

М.В. РОГОЗИН

**ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И
ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ**



Пермь 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Естественнонаучный институт

М. В. РОГОЗИН

**ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ
И ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ**

Монография

Пермь 2016

УДК 582.47: 630*232.1: 630*165: 630*5 (470.53)
ББК 43.4. (2Рос – 4 Пер)

Рогозин М. В.

Лесные экосистемы и геобиологические сети [Электронный ресурс]: монография / М. В. Рогозин; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Электрон. дан. – Пермь, 2016. – Р 59 7,2 Мб. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. требования: процессор Intel Pentium, 1,3 ГГц; 40 Мб HDD; 256 Мб RAM; операц. система Windows 98 и выше; рек. разрешение 1024×576; CD-ROM или DVD-ROM; ПО для чтения документов в формате *pdf. – Загл. с этикетки диска.

ISBN 978-5-7944-2717-2

Исследованы искусственные экосистемы сосны обыкновенной и ели финской и их потомства в тест-культурах. Изучалось 180 материнских деревьев и 14 тыс. растений в их потомстве в возрасте до 21 года по принятым процедурам статистического анализа. Изучены геобиологические сети пяти видов с зонами от 0.55 до 8 м, из которых три исследованы впервые. Всего изучено влияние 414 зон, из них 331 – благоприятные зоны и 83 – патогенные зоны Хартмана и Карри. Оказалось, что зоны и сети мигрируют на расстояние от 0.10 до 0.85 м в прямой зависимости от геодинамической активности обширных территорий поверхности Земли, а в древостое нет места случайному расположению деревьев. Площадь патогенных зон составляет 1.9%, а благоприятных зон с учетом их миграции – 51% площади. Семеношение и наследуемость у сосны возрастают в 1.85 раза у матерей, сформировавшихся на патогенных зонах при их нахождении также и внутри благоприятных зон. Деревья ели в 21 год на благоприятных зонах оказались достоверно выше контроля в среднем на 4.0 %, с колебаниями повышений по типам зон от 1.0 до 11.7 %. При этом частота деревьев-лидеров на зонах оказалась в 1.4 раза выше, чем на нейтральных местах. На патогенных зонах рост ели снижался до 91.2% от контроля. Данные сети необходимо учитывать и формировать неравномерную структуру древостоя, сохраняя деревья-лидеры и биогруппы. Книга будет интересна лесоводам, геоботаникам, генетикам и специалистам ландшафтного дизайна.

Ключевые слова: популяции, плюсовые деревья, потомство, геоактивные зоны, биогруппы, наследуемость роста, плантационное выращивание

УДК 582.47: 630*232.1: 630*165: 630*5 (470.53)
ББК 43.2 +26.2

*Издается по решению ученого совета Естественного института
Пермского государственного национального исследовательского университета*

Рецензенты:

А. М. Горелов, д. с.-х. н., ведущий научный сотрудник Национального Ботанического сада им. М. М. Гришко НАН Украины (г. Киев);

И. М. Данилин, д. с.-х. н., про ф., ведущий научный сотрудник лаборатории таксации и лесопользования Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН;

И. С. Копылов, д. г.-м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории геологического моделирования и прогноза ЕНИ ПГНИУ (г. Пермь);

С. А. Овеснов, д. б. н., проф. кафедры ботаники и генетики растений ПГНИУ (г. Пермь)

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке задания 2014/153 государственных работ в сфере научной деятельности в рамках базовой части госзадания Минобрнауки России, проект 144

ISBN 978-5-7944-2717-2

© Рогозин М. В., 2016
© Пермский государственный национальный
исследовательский университет, 2016

Mikhail V. Rogozin
Forest Ecosystems and Geobiological Network
Monograph

Were studied artificial ecosystem of Scots pine and spruce Finnish and their progeny in the test cultures. We investigated 180 mother trees and 14 thousand. Plants in their progeny at the age of 21 years on the procedures accepted the statistical analysis. Studied geobiological network of five species with zones from 0.55 to 8 m, three of which are investigated for the first time. A total of 414 zones of influence, of which 331 – the favorable zone and 83 – pathogenic Hartmann and Curry. It turned out that zones as well as a network migrated to distance from 0.10 to 0.85 m in direct dependence on the geodynamic activity of vast areas of the earth surface and in the structure of the stand is no place for a random arrangement of trees. Area geopathogenic zones is 1.9% and the favorable zones with regard to their migration – 51% of the area. The abundance of seed and heritability of pine trees grow in 1.85 times those mothers who were formed in the areas of pathogenic when their presence also in favorable areas. Finnish spruce trees 21 years on favorable areas were significantly higher than control by an average of 4.0%, with fluctuations promotions on the types of zones from 1.0 to 11.7%. The frequency of trees leading to them was 1.4 times higher than on neutral ground. On the growth of pathogenic zones spruce decreased to 91.2% of the control height. These networks need to be considered and consciously forming uneven structure of the stand, save trees leaders and biogroups as forest ecosystem development centers. The book will be of interest geobotanists, foresters, geneticists and specialists of landscape design.

Keywords: *population, plus trees, progeny, geo-active zone, biogroups, the heritability of growth, plantation cultivation*

ISBN 978-5-7944-2717-2

© Rogozin M. V., 2016

© Perm State University, 2016

О г л а в л е н и е

ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1. ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ГЕОАКТИВНЫ ЗОНЫ	
1.1 Причины написания данной книги	9
1.2 Горизонтальная структура древостоя и рубки ухода	12
1.2.1 Теория рубок ухода	13
1.2.2 Законы развития древостоев	16
1.2.3 О равномерности структуры и «деревьях будущего»	18
1.3 О биогруппах и гипотезе биополя лесных экосистем	20
1.4 Геоактивные зоны и геобиологические сети	26
Глава 2. ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ И МЕТОД БИОЛОКАЦИИ	
2.1 Геоактивные и геопатогенные сети	30
2.2 Критика геопатогенных сетей оппонентами	33
2.3 Особенности биолокационного метода	38
2.4 Благоприятные геобиологические сети	42
2.4.1 Сеть в виде цепей с диаметрами зон 1.0 м	43
2.4.2 Сеть из треугольных ячеек с диаметрами зон 3.0 и 4.5 м	44
2.4.3 Сеть из четырехугольных ячеек с диаметрами зон 8.0 м	45
Глава 3. СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ И ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ	
3.1 Материал для исследования	46
3.2 Рост деревьев сосны на узлах сетей (геоактивных зонах)	48
3.3 Семеношение сосны на геоактивных зонах	52
3.4 Рост потомства и эпигенетическое влияние геоактивных зон	53
3.5 Наследуемость сосны и влияние геоактивных зон	59
Глава 4. ПЛЮСОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ ЕЛИ И ГЕОАКТИВНЫЕ ЗОНЫ	
4.1 Материал для исследования	64
4.2 Динамика состояния плюсовых деревьев за 27 лет	67
4.3 Смещение зон и гипотеза их взаимодействия с деревьями	72

Глава 5. ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ И РОСТ ЕЛИ В КУЛЬТУРАХ	
5.1 Описание полевого опыта	75
5.2 Патогенные сети	79
5.2.1 Структура сетей Хартмана и Карри	79
5.2.2 Рост потомства ели на патогенных сетях	84
5.3 Благоприятные сети	88
5.3.1 Структура	88
5.3.2 Миграция	93
5.3.3 Площадь благоприятного влияния	95
5.4 Влияние благоприятных сетей на рост потомства ели	100
Глава 6. ДЕРЕВЬЯ-ФЕНОМЕНЫ НА ГЕОАКТИВНЫХ ЗОНАХ	
6.1 Деревья-феномены	105
6.2 Самые крупные деревья Пермского края	113
6.3 Самые крупные деревья г. Перми	119
Глава 7. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ	
7.1 О методике изучения и структуре геобиологических сетей	125
7.1.1 Патогенные сети	125
7.1.2 Благоприятные сети	127
7.2 Влияние сетей на развитие сосны	129
7.3 Влияние сетей на развитие ели	131
7.4 Новые гипотезы и вопросы	133
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	137
БИБЛИОГРАФИЯ	139
ПРИЛОЖЕНИЕ	145
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ	170

ВВЕДЕНИЕ

Леса, их состояние и динамика изучаются ныне дистанционными методами на громадных территориях. Однако в развитии древостоев, интегрально слагающих эти леса, остается немало белых пятен. В нашей предыдущей книге (Рогозин, Разин, 2015) мы проанализировали модели хода роста, структуры и динамики древостоев в крупных работах Е.Л. Маслакова (1984), С.Н. Сеннова (1984, 1999), В.В. Кузьмичева (1977, 1980), Г.Б. Кофмана (1986), И.С. Марченко (1995), З.Я. Нагимова (2000), А.А. Вайса (2014). Оказалось, что подавляющее число моделей статичны по своей сути и не являются моделями развития; в них не учитывалась, с одной стороны, начальная густота, с другой принимался как постулат положение о том, что приведение площади питания деревьев к оптимуму *должно приводить* к усилению прироста всего древостоя *в любом* возрасте. Однако этот постулат практикой рубок ухода не подтвердился. Более того, такие рубки разрушают структуру и не повышают производительность древостоев (Сеннов, 1999, 2005).

Указанные просчеты в моделях развития лесных экосистем оказались не случайны. До сих пор неизвестны причины, по которым до половины деревьев устойчиво растут в биогруппах, не используются понятия «прогресс» и «регресс» в моделях хода роста, без чего невозможно правильно рассчитать нагрузку рубками ухода – сильную в период прогресса и слабую в фазе регресса. Во многом эти просчеты оказались обусловлены и тем, что можно назвать как незнание проблем соседних наук. Иногда это выливалось в неприятие идей, более того, в непризнание *законов*, по которым развивается древостой. Например, ранговый закон развития деревьев в молодняках Е.Л. Маслакова (1981, 1984), с момента открытия которого прошло более 30 лет, даже не упоминается в современных учебниках по лесоводству (Сеннов, 2005). Кроме обычного лесоводства ныне появилось плантационное и пригородное лесоводства, «хроно-лесоводство» и даже «нетрадиционное» лесоводство. Однако на фоне все увеличивающегося потока новой информации о лесах отсутствуют значимые работы по ее обобщению. Все это отражает кризис в лесных науках и необходимость смены парадигм. Об этом мы написали в нашей последней книге (Рогозин, Разин, 2015), и здесь будем ссылаться на ее результаты при обзоре литературы в главе 1.

Автор выражает благодарность сотрудникам бывшей Пермской лесной семеноводческой станции, с которыми он выделял когда то плюсовые деревья –

Л.В. Созину, Ю.Б. Смирнову и И.Е. Колодистому. За помощь в полевых работах в течение многих лет автор благодарит сыновей Андрея и Анатолия Рогозиных, жену Валентину, сотрудников ПГНИУ А.Ю. Запорова, А.В. Жекина, Н.В. Жекину, О.Ю. Каменщикова, М.В. Горбунова, к.г.н. Д.Н. Андреева, а также студентов ПГНИУ и ПГСХА Д.А. Шеян, А.А. Пушкарева, Я.А. Жекину, С.А. Комарова. За овладение методами картографии и консультации по геодинاميке автор благодарит заведующего лабораторией геологического моделирования и прогноза ПГНИУ к.т.н. А.В. Коноплева и д.г.-м.н. И.С. Копылова и к.г.н. П.А. Красильникова.

За финансовую поддержку автор выражает благодарность директору бывшего Ильинского лесхоза В.В. Голеву и работникам лесхоза Д.П. Сажину и А.С. Смертиной, а также гл. лесничему бывшего Закамского лесхоза Ю.И. Фильченкову и лесничему Нижне-Курьинского лесничества Г.П. Васильевых, благодаря которым оказались возможны измерения потомства, картирование и уход на опытных участках культур, заложенных автором.

Автор благодарит тех, кто много лет вдохновлял на преодоление трудностей в науке – лесных генетиков и селекционеров д.б.н. Ю.Н. Исакова и д.б.н. А.П. Царева (г. Воронеж), д.б.н. В.А. Драгавцева (г. С-Петербург), д.с.-х.н. В.В. Тараканова (г. Новосибирск), и в особенности тех, кто помог овладеть биолокацией: к.г.-м.н. В.А. Поносова, к.г.-м.н. В.В. Михалева, а также экстрасенса Владимира Шаповалова (г. Пермь).

Автор также благодарит д.б.н. А.М. Горелова (г. Киев), к.с.-х.н. С.И. Марченко (г. Брянск), к.с.-х.н. А.М. Голикова (г. Псков), д.б.н. С.А. Овеснова и к.б.н. Н.И. Литвиненко (г. Пермь, ПГНИУ), поддержавших исследования автора в этом направлении.

В настоящей работе мы исследовали малоизученные аспекты влияния геоактивных зон на рост деревьев и их наследуемость. Всего изучено влияние 414 зон, из них 331 – благоприятные и 83 – патогенные зоны. В специальной главе приведены 20 фотографий деревьев-феноменов и описание типа зон, на которых они находятся, собранных автором в экспедициях в течение 11 лет.

Исследования в этом необычном направлении начались после того, как мы убедились в неспособности известных концепций в полной мере объяснить отличительные особенности лесных экосистем – групповое размещение деревьев, естественное изреживание и резкие различия в размерах растений.

ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ГЕОАКТИВНЫ ЗОНЫ

1.1. Причины написания данной книги

Причины, по которым ученый пишет свою *первую* книгу, большей частью тривиальны и связаны с защитой диссертации. Для нас это пройденный этап. Вместе с тем громадный материал, который пришлось прочитать, осмыслить и далее использовать – а это тысячи статей, десятки книг и диссертаций – требовал своего обобщения.

В нашей последней книге (Рогозин, Разин, 2015) мы осветили ряд проблем, которые уже не решаются на основе прежних парадигм. В отличие от типичных «лесных» монографий в ней обсуждается множество самых разных вопросов: типы онтогенеза, биогруппы, хроно- и биоритмы, правые и левые формы растений, наследуемость быстроты роста, эпигенетика и «память» потомства о конкуренции у родителей, биополе лесных экосистем, геоактивные зоны Земли, константы и законы в развитии древостоев. По каждому вопросу анализировались монографии, диссертации и большие статьи, а по некоторым и наши собственные исследования. Так, Г.С. Разину удалось установить основной закон морфогенеза древостоев, