

корреляционная связь этих показателей (-0,94). Оптимальными значениями минерализации, при которых регистрируется наибольший видовой состав, является 13,3 - 17,0 г/дм³. При таких условиях наблюдается максимальное количество промысловых видов и высокая рыбопродуктивность лимана. Зато, при ухудшении пропускной способности пролива и повышении солености, ценные промысловые виды заменяются мелкими непромышленными представителями ихтиофауны (корреляционная зависимость солености и количества промысловых видов составляет 0,84). Наглядным примером этого факта является постепенное падение доли промышленных видов: в 50-е гг. XX в. их доля составляла 27%, в 60-е гг. – 20%, в 1995 г. – 17%, в 2007 г. – 14%. Также достаточно логичной есть взаимосвязь солености с количеством пресноводных рыб, встречающихся в лимане, где показатель корреляции этих факторов составляет 0,86.

Выводы:

1. В результате анализа различных подходов в области биоиндикации качества воды и состояния гидросистем, следует отметить перспективность использования ихтиологических показателей. Их целесообразно использовать в качестве биоиндикаторов на популяционном и ценоотических уровнях.

2. На популяционном уровне перспективными для биоиндикации являются такие показатели: размерное разнообразие особей популяции с использованием показателя вариации; размерно-массовая структура популяции с показателями средних многолетних данных длины или массы тела; половая структура с показателями увеличения или уменьшения доли особей одного пола; индивидуальная морфологическая изменчивость особей и количество фенотипических отклонений.

3. На ценоотическом уровне в качестве индикаторов целесообразно использовать показатели: количество видов рыб, индексы разнообразия и разнообразие рыб с разной степенью стено-, эврибионтности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мелихова, О. П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелихова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева [и др.]; под ред. О. П. Мелиховой, Е. И. Егоровой. – М.: Издательский центр “Академия”, 2007. – 288 с.

2. Гончаренко, Н. І. Біоіндикація водного середовища на іхтіологічному матеріалі. Коефіцієнт варіації показників. – Канів, 2008. – 45 с.

3. Захаров, В. М. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов [и др.]. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

4. Протасов, А. А. Биоразнообразие и его оценка. Концептуальная диверсикология / А. А. Протасов. – Киев, 2002. – 105 с.

5. Ситник, Ю. М. Риби-біоіндикатори поліметалічного забруднення континентальних водоемів України / Ю. М. Ситник // Мониторинг природных и техногенных сред. – Симферополь: ДИАИПИ, 2008. – С. 207–211.

ДИАГНОСТИКА ВНУТРЕННЕГО СОСТОЯНИЯ ДЕРЕВЬЕВ НА НАЛИЧИЕ СКРЫТЫХ ГНИЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ДРЕВЕСИНЫ DIAGNOSTICS OF THE INTERNAL STATE OF TREES FOR THE HIDDEN ROTS PRESENCE USING RESISTANCE INDICATORS WHEN DRILLING WOOD

С. С. Позняк, А. Н. Хох
S. Pazniak, A. Khokh

*Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики
Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь
sspazniak@gmail.com*

*Scientific and Practical Centre of the State Forensic Examination Committee of the Republic of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus*

В Научно-практическом центре Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь для диагностики деревьев и древесины используется резистограф научный *Resistograph R650-SC* (производство компании *Rinntech*, Германия), который разработан, произведен и предназначен исключительно для фиксации показателей сопротивления при сверлении деревьев и древесины. С использованием прибора оценена локализация, протяженность и степень развития гнили в стволе дерева, что является критерием принятия решения о вырубке нежизнеспособных и аварийных деревьев.

For the diagnosis of trees and wood, the Scientific Resistograph R650-SC (manufactured by Rinntech, Germany) is used at the Scientific and Practical Center of the State Committee of Judicial Expertise of the Republic of Belarus. Using the device, the localization, extent and degree of development of rot in the tree trunk was assessed, which is the criterion for deciding on the cutting down of non-viable and emergency trees.

Ключевые слова: резистограмма, скрытая гниль, деревья, диагностика, жизнестойкость, гибель.

