилище для гербария попадают споры бактерий и грибов, что увеличивает вероятность заражения гербария в случае сбоя в режиме хранения [13].

При использовании гербария в качестве раздаточного материала, гербарий приходит в непригодное состояние уже после 2-3 занятий из-за хрупкости и ломкости высушенных частей растений [3] [11].

Актуальность темы

Ежегодно из флоры планеты Земля изымаются десятки миллионов растений для гербариев.

Программы обучения школьников и студентов различных учебных заведений с биологической, лесо-технической (лесное хозяйство), медицинской (провизоры), педагогической (биология, география, начальная школа, дошкольное воспитание) и иной направленностью включают ознакомление с гербарными образцами различных растений [3].

С точки зрения экологии, недопустимо ежегодно извлекать из природы десятки миллионов растений для изготовления, по сути, одноразового раздаточного материала в виде гербария.

Традиционный сбор растений и техническое исполнение гербария остаются неизменным уже много столетий [10].

Растения собирают в полевую папку, с жесткими обложками, выполненными из фанеры или жесткого картона размером 45x35 см со слоем бумаги для перекладывания материала. Обложки полевой папки снабжены ремнями или веревками для стя-

гивания и удержания собранных растений в заданном положении, исключающем деформации [3].

Затем, растения укладывают в сушильные «рубашки» в виде многослойной бумаги или газеты и помещают в специальную гербарную папку для сушки растений с сетчатыми обложками для максимальной вентиляции и просушки растительного материала [14].

Растение высушивают в большом слое бумаги в сетчатой гербарной папке в течение 2-3 недель, меняя бумагу и перекладывая растение каждый день, чтобы растительный материал не сгнил и не начал бы поражаться патогенными микроорганизмами [12].

Качественную просушку растений определяют по хрупкости и ломкости его частей. Готовое для гербария растение при переламывании стебля должно издавать характерный звук [11].

Чаще всего для гербария используют общепринятый формат гербарной бумаги шириной от 28 до 30 см и длиной от 42 до 45 см. Растение закрепляют на гербарной форматке посредством узких полосок бумаги, приклеивая части растения с помощью чистого клея гуммиарабика или фотоклея [15].

Для этикеток, на которые наносится информация о видовой принадлежности растения, дате сбора и имени собравшего гербарий, нарезают бумагу формата А4 до 1/8 доли листа [14].

Гербарий хранят, строго соблюдая правила:

1. Гербарные листы следует складывать в пачки по 15-20 штук.
2. Пачки гербарных листов складывают в картонные гербарные коробки.
3. Гербарий хранят в сухом проветриваемом помещении.
4. При просмотре, гербарные листы не переворачивают, а перекладывают.

Нарушение требований хранения приводит к повреждению растений гербария и их утилизации [10].

В случае поражения гербария болезнетворной инфекцией, следует прибегнуть к экстренным действиям по спасению растительного материала.

В случае грибковой инфекции, гербарий обеззараживают фунгицидами, а в случае

поражения гербария бактериями, используют бактерицидные средства [12].

Таким образом, следует отметить, что в изготовлении и хранении общепринятых гербариев существует ряд проблемных этапов:

1. Длительное высушивание растительного материала с ежедневным перекалыванием приводит к поломке частей растений.

2. Использование в качестве коллекций и раздаточного материала традиционных гербариев приводит к поломке частей растений.

3. Открытое хранение гербарных растений на бумаге способствует поражению растений грибковой и бактериальной инфекцией.

4. Хранение коллекций растений небольшими партиями в специальных картонных коробках приводит к необходимости наличия больших площадей и к материальным затратам на специализированные коробки.

Цели и задачи

Главными целями и задачами работы являются: разработка и патентование новых типов гербария, позволяющих максимально долго хранить гербарные коллекции и использовать гербарий в качестве механически не повреждаемого раздаточного материала, защищённого от поражения бактериальной и грибковой инфекцией, а также разработка и испытание технологий, позволяющих сократить этап подготовки растений для гербариев.

