

Правительство Кировской области
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
Научный совет РАН по лесу
ООО «Нолинская лесопромышленная компания»
ООО «Сорвижи-лес»

**СОХРАНЕНИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ:
ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

**Материалы II Международной научно-практической конференции
27–31 мая 2019 г.**

Киров
2019

УДК 630*1(082)
С 689

II Международная научно-практическая конференция «Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения» проводится в рамках Программы развития ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Печатается по рекомендации Научного совета ВятГУ

Ответственный редактор:

Н.П. Савиных, д-р биол. наук, профессор, руководитель центра компетенций «Использование биологических ресурсов» Вятского государственного университета

Редакционная коллегия:

Е.А. Домнина, доцент, с. н. с., канд. биол. наук; **И.А. Коновалова**, н. с.; **Е.В. Лелекова**, с. н. с., канд. биол. наук; **О.Н. Пересторонина**, доцент, с. н. с., канд. биол. наук; **С.В. Шабалкина**, с. н. с., канд. биол. наук; **М.Н. Шаклеина**, магистр биол. наук

С 689 Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения : материалы II Международной научно-практической конференции (г. Киров, 27–31 мая 2019 г.). – Киров : ВятГУ, 2019. – 377 с.

©ISBN 978-5-98228-196-8

В сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Сохранение лесных экосистем: проблемы и пути их решения» вошли результаты исследований целостных лесных экосистем и их компонентов. Особое внимание уделено освещению методов и подходов к оценке состояния биоразнообразия экосистем на разных уровнях организации.

Значительное место в сборнике занимают материалы, посвященные применению популяционно-онтогенетического и биоморфологического подходов при разработке мер по сохранению растений и их сообществ в лесных экосистемах.

Сборник материалов конференции предназначен для научных работников, преподавателей, специалистов природоохранных и лесохозяйственных служб и ведомств, аспирантов, студентов высших учебных заведений.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Конференция проводится в рамках Программы развития ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

Благодарим руководство ООО «Нолинская лесопромышленная компания» и ООО «Сорвижи-лес» за партнерство и сотрудничество.

УДК 630*1(082)

ISBN 978-5-98228-196-8

© ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»
(ВятГУ), 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1.

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

<i>Аминев П.И., Соломенникова Л.Н.</i> К состоянию сосняков нижне-енисейского лесничества	9
<i>Бартенева Т.С., Динкелакер Н.В.</i> Накопление тяжелых металлов у растений рода <i>Vaccinium</i>	14
<i>Березин А.А., Савиных Н.П.</i> Постагрогенные сосняки в средней тайге (на примере Кировской области)	17
<i>Бобушкина С.В.</i> Современное состояние и перспективы развития производства посадочного материала в контейнерах для лесовосстановления в Архангельской области	22
<i>Болботунов А.А., Дегтярева Е.В.</i> Особенности формирования сезонной древесины хвойных пород деревьев в Беларуси.....	27
<i>Бушуева А.А.</i> Анализ современного состояния природного комплекса Сихотэ-Алиня на основе динамики географии, экологии и уровня защиты некоторых видов редких и эндемичных растений	32
<i>Воронецкая А.Н.</i> Накопление ¹³⁷ Cs различными видами грибов, произрастающих на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.....	38
<i>Гаврилюк Е.А., Ершов Д.В., Тихонова Е.В., Браславская Т.Ю., Бавшин И.М.</i> Оценка пространственного распределения ключевых лесных биотопов НП «Смоленское Поозерье» на основе спутниковых и топографических данных	42
<i>Галиуллин И.Р., Гибадуллин Р.З., Шакиров И.Н., Ахмадулин А.В.</i> Оценка плодородия почв лесов Среднего Поволжья	48
<i>Генрих Э.А., Перминова Е.М., Лаптева Е.М., Виноградова Ю.А., Ковалева В.А.</i> Динамика изменения микробиологических свойств подзолистых почв в подзоне средней тайги под влиянием агрогенного и постагрогенного воздействия	53
<i>Глухова Т.В., Вомперский С.Э., Ковалёв А.Г.</i> Отпад и возобновление древостоя в осушенных сосняках кустарничково-сфагновых после пожара...57	
<i>Глушко С.Г.</i> Особенности оценки лесов в условиях массового разрушения лесной биоты.....	62
<i>Гордеева Е.М.</i> Актуальные тенденции развития международного лесного права.....	68
<i>Данилов Д.А.</i> Качественные и количественные характеристики древесины ели и сосны при плантационном выращивании на Северо-Западе России	74