Keywords: resistogram, hidden rot, trees, diagnostics, vitality, death.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-1-280-284>

Диагностика внутреннего состояния и определение свойств древесины и древесных материалов имеет большое теоретическое и народнохозяйственное значение, поскольку плотность древесины является одной из главных характеристик качества сырья. Несмотря на значительные достижения в области науки и техники, в настоящее время остаются нерешенными вопросы, связанные с прецизионными методами определения плотности древесины, в том числе исследование изменчивости плотности древесины, связь плотности с другими физико-механическими свойствами древесины и т.д. При всех своих достоинствах существующие методы определения плотности древесины (денситометрии), основанные на β -, γ - и рентгеновском излучениях, характеризуются стационарностью, а также вредным воздействием на живой организм, высокой стоимостью оборудования и исследований, длительностью измерений. Акустические методы дают только общую картину динамики плотности либо единичное, чаще усредненное, значение плотности по направлению прохождения ультразвука или другого излучения [1].

Метод диагностики и контроля качества древесины, основанный на измерении сопротивления материала просверливанию, является одним из активно развивающихся направлений в области древесиноведения и экспертизы деревянных строительных конструкций. Способ определения свойств древесины сверлением основан на процессе резания. Экспериментально установлено значимое влияние влажности древесины на мощность сверления, процесс стружкообразования и точность определения свойств древесины. Это связано, в частности, с изменением механических характеристик древесины, а также упругим восстановлением поверхности резания [2].

При визуальном осмотре и оценке общего состояния дерева, специалист, как правило, ориентируется на видимые признаки, такие, как: состояние кроны (наличие сухих ветвей, проблемы с листьями и хвоей), а также на состояние ствола (наличие механических, температурных повреждений, дупел), состояние корней. Однако эти показатели не могут быть определяющими при установлении внутреннего состояния деревьев, особенно обнаружения скрытой стволовой гнили. Возникает вопрос - как можно определить внутреннее состояние дерева? Ведь подчас совершенно здоровые с виду деревья имеют гниль внутри ствола и представляют серьезную опасность как для людей, так и имущества, инфраструктуры.

В этом отношении следует отметить, что показатель плотности древесины является определяющим при оценке жизнеспособности растений. Древесина, имеющая постоянную плотность по всей толщине ствола, является здоровой и жизнеспособной. В Научно-практическом центре Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь для диагностики деревьев и древесины используется резистограф научный *Resistograph R650-SC* (производство компании *Rinntech*, Германия), который разработан, произведен и предназначен исключительно для фиксации показателей сопротивления при сверлении деревьев и древесины (рис. 1). Прибор может применяться для исследований деревьев, лесов, лесоматериалов, сооружений, древесины и годовичных колец с максимальной глубиной сверления до 50 см (20 дюймов).



Рисунок 1 – Резистограф научный *Resistograph R650-SC*

Основными направлениями использования прибора в области экспертизы и обследования деревьев и древесины являются:

- диагностика и изучение внутреннего состояния деревьев и древесины, обнаружение стволовой гнили, оценка жизнеспособности деревьев;

Своевременное визуальное и инструментальное обследование дерева на участке поможет:

- избежать его падения на дом, машину, человека;
- избежать дополнительных затрат на его удаление;
- получить полную картину о состоянии дерева;

- сделать прогноз о его развитии в дальнейшем;
- разработать комплекс оздоровительных мероприятий.

Следует, однако, отметить, что на основании внешних признаков невозможно точно оценить локализацию, протяженность и степень развития гнили в стволе дерева (рис. 2). Напротив, внешние признаки повреждения зачастую могут отсутствовать, но в стволе дерева может находиться сильно развитая стволовая гниль (рис. 3).



Рисунок 2 – Внешне поврежденное, но здоровое дерево



Рисунок 3 – Внешне здоровое дерево, имеющее сильно развитую гниль ствола

Решение об удалении или сохранении дерева принимается специалистом по уходу за деревьями на основании:

- полученных в результате визуальной и инструментальной диагностики данных;
- с учетом биологических особенностей древесной породы;
- с учетом геометрии и наклона ствола;
- с учетом архитектоники кроны;
- с учетом характера расположенных поблизости объектов и некоторых других факторов.