Обзор используемой литературы и источников

В современных учебниках по ботанике для 5-6 классов исключен раздел по изготовлению гербариев.

Для ознакомления с изготовлением научного гербария пришлось обратиться к учебникам и учебным пособиям 40х-80х годов 20 века [9].

Современная научная литература по изготовлению гербариев, по своей сути, повторяет общепринятую более столетия назад технологию по изготовлению гербариев [1].

В настоящее время в области создания гербариев активно продвигаются упрощенные технологии создания любительских гербариев, которые не могут быть рекомендованы для изготовления научных и научно-образовательных гербариев [16].

Информация по изготовлению любительских гербариев размещается на ряде сайтов в Интернете, где рассказывается об изготовлении личного любительского гер-

бария, гербария для дошкольных учебных заведений и для различных детских курсов раннего развития [17].

Степень изученности данного вопроса

Гербарием называется коллекция засушенных растений, приготовленная, сохранённая и зафиксированная определённым образом.

Гербарий, в переводе с латинского «herbarium», означает «травник».

Первый гербарий был создан в Италии в 16 веке основателем Пизанского ботанического сада врачом и ботаником Лукой Гини.

В России создание первого гербарного листа, с надписью «рваны» 1717 год, принадлежит Петру Первому [2].

Крупнейшими гербариями мира являются:

Национальный музей естественной истории Франции содержит более 8 000 000 единиц хранения.

Фонды Нью-Йоркского ботанического сада включают 7 800 000 гербарных листов.

Ботанический институт имени В.Л. Комарова РАН, находящийся в Санкт-Петербурге, содержит 7 160 000 гербариев.

Следует отметить и гербарий МГУ имени Д.П. Сырейщикова, который содержит 1030669 единиц хранения [2].

Более чем за столетие технология изготовления научных и научно-образовательных гербариев, практически, не изменилась, если не считать использование новых видов специальной бумаги для гербариев, новых видов клея для фиксации растений полосками бумаги на форматке и новой защитной бумаги типа кальки для закрытия растения с внешней стороны.

В настоящее время в качестве бумаги для гербария стали все чаще использовать картон и дизайнерскую бумагу формата А4 и А5 [16].

В любительских гербариях растения закрепляют к основе полосками скотча или приклеивают клеем ПВА части растений, который при высыхании становится прозрачным [17].

Известны следующие любительские способы изготовления гербария:

1. Для ускорения процесса высушивания растений их сушат горячим утюгом.

2. Растительный материал высушивают между листами бумаги, зажатые в картонную обложку, в микроволновой печи.

3. Объемные растения, цветы и соцветия высушивают в емкости, постепенно засыпая песком и расправляя части растения.

4. Растения высушивают в силикагеле, для максимального оттягивания воды из тканей.

5. Высушенные растения фиксируют парафином, который наносят или распыляют тонким слоем.

Личный вклад автора в решение проблемы

Личный вклад автора в решение проблемы заключается в обнаружении способа быстрого высушивания растения для гербария в глянецвателе, а также в решении проблемы длительного хранения гербария в заламинированном виде с перфорациями плёнок для ламинирования и с установкой элемента антимикробной пропитки.

В качестве побочного результата автором разработано несколько методов использования засушенных широко распространённых растений в художественно-декоративном творчестве.

Основная часть

Информация, собранная и обработанная исследователем

Заняться разработкой новых типов гербариев и новыми технологиями подготовки растений для гербариев автора побудили самостоятельные работы по биологии, за которые учитель биологии школы № 2115 Кузнецов Владимир Наумович выставляет дополнительные оценки, побуждая школьников к творчеству и научной деятельности.

Летом 2016 года автор, перейдя из 5го класса в 6й класс, занялась приготовлением гербариев по систематике растений, которые предполагала использовать в 2016-2017 учебных годах для уроков биологии.

Узнав из учебных пособий СССР о технологии высушивания растений в сетчатых гербарных папках и изготовлении гербария, автор решила разработать новый способ [Гербарий или ботаника].

Научный руководитель составил автору план выполнения работ, включающий:

1. Ознакомление с правилами изготовления гербария в научных и учебных заведениях.