<i>Дворников М.Г.</i> Состояние и воспроизведение лесных экосистем в Вятско-Камском междуречье	79
<i>Дегтярева Е.В., Болботунов А.А.</i> Оценка состояния лесных насаждений в районе Новополоцкого нефтеперерабатывающего комплекса.....	84
<i>Ершов Д.В., Социлова Е.Н., Королева Н.В.</i> Оценка запасов древесины лесных пород по спутниковым изображениям высокого и детального пространственного разрешения (на примере лесов Ханты-Мансийского АО).....	90
<i>Желдак В.И.</i> Совершенствование использования экосистемного формационно-лесотипологического потенциала лесовоспроизводства.....	93
<i>Иванчина Л.А.</i> Влияние усыхания на таксационные показатели одновозрастных еловых древостоев кисличного типа леса	98
<i>Каплевский А.А., Уланова Н.Г.</i> Динамика травяно-кустарничкового яруса в течение пяти лет после гибели древостоя ели в очаге поражения короедом-типографом	102
<i>Каткова Т.Е.</i> Повышение эффективности охраны лесных экосистем от пожаров на основе социально-психологических методов менеджмента	107
<i>Коваль Е.В., Коновалова И.А.</i> Оценка биохимических и физиологических показателей хвои сосны обыкновенной, выращенной из семян разных рас	111
<i>Малиновских А.А.</i> Влияние гидротермического режима почв на растительный покров гарей в ленточных борах Алтайского края	116
<i>Манов А.В., Кутявин И.Н.</i> Пространственная структура постпирогенных сосняков на автоморфных почвах в условиях средней тайги (Республика Коми)	122
<i>Матущенко М.М., Самсонова И.Д.</i> Изменение структуры живого напочвенного покрова под воздействием рекреационной нагрузки (на примере парка «Пискаревка»).....	127
<i>Мозаль Е.Д., Динкелакер Н.В., Петрова О.В.</i> Влияние дорожного строительства на поступление тяжелых металлов в растительные компоненты лесных экосистем	131
<i>Осипов А.Ф., Бобкова К.С.</i> Динамика строения и продуктивности древостоя северотаежного сосняка кустарничково-зеленомошного	135
<i>Осипов А.Ф.</i> Эмиссия CO ₂ с поверхности отдельных технологических элементов вырубок среднетаежных сосняков черничных.....	138
<i>Панюкова Е.А.</i> Влияние урбанизированной территории города Сыктывкар на анатомо-морфологические характеристики <i>Hurogimnia physodes</i> (L.) Nyl.....	142
<i>Паскарь В.С., Рублева О.А.</i> Роль ресурсосберегающих технологий деревообработки в сохранении лесных экосистем	147

Сластников С.И., Панкратов В.З., Савиных Н.П., Пересторонина О.Н., Шабалкина С.В. О ключевых биотопах и элементах, подлежащих сохранению при заготовке древесины в Кировской области	151
Тарбеева Н.А., Рублева О.А. Переработка древесных отходов как направление рационального природопользования	158
Тетерин А.А. Использование лиственницы сибирской для улучшения породного состава лесов	163
Уланова Н.Г. Природные и антропогенные «катастрофы» в ельниках европейской части России: причины и результаты.....	168
Ульданова Р.А., Сабиров А.Т. Сохранение и воспроизводство водоохранных лесов в предволжье Республики Татарстан	173
Царев А.П., Лаур Н.В. Эволюция требований к селекционной оценке насаждений	178
Яковлев А.П., Белый П.Н., Николайчук А.М., Булавко Г.И., Вашкевич М.Н., Антохина С.П. Биоиндикация загрязнений лесных фитоценозов цементной пылью	183

СЕКЦИЯ 2.