Жизнестойкость деревьев можно определить инструментальным способом по наличию защитного барьера между пораженной (рис. 4а) и не пораженной частью, который регистрирует прибор *Resistograph* (RINNTech®, Германия). Важно помнить, что у деревьев с хорошей жизнестойкостью (особенно у рассеянно-сосудистых пород) между пораженной и непораженной частью древесины, формируется защитный барьер, препятствующий распространению гнили (рис. 4б).

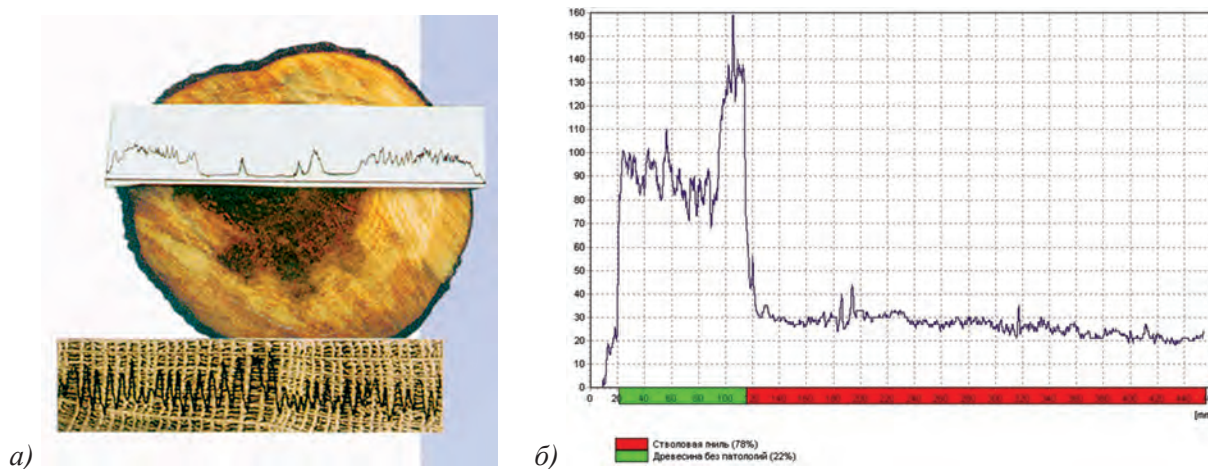


Рисунок 4 – а) резистограмма ствола с сильно развитой гнилью, б) резистограмма ствола с защитным барьером от гнили

При неквалифицированной зачистке краёв (стенок) полостей до здорового (твёрдого) слоя, защитный барьер повреждается и мицелий древесины-разрушающего гриба проникнет в ту область ствола дерева, в которую до этого не мог попасть из-за наличия защитного барьера. В садах, парках и скверах полости (дупла) в стволах деревьев рекомендуется оставлять открытыми в интересах поддержания биологического разнообразия и экологического баланса территории, так как в них обитают разнообразные виды живых объектов – от простейших организмов до птиц и млекопитающих. Дерево с наличием даже большой полости рекомендуется к удалению только в том случае, если оно признано аварийно-опасным в заключении, подготовленном экспертом по контролю состояния деревьев, на основании результатов инструментальных методов исследования состояния ствола.

Не удаляемые экземпляры ставятся на постоянный контроль с целью мониторинга степени реакции дерева на повреждение и скорости распространения гнили. Максимальные усилия при этом направляются на поднятие иммунитета (жизнестойкости) дерева, с целью содействия лучшему развитию защитного барьера и каллуса (при открытой полости). Этого можно достичь работой с корнеобитаемым слоем почвы (глубокое рыхление воздухом с помощью аэрационного инжектора, установка аэрационных стержней, внесение элементов питания и т.д.).