2. Ознакомление с народными и бытовыми способами изготовления гербария.

3. На основе известных способов, разработать от 3 до 5 авторских технических решений гербария, не обращаясь к патентным фондам, чтобы известные устройства гербариев не стали бы стереотипом в подходе решения проблемы.

4. По фондам Всероссийской патентно-технической библиотеки (г. Москва, Бережковская наб., 26) провести поиск разработанных технических решений на патентную чистоту (критерии: новизна, изобретательский уровень и промышленная

применимость), как минимум, по фондам России, США, Великобритании, Франции и Германии, отобрав те авторские гербарии, которые являются патентоспособными.

5. Внести корректировки в авторские технические решения гербария с учетом известных патентов стран мира.

6. Прибегнуть к помощи научного руководителя для оформления заявок на изобретение авторских гербариев.

7. Подать заявки в Федеральный Институт Промышленной Собственности (г. Москва, Бережковская наб., 30);

8. Довести до сведения заинтересованных лиц, что автор дарит всем гражданам России свои изобретения, и они могут бесплатно использовать их в соответствии со ст. 1366 Патентного Закона и в соответствии с заявлением, которое автор подала совместно с заявками за изобретения гербариев, направленное в патентное ведомство России.

Автор заметила, что при высушивании растений, помещённых в бумагу, при проглаживании материала горячим утюгом, сухие части растений ломаются или повреждаются.

При этом именно хрупкость и ломкость растений считается признаком хорошей просушки растительного материала [11].

Было принято решение использовать иные нагревательные устройства для высушивания растений, исключая манипуляции с растениями, включая электроплитку, на которую укладывался лист жести с растением, прижатый перфорированной декоративной панелью.

Оказалось, что для быстрого и качественного высушивания растения наилучшим образом подходит глянецватель для фотобумаг, который стал ненужным из-за перехода на цифровую фотографию.

Это решение оказалось весьма удачным, т.к. прижимная брезентовая шторка глянецвателя пропускала влагу, а само растение не ломалось, т.к. находилось в заданном положении без смещения и механического воздействия до полного высушивания.

Однако традиционный тип гербария с фиксацией растения на гербарном листе не позволял длительно использовать растение в качестве раздаточного материала из-за ломкости высушенного растения [3].

В качестве альтернативы рассматривалась технология автора предварительного увлажнения раздаточного материала, путем помещения гербариев под купол с увлажнителем воздуха.

В этом случае раздаточный материал гербариев почти не повреждался, но для хранения требовалось вновь и высушивать

гербарий, чтобы предотвратить его поражение микроорганизмами, активно размножающимися на влажных частях растений гербария, что могло бы привести к гибели гербария от болезнетворной инфекции [13].

В практике сбора любительских гербариев применяют помещение растительного материала на бумаге или картоне в полиэтиленовые пакеты [16].

Были предприняты попытки закрыть сверху весь гербарий скотчем шириной 50 мм, т.к. более широкий скотч не поступает в продажу.

Такое решение было неэстетичным. Кроме того, даже при незначительном сгибании гербария части сухого растения отламывались и оставались на липком клеевом слое скотча.

В качестве внешнего покрытия гербария автор попробовала использовать специальные пакеты для документов, наклеиваемые на почтовых и курьерских отправлениях, с липким клеевым слоем. Но слабый клеевой слой не обеспечивал жесткой и надежной фиксации растения.

Автор не могла решить выявленную проблему, перебирая различные варианты и размышляя над тем, как можно жестко и надежно зафиксировать высушенное растение, включая использование прозрачной термоусадочной пленки, пока не пришла к тому, чтобы попробовать фиксировать растение между полимерных пленок ламинатора.

Проводя апробацию фиксации растений разных видов и разной степени просушки между полимерными пленками в ламинаторе, автор заметила, что при недостаточно высушенном растительном материале, часть влаги удаляется за счет испарения и выдавливания воды между нагретыми валами ламинатора, а часть влаги остается внутри.

Вода в виде конденсата внутри заламинированного растения выглядела не эстетично.