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСА: ИЗУЧЕННОСТЬ, СОСТОЯНИЕ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Артамонова В.С., Бортникова С.Б. О влиянии отходов цианирования на азотобактерии почв санитарно-защитной зоны	188
Ахмадуллин А.В., Глушко С.Г., Хабибуллин И.М., Шакиров И.Н. Защитное лесоразведение на склоновых ландшафтах Республики Татарстан	194
Грибачева О.В., Скворцов И.В. Породный состав полезащитной полосы с участием дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) и клёна остролистного (<i>Acer platanoides</i> L.).....	197
Грибачева О.В., Сотников Д.В. Защитные леса Луганской Народной Республики	202
Охотников М.В., Пересторонина О.Н. Искусственное лесовосстановление на особо охраняемой природной территории «Белаевский бор».....	206
Jardan N. Some aspects of the strictly protected area's flora within the «Codrii» reserve.....	209

СЕКЦИЯ 3.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Антонович А.О. Гастероидные базидиомицеты Беларуси	214
---	-----

Безденежных К.А., Кондакова Л.В. Количественные показатели популяций микромицетов в лесных фитоценозах в районе объекта «Марадыковский».....	218
Беляков Д.В., Корчагов С.А. Лесоводственно-экономическая оценка сохранения объектов биологического разнообразия в Балтийско-Белозерском таежном районе	224
Борисова Е.А. Современное состояние лесов в городе Кинешме Ивановской области	230
Гаевский Е.Е. Таксономический состав и структура почвенной альгофлоры соснового леса (Беларусь)	234
Гончарова Н.Л. Естественное возобновление сосны Веймутова в Воронежском заповеднике.....	239
Горичев Ю.П., Давыдычев А.Н., Юсупов И.Р., Кулагин А.Ю. Некоторые показатели динамики древостоев бореальных насаждений в Южно-Уральском заповеднике	242
Губаз Э.Ш. Сохранение флоры и растительности – первоочередная задача ученых.....	247
Гудовских Ю.В., Егорова Н.Ю. Некоторые демографические показатели <i>Rubus arcticus</i> L. в Кировской области.....	250
Домнина Е.А., Тимонов А.С., Кантор Г.Я. Использование квадрокоптера в лесохозяйственной практике	254
Дорогова Ю.А., Турмухаметова Н.В., Жукова Л.А. Использование экологических шкал для анализа экологического разнообразия лесных экосистем	259
Егорова Н.Ю., Егошина Т.Л., Ярославцев А.В., Шлыкова Д.А., Оботнин С.И. Динамика урожайности плодов <i>Vaccinium myrtillus</i> L. в ельниках Северо-Востока европейской России.....	264
Кондакова Л.В., Безденежных К.А. Альгосинузии почвенных водорослей и цианобактерий хвойных лесов	268
Кудрявцев А.Ю. Леса «Сурской Шишки»	273
Лиханова Н.В., Севергина Д.А. Биомасса растений напочвенного покрова на 10-летней вырубке среднетаежных ельников Республики Коми.....	276
Нотов А.А., Нотов В.А., Зуева Л.В., Андреева Е.А. Инвазионные виды растений в лесных экосистемах Верхневолжья.....	278
Оботнин С.И. Черника обыкновенная (<i>Vaccinium myrtillus</i>) в питании тетеревиных птиц таежной зоны	282
Огородникова С.Ю. Состояние пигментного комплекса листьев черники в условиях техногенного воздействия	286
Пересторонина О.Н., Шабалкина С.В., Савиных Н.П., Гальвас А.Г. Степной элемент разных сообществ Медведского бора (Кировская область).....	290
Пестов С.В. Экологическая роль членистоногих галообразователей древесных растений.....	295

Попова Н.Н. Биоразнообразие мохового компонента дубрав Тамбовской области и его охрана	300
Сабиров Р.Н., Сабирова Н.Д., Ложникова О.О. Биологическое разнообразие лиственных лесов северного Сахалина	305
Самбуу А.Д. Биологические ресурсы лесных экосистем северо-восточной части Тувы.....	310
Широких А.А., Широких И.Г. Биоразнообразие слизевиков на эталонных участках средней и южной тайги Кировской области	315

СЕКЦИЯ 4.