Эксперт не имеет права принимать решение об опасности или безопасности дерева только на основании визуального обследования. Требуется обязательное инструментальное обследование, учитывающее размер, форму, протяженность и локализацию гнили; биологические особенности древесной породы; геометрию и наклон ствола; архитектуру кроны; характер расположенных поблизости объектов и ряд других факторов. Например, в Российской Федерации установлено, что вырубке подлежат: деревья неудовлетворительного состояния, утратившие жизнеспособность, декоративность и другие полезные свойства и относящиеся к категориям: 4 - усыхающих, 5 - сухостоя текущего года (усохших в текущем году), 6 – сухостоя прошлых лет; деревья, которые представляют опасность как аварийные (деревья не устойчивые к сильным шквалистым ветрам из-за особенностей строения кроны; поражения стволовыми гнилями в сильной степени); деревья, пораженные опасными болезнями и вредителями; деревья, угол наклона ствола которых равен или превышает 45 градусов; деревья, расположенные на расстоянии менее 5 метров от строений и сооружений [3].

- установление причин и сроков гибели древесины и падения деревьев, экспертиза законности рубок;

Установление сроков гибели или рубки деревьев является практически основной задачей в проведении экспертизы, связанной с незаконной заготовкой древесины либо в разрешении других спорных вопросов. Главные причины падения деревьев и их отдельных частей:

- Состояние ствола (сильный наклон, наличие признаков гнили, раздвоение ствола, дупла, сухобочины, морозобойные трещины и вздутия ствола);
 - Неестественно развитая крона (наличие сухих, неправильно отходящих ветвей, архитектура кроны);
 - Сильное повреждение ствола гнилью;
 - Нарушение целостности корневой системы (механические повреждения и гниль корней).
- Необходимо заключение экспертизы упавшего дерева в случае:

- Если в результате сильного порыва ветра на автомобиль упало сухостойное дерево, владелец которого требует, чтобы ему возместили ущерб, но административные органы, на чьей территории росло данное дерево, утверждают, что оно было живым и не представляло опасности. Соответственно возмещать ущерб не собираются.
- Также, тогда, когда человека обвиняют в рубке живых деревьев, который на самом деле срубил сухостойные деревья. Ведь немаловажна степень ответственности при рубке сухостойного, либо здорового дерева.

Доказать, что дерево на момент происшествия было сухостойным и представляло собой угрозу окружающим в первом случае и, что деревья на момент рубки были сухостойными во втором случае возможно с применением дендрохронологических методов перекрестной датировки. Метод основан на анализе и сравнении колебания ширины годовых колец от года к году. Получение таких точных данных возможно благодаря использованию современного немецкого прибора LINTAB – для полуавтоматического измерения ширины годовых колец.

Деревья ежегодно образуют четко различимое годовое кольцо радиального (по диаметру) прироста ствола дерева. В благоприятный по климатическим условиям (для роста деревьев) год у деревьев формируется относительно широкое годовое кольцо и узкое в неблагоприятный, подобного рода летописи прироста деревьев (древесно-кольцевые хронологии) календарно синхронны во времени. Деревья одной породы, произрастающие на близкой территории, календарно синхронно образуют годовые кольца сопоставимой ширины. Если измерить ширину годовых колец нескольких деревьев и построить графики этих значений, то они будут погодично и календарно синхронны.

Сопоставляя друг с другом графики годового прироста растущих соседних деревьев или деревьев произрастающих в пределах одного природно-климатического района можно определить календарный год формирования каждого годового кольца не только у живых деревьев, но и давно отмерших (судостойных, валежа и срубленных деревьев) и, соответственно, определить календарный год гибели деревьев. Анализ анатомической структуры годового кольца (соотношение ранней и поздней древесины) позволяет установить сезон вплоть до месяца усыхания дерева или рубки в течение календарного года.

Определить возраст спиленного дерева позволяет простой подсчет годовых колец на поперечном спиле его ствола, на котором сохранены все кольца годовых приростов: от подкорового (периферийного) до центрального (сердцевинного). В случае с живыми деревьями или деревьями, представляющими особую ценность изучение спила не представляется возможным. В таких случаях используются образцы древесины (жерны), отбираемые из ствола деревьев с помощью распространенного в лесной сфере инструмента, как бурав Пресслера.