Кроме того, эта же вода являлась средой для жизнедеятельности и размножения бактерий и грибов.

Было принято решение перфорировать одну или обе полимерные пленки для ламинирования.

Долгое время автору не удавалось сделать красивые ровные отверстия.

Использовать канцелярский дырокол было невозможно, т.к. он не мог пробивать отверстия на расстоянии больше 2 см от края.

Научный руководитель посоветовал воспользоваться пробойниками, которые называются «Комплект высечек «МЭСИ и ТО».

Автор ориентировала растение для гербария на пленке для ламинирования, отмечала точками маркера места отхождения листьев от стебля, положение цветоноса и цветка, а также корневую систему конкретного растения, где может быть сосредоточена значительная влага, убирала растение и пробивала высечками отверстия с опорой на фанерку по меткам маркера.

После этого автор приступала к ламинированию, предварительно поместив растение в то же место, что и до перфорирования пленок для ламинирования. Излишняя влага, оставшаяся в еще теплом заламинированном растении, выходила из отверстий полимерных пленок.

К тому же перфорации обеспечивали дыхание высушенного гербарного растения и предотвращали течение анаэробных негативных процессов, т.к. в отсутствие обмена кислородом могут развиваться анаэробные бактерии.

Кроме того, перфорации гербария позволяли вводить в конструкцию противомикробные препараты, борясь с возможной инфекцией, если таковая начнет развиваться.

Автор подумала, что хорошо бы ввести в гербарий элемент с противобактериальной и антигрибковой пропиткой.

В качестве такого элемента автор попробовала множество материалов и выбрала нетканый материал «микрофибру», способный длительное время удерживать большие объемы различных жидкостей.

Вырезав микрофибру по форме растения и выполнив одну или 2 односторонние перфорации, автор заламинировала высушенное растение.

Такое техническое решение гербария позволяло время от времени вводить через отверстие в полимерной пленке противомикробные препараты, долгое время сохраняя гербарий в целостности и сохранности.

Научный руководитель, увидев положительный результат исследований автора, предложил запатентовать новый гербарий в качестве изобретения.

В НИИ, на предприятиях и в организациях существуют патентные отделы, которые помогают автору оформить заявку на изобретение.

Научный руководитель дал согласие на оформление заявок на изобретение с названием «Гербарий», а также на предварительный поиск на новизну и патентную чистоту по фондам ВПТБ (Роспатента) [6].

Автор согласилась, хотя не думала, что авторское техническое решение гербария может соответствовать изобретению, ведь изобретением признается только техниче-

ское решение, обладающее новизной, изобретательским уровнем и промышленной применимостью [5].

Оказалось, что изобретательский объект «Гербарий» в патентных фондах стран мира содержится незначительное число изобретений, т.к. гербарий является очень простым устройством и не имеет потенциала для преобразований с учетом особенностей его устройства.

В то время научный руководитель автора писал учебник по Инвентологии, что привело к задержке по времени в оформлении заявок на изобретения. Только 30 января следующего 2017 года он смог подать в ФИПС заявки на изобретения гербариев от имени автора.

В 2018 году патентное ведомство Российской Федерации выдало автору два патента на изобретения с названиями «Гербарий» [7, 8] [Приложение № 1, 3].

В качестве побочного результата при проведении экспериментов по поиску новых типов гербариев, автором разработаны новые методы использования засушенных растений в художественно-декоративном творчестве:

1. Плотную бумагу или картон покрывают слоем лака, на который накладывают, тщательно расправляют и прижимают растительный материал. После чего, поверхность наносят несколько слоев лака. Возможно выполнение конструкции без предварительного лакирования бумаги или картона.

2. На плотной прозрачной полимерной пластине или на основе из стекла наносится лак. На лаковом покрытии закрепляется растение, которое покрывают сверху бесцветным лаком.

3. Аналогичным образом п. 1 и п. 2 на металле, ткани, бумаге, пластике или стекле фиксируется растение, но вместо лака используется прозрачная эпоксидная смола.

4. К фигурному изделию из стекла, пластика или керамики (ваза, кувшин, бутылка, стакан и пр.) приклеивается растительный материал, сверху устанавливается термоусадочная пленка. После нагревания пленка плотно обжимает сосуд, с установленными на его поверхности растениями. При необходимости пленка срезается, растения заменяются на новые, с последующим их закреплением за счет нагревания термоусадочной пленки.

5. Растение для гербария фиксируется на прозрачной пластине из пластика или стекла. По периметру пластину наклеивается двухсторонний скотч, на который устанавливается вторая пластина. Толщина двухстороннего скотча выбирается в зави-

симости от толщины растительного материала. Возможно склеивание пластин между собой термоклеем из термоклеевого пистолета.

Такие технические решения позволяют делать из засушенных растений витражи, сувениры и украшать различные бытовые изделия.

Заключение

В результате исследований был разработан новый метод максимально бережного предварительного высушивания растений в глянцевателе для фотобумаг без переключения и повреждения растительного материала.

Было найдено и запатентовано два технических решения с названием «Гербарий», позволяющих предотвратить механическое повреждение гербариев, используемых в качестве раздаточного материала за счет ламинирования гербария.

Перфорации в полимерных пленках для ламинирования и антимикробная пропитка позволяют исключить поражение гербария патогенными микроорганизмами, бактериями и грибами, а в случае начавшихся процессов поражения гербария микроорганизмами, легко справиться с инфекцией, введением соответствующих препаратов в перфорации и в антимикробную пропитку. Широкая формула изобретений патентов, позволяет получить в будущем множество вариантов исполнения гербариев автора [Приложение № 2, 4].

Следует также отметить и то, что именно изобретения, полезные модели, новейшие методы и методики являются новациями.

Новациями называются ранее неизвестные новшества [4].

Внедренная новация называется инновацией, если она ощутимо более эффективна, нежели предшествующие технические решения или методики [4].

Новые запатентованные гербарии позволяют значительно ускорить процесс изготовления гербария, продлевают срок службы гербария за счет жесткой фиксации растения между полимерными пленками для ламинирования, позволяют осматривать гербарное растение с обеих сторон, исключают гибель гербария в результате бактериального или грибкового поражения.

Автор хотела принести пользу своей стране и поэтому, еще в 2016 году за полгода до подачи заявки в ФИПС, что допускается Патентным Законом РФ, разослала материалы по изготовлению авторских гербариев в ряд специализированных и популярных изданий, что привело к положительным от-

зывают, публикациям материалов и фотографий готовых гербариев.

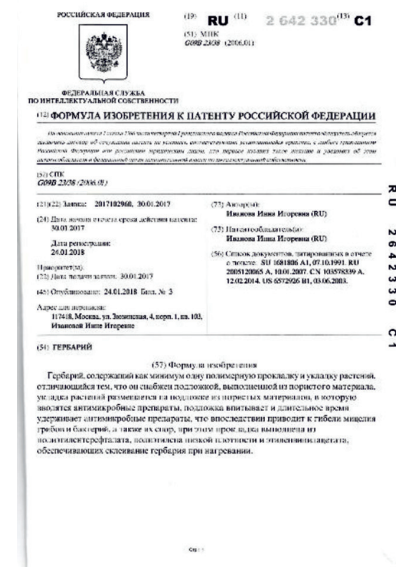
В формуле изобретения объекта «Гербарий» указано, что на основании пункта 1 статьи 1366 четвертой редакции Гражданского Кодекса Российской Федерации патентообладатель (автор данной работы) обязуется заключить договор отчуждения с любым гражданином РФ или российским юридическим лицом [Приложение № 2, 4].

Приложение 1



Патент № 2642330 «Гербарий»

Приложение 2

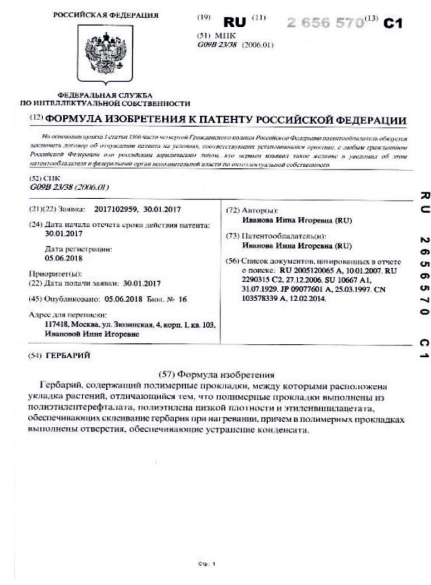


Формула изобретения патента № 2642330 «Гербарий»



Патент РФ № 2656570 «Гербарий»

Приложение 4



Формула изобретения патента РФ № 2656570 «Гербарий»

Список литературы

- 1. Боровицкий П.И. Краткий справочник преподавателя естественная/автор-составитель П.И. Боровицкий. Л.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства просвещения РСФСР, 1955. – 758 с.
2. Википедия – Гербарий (с комментариями) [Электронный ресурс]. URL: wiki-org.ru>wiki/Гербарий Обращение: 17.07.2016.
3. Дорофеев В.И., Ипатов В.С., Бялт В.В., Орлова Л.В., Потокин А.Ф. Ботаника. Руководство по гербарному делу.

Учебное пособие для подготовки студентов лесохозяйственного факультета, обучающихся по специальности «Лесное хозяйство». [Электронный ресурс]. СПб.: СПб ЛТУ, 2014. URL: <https://docplayer.ru/31391354-Botanika-rukovodstvo-pogerbarnomu-delu.html> Обращение: 17.07.2016.

4. Иванов И.И. Инновации. Интеллектуальная собственность. Изобретательство/ И.И. Иванов, И.С. Иванов. М.: Перо. 2018. – 400 с.

5. Иванов И.И. Изобретательство. Инвентология Иванова / И.И. Иванов, И.С. Иванов. – М.: Перо. 2017. – 407 с.

6. Иванов И.С. Изобретательство. Инвентология / И.С. Иванов. М.: Буки Веди, 2013. – 706 с.

7. Иванова И.И. Патент РФ на изобретение № 2656570 «Гербарий» 30.01.2017, бюл. № 16 от 05.06.2018.

8. Иванова И.И. Патент РФ на изобретение №2642330 «Гербарий» 30.01.2017, бюл. № 3 от 24.01.2018.

9. Корчагина В.А. Ботаника 5-6 класс / В.А. Корчагина. М.: Просвещение. 1985. – 256 с.

10. MEGAObuchalka.ru Практикум Правила сбора и изготовления гербариев [Электронный ресурс]. URL: <https://megaobuchalka.ru/7/31044> Обращение: 17.07.2016.

11. Обозова Н.А. Лекарственные растения нашего края / Н.А. Обозова, А.А. Тризна, Я.Е. Белиловский. Тула: Приокское, 1974. – 288 с.

12. Орлова Л.В., Потокин А.Ф. NASHOL.COM [Электронный ресурс]. URL: <https://nashol.com/2014111080499/botanika-gerbarnoe-delo-byalt-v-v-orlova-l-v-potokin-a-f-2009.html> Обращение: 17.07.2016.

13. Павлов В.Н. Гербарий. Руководство по сбору, обработке и хранению коллекций растений: Учебно-методическое пособие / В.Н. Павлов, А.В. Барсукова. М.: МГУ. 1976. – 32 с.

14. RONL.RU Учебное пособие : Изготовление гербария. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ronl.ru/uchebnyue-posobiya/botanika-i-selskoe-hoz-vo/713745> Обращение: 17.07.2016.

15. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике / А.К. Скворцов. М.: Наука, 1977. – 199 с.

16. Турко А.Д., Метлицкая А.А. Мой первый гербарий // Юный ученый. – 2017. – № 5. С. 94-101.

17. Фишер Т. Мой первый гербарий / Т. Фишер. СПб., Питер, 2017. – 48 с.

18. Шишкин Б.К. Как составлять гербарий / Б.К. Шишкин. М.: Изд-во АН СССР. 1941. – 54 с.