БИОЛОГИЯ И БИОМОРФОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Антонова И.С., Барт В.А. Понятия элементарного и простого в математическом описании побеговых систем.....	320
Антонова И.С., Фатьянова Е.В. Многообразие почек лиственных древесных растений умеренных широт как система выживания организма.....	324
Заикин А.С., Матюхин Д.Л. Биометрия плодов видов клена в коллекции дендрария имени Р.Н. Шредера и ботанического сада имени С.И. Ростовцева.....	330
Зайцева Ю.В., Антонова И.С. Побеговые системы <i>Tilia cordata</i> Mill. в различных возрастных состояниях	334
Кислицына А.В. Ценопопуляционные параметры черники обыкновенной (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) в южно-таежных лесах Кировской области	339
Матюхин Д.Л. Возможные способы происхождения боковых почек у хвойных: адвентивное или редукция силлептического бокового побега?	343
Петухова Л.В., Степанова Е.Н. Некоторые закономерности годовичного прироста у хвойных пород.....	346
Сахоненко А.Н., Матюхин Д.Л. Изменения скорости роста в онтогенезе у <i>Viburnum opulus</i> L.....	350
Симахин М.В., Матюхин Д.Л., Ракипов Н.Г., Тазина С.В. Особенности морфологических признаков почек видов рода <i>Pinus</i> из подрода <i>Pinus</i>	355
Симахин М.В., Матюхин Д.Л., Голенева Л.М. Анализ внутривидовых таксонов <i>Pinus turga</i> Turra по морфологическим признакам	358
Телевинова М.С., Антонова И.С. К сравнительной характеристике побеговых систем <i>Ulmus glabra</i> Huds. и <i>Ulmus pumila</i> L.	363
Фролова А.В., Матюхин Д.Л. Боковое ветвление на ранних этапах онтогенеза у кипарисовиков (<i>Chamaecyparis</i> Spach.)	368

СЕКЦИЯ 5.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Степанова Е.Н., Петухова Л.В. О подготовке специалистов лесного хозяйства в Тверском регионе.....373

**СЕКЦИЯ 4.
БИОЛОГИЯ И БИОМОРФОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

**ПОНЯТИЯ ЭЛЕМЕНТАРНОГО И ПРОСТОГО В
МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ПОБЕГОВЫХ СИСТЕМ**

И.С. Антонова, В.А. Барт
Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург
e-mail: ulmaceae@mail.ru

**THE CONCEPTS OF ELEMENTARY AND SIMPLE IN
MATHEMATICAL DESCRIPTION OF SHOOT SYSTEMS**

I.S. Antonova, V.A. Bart
St Petesburg State University, Saint-Petesburg
e-mail: ulmaceae@mail.ru

Abstract. The concepts of binary and ternary models of tree structures in botany are introduced. It is shown that ternary trees are more elementary and less simple to describe than ternary trees. Examples from the evolution of the architecture of several tree crowns are given.

Математическая логика – молодая наука, первые достижения которой приходятся на конец XIX – начало XX века (Буль, Куратовский, Лукасевич, Кэррол, Гильберт). Тогда было принято считать, что математические построения опираются на логику как классический раздел философии, берущий начало от Аристотеля.

Д. Гильберт в «Основаниях геометрии» [1] замечает, что доказательства одних и тех же фундаментальных утверждений в планиметрии бывают намного тяжелей, чем в стереометрии – в трехмерии проще, чем в двумерии. К сожалению, он не спроектировал эту мысль на логику в своей «Теории доказательств», и более 100 лет в приложениях развивается только двоичная логика. Так в биологии в ключах определения организмов принято деление на «да»–«нет». Троичная логика предполагает присутствие еще одного варианта «не определено». Увеличивая количество неопределенностей можно получать формально логические системы для любого числа – количества возможных значений логических высказываний.

Аналогию логики с теорией p -адических чисел (p – простое число) проводит О.М. Калинин [2]. В этой теории доказывается четкое различие между структурой 2-адических чисел и структурой p -адических со всеми большими модулями $p = 3, 5, 7, \dots$. При решении квадратных уравнений в 2-адических

числах неизбежно возникает 64 варианта решений, в то время как для всех прочих модулей таких вариантов только 16. Система 2-адических чисел оказывается в 4 раза сложнее остальных.

Известный советский инженер Н.П. Брусенцов (1925–2014) создал на основе троичной логики уникальную (с 1970-х годов – и до сих пор) вычислительную машины «Сетунь». В своих работах он постоянно подчеркивал «простоту и естественность» троичной логики перед двоичной, называя ее истинно аристотелевой [3–5]. Необходимость применения правил и троичной, и двоичной логик в работе компьютера подчеркивает Д.Э. Кнут [6].

Разница между двоичностью и троичностью появляется в функции системы при введении времени. Можно идти другим путем: описать все возможные адекватные взаимодействия в системе и получить сбалансированную систему блоков – новых элементов системы. Сама собой возникнет новая геометрическая размерность, которую можно трактовать как время. Это направление в математике называется конечные геометрии – часть комбинаторики.

Известная модель биологической системы «хозяин-паразит» – кажется двоичной, но на самом деле это не так. Она не симметрична, так как разница между ними проявляется во времени: смерть хозяина означает конец системы, исчезновение паразита – нет.

В теории чисел (или арифметике), геометрии и некоторых других фундаментальных разделах математики около ста лет назад появились понятия элементарного и простого доказательств одной и той же теоремы. «Простым» следствием хорошо развитой теории и связанного с ней математического аппарата («языка») могло стать утверждение (теорема) с достаточно простой формулировкой, которая сама по себе не требует применения языка этого аппарата. Тогда получение непосредственного «элементарного» доказательства утверждения могло лучше вычлнить место для всей теории и даже создать новую. Так, в приведенном Д. Гильбертом примере с трехмерием и двумерием появилась отдельная наука – проективная геометрия.

Аналогичные понятия простого и элементарного описания свойственны и морфологии. Любое описание менее элементарно, и более просто в зависимости от адекватного развитого языка и инструментария понятий.

Архитектура крон древесных растений достаточно сложна. Результатом многочисленных попыток ее элементарного описания является громадный раздел любого справочника по ботанике на тему «Побег и его типизация в разных ситуациях», так и не позволяя «навести порядок» в структуре кроны. Выходом из положения многие морфологи древесных растений видят в упорядочивании в кроне дерева не только одних побегов, но и побеговых систем, выделяя в них определенную иерархию [7–9]. Такое описание кроны становится более простым и менее элементарным.

Leucadendron argenteum – прямой потомок флоры Гондваны, обитает в Капском флористическом царстве. Габитус его кроны поразительно похож на крону *Araucaria araucana*: и у того, и у другого вида отрастает ствол годично-

го прироста со спирально расположенными простыми листьями. На вершине годичного прироста закладываются 5–6 почек, которые реализуются в почти розеточное размещение 5–6 боковых ветвей. Так возникают двулетние побеговые системы. Никаких межрозеточных побегов не образуется. Из схожих структурных элементов – двулетних побеговых систем – возникают похожие кроны правильной пирамидальной формы.

В ходе эволюции у голосеменных растений происходит усложнение побеговой системы, за счет дифференциации ее элементов – побегов, которые становятся мельче и разнообразнее, а форма побеговых систем – сложнее, как и форма кроны в целом. Теперь форма кроны из простой превращается в сложную, допускающую возможность только лишь элементарного описания. Характерными примерами таких крон являются кроны лиственницы или можжевельника.

Эволюция покрытосеменных растений шла по сходному пути, в результате которого из «простой» формы кроны подобной *Araucaria* появились кроны, например, березы бородавчатой или ольхи черной.

Одна из простейших моделей дерева появляется в теории графов, где деревом называют связный граф без циклов. В таких моделях, как правило, побегу одного года сопоставляется определенное ребро графа. Легко доказать, что такие графы всегда вкладываются в плоскость, хотя граф модели реального и даже молодого дерева непросто в общем виде нарисовать на плоскости без самопересечения – с увеличением возраста побегов их количество растет в геометрической прогрессии, а значит с такой же скоростью тает площадь для рисунка. Анализ реальных древовидных структур в ботанике показывает, что все же рост числа побегов с их возрастом в годах имеет не экспоненциальный, а степенной характер [10].

У полных графов двоичных (бифуркационных) деревьев – грибы, нейроны, сосудистые системы в организме человека, компьютерные варианты древовидных структур, – ветвистость полностью определяется одной характеристикой – возрастом, равный количеству побегов-ребер, отделяющих его от первого ребра-ствола.

Граф, являющийся полным деревом некоторого возраста, в котором все ребра поделены на два класса: осевые и боковые – и обладающий тем свойством, что каждое ребро не последнего года порождает ровно одно осевое, назовем ботаническим или троичным деревом.

В отличие от двоичных, в троичных деревьях появляются три связанные, но разные характеристики любого побега с точки зрения ветвистости дерева. Общее количество побегов-ребер на пути от выбранного побега распадается на число осевых и число боковых побегов. При анализе реального дерева последняя характеристика совпадает с количеством изменений направлений роста на пути до ствола, и ее часто называют порядком ветвления побега или оси.

Таким образом, при построении модуля архитектуры двоичного дерева достаточно использовать два типа побегов – материнский и дочерний. Троич-

ные деревья имеют модуль из побегов трех типов: материнского, осевого и бокового.