Но при изучении буровых кернов часто возникают затруднения с определением возраста: например, из-за стволовых гнилей разной степени развития и различной локализации большая или меньшая часть годовичных колец отсутствует (то есть недоступна для анализа). Во всех перечисленных случаях приходится прибегать к использованию различных методик по расчету числа годовичных колец с учетом возможного их количества и возможной ширины на недоступном для анализа участке древесины.

Причины ухудшения состояния, повреждения и гибели деревьев:

- Проведение строительных работ в зоне произрастания деревьев;
- Неблагоприятный температурный и световой режим в условиях города;
- Техногенное загрязнение почвы солями и тяжелыми металлами;
- Нерегулируемая рекреация (уплотнение почвы в зоне расположения корневой системы);
- Возведение непроницаемых покрытий, асфальтирование и бетонирование приствольного круга и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чернов, В. Ю. Повышение точности метода измерения сопротивления сверлению древесины. Автореф. дисс. канд. техн. наук. Архангельск : 2014. – 168 с.

2. Шарапов, Е. С. Влияние влажности на точность определения свойств древесины методом измерения сопротивления сверлению / Е. С. Шарапов, В. Ю. Чернов, А. С. Торопов, Е.В. Смирнова // Поволжский государственный технологический университет. 2016. – №2(350).– С.103-113.

3. Постановление Правительства Москвы «О методических рекомендациях по оценке жизнеспособности деревьев и правилам их отбора и назначения к вырубке и пересадке» от 30 сентября 2003 г. №822-ПП. Информационная система МЕГАНОРМ. Дата доступа: 02.03.2020. Режим доступа: www.eganorm.ru/Data1/52/52264/index.htm.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ЗАЩИТЕ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

CURRENT STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF STUDIES RESEARCH ON SOIL PROTECTION AGAINST EROSION IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

Л. Г. Попов, Е. С. Кухарук

E. Kucharuk, L. Popov

*Институт Почвоведения, Агрохимии и Защиты Почв «Николае Димо», Кишинев, Молдова
leonid_popov@yahoo.co.uk*

Institute of Soil Science, Agrochemistry and and Soil Protection “Nicolae Dimo”, Kishinev, Moldova

Обсуждается географическое распределение и интенсивность эрозии почв в молдове, ежегодный прирост площади эродированных почв составляет 1%; выявлены районы с наибольшей эрозийной активностью.

Особое внимание уделяется последствиям эрозии для окружающей среды, в частности, миграции радионуклидов. Проблема заключается в эрозийном удалении загрязненных почв и появлении новых районов с повышенным содержанием радионуклидов в местах скопления эродированного или спущенного материала. Осуждаются проблемы, связанные с устойчивостью к потере почвы. Внимание уделяется экономическому аспекту этой проблемы. Новые методы исследования эрозии включают в себя: очень многообещающий метод «цезия» для оценки годовой скорости эрозии почвы, лабораторные методы и математическое моделирование. Более продвинутой является гидромеханическая модель почвенной дождевой эрозии; попытка классифицировать модели ветровой эрозии. Предполагается, что будущие исследования в области сохранения почв будут связаны с мониторингом почвенной эрозии и экологическим земледелием.

The geographical distribution and intensity of soil erosion in Moldova are discussed, the annual increment of eroded soils area equals 1%; regions with the highest erosion activity are revealed. Emphasis is put on the environmental consequences of erosion, such as radionuclide's migration, in particular. The problem consists in erosional removal of polluted soils and origination of new areas with elevated radionuclides concentrations in sites where eroded or deflated material was accumulated. Problems related to the soil loss tolerance are discussed; attention is paid to the economic aspect of this problem. New methods of soil erosion investigations comprise a very promising “cesium” method for evaluating the annual rate of soil erosion, laboratory methods and mathematical modeling. More advanced is the hydromechanical model of soil rain erosion; an attempt to classify wind erosion models is presented. Future researches in the field of soil conservation are supposed to be related to soil-erosion monitoring and ecological farming.

Ключевые слова: эродированный, почвы, анализ, новые методы, математическое моделирование, мониторинг, будущие исследования.