Наряду с бифуркационными-двоичными деревьями указанными свойствами обладают и деревья с модулями, изображенными на рисунке (а). На рисунке (б) представлены также модули ботанических деревьев.

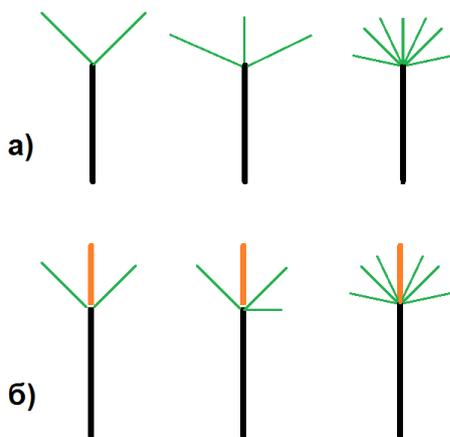


Рис. Примеры архитектурных модулей: а) двоичных; б) троичных деревьев

Описания троичных деревьев с помощью таких модулей, более просты, а двоичных – более элементарны. Заметим, что с точки зрения структурной единицы кроны, даже двулетней побеговой системы, сам побег является более сложной системой. Здесь реализуется принцип: часть – сложнее целого.

Замечательно, что древние плаунообразные типа *Lepidodendron* имели только двоичную систему ветвления как кроны, так и нижней («корневой») части. Этот вариант кроны был отвергнут эволюцией при изменении климатических условий и плотности воздуха. Появилась не равная дихотомия, а затем геммаксилярность и троичность дерева.

Библиографический список

1. Гильберт Д. Основания геометрии. ОГИЗ: Гостехиздат, 1948. 492с.
2. Калинин О.М., Мюллер Х., Пургин В.Т., Сурина К.С. Троичный квантовый компьютер и математическая биология по Колмогорову // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2003. Т. 8, № 3. С. 392.
3. Брусенцов Н.П., Владимирова Ю.С. Аристотелева силлогистика в символической логике Льюиса Кэрролла. М.: Новое тысячелетие, 2011. 12 с.
4. Брусенцов Н.П. Упорядочение математической логики. М.: Новое тысячелетие, 2011. 10 с.
5. Брусенцов Н.П. Усовершенствование логики умозаключений. М.: Новое тысячелетие, 2012. 8 с.

6. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. М.: Вильямс, 2002. 720 с.
7. Halle F., Oldeman R.A.A., Essai sur l'architecture et dynamique de la croissance des arbres tropicaux. Masson, 1970. 192 p.
8. Гацук Л.Е. Иерархическая система структурно-биологических единиц растительного организма. // Современные подходы к описанию структуры растения. Киров, 2008. С. 32–47.
9. Савиных Н.П., Черёмушкина В.А. Основные направления и концепции биоморфологии в России. // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2018. Вып. 19. С. 45–51. doi: 10.17581/bbgi1906
10. Антонова И.С., Барт В.А. О признаках морфологического строения кроны деревьев умеренной зоны и их использовании в практике моделирования // Фундаментальная и прикладная биоморфология в ботанических и экологических исследованиях: матер. Всерос. науч. конф. с междунар. участием (к 50-летию Кировского отделения Русского ботанического общества). Киров: ООО «Радуга-ПРЕСС», 2014. С. 54–59.

МНОГООБРАЗИЕ ПОЧЕК ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ УМЕРЕННЫХ ШИРОТ КАК СИСТЕМА ВЫЖИВАНИЯ ОРГАНИЗМА

И.С. Антонова, Е.В. Фатьянова

*Санкт-Петербургский государственный университет,
г. Санкт-Петербург
e-mail: ulmaceae@mail.ru, alopezurus82@gmail.com*

VARIABILITY OF DECIDUOUS WOODY PLANTS BUDS IN TEM- PERATE CLIMATE AS AN ORGANISM SURVIVAL SYSTEM

I.S. Antonova¹, E.V. Fatianova¹

*St. Petersburg State University
e-mail: ulmaceae@mail.ru, alopezurus82@gmail.com*

Abstract. The bud is a morphological expression of shoot development rhythm. Despite huge variability of buds morphological structure, effective spreading to the north of the temperate zone needs biochemical adaptations.

Со времен С. Раункиаer положение почек рассматривается как фактор, определяющий возможность нормального существования и распространения древесных растений умеренной зоны. Существует обширная литература, посвященная строению побегов и почек, однако сведение в единую систему этих данных пока еще представляет актуальную задачу, результаты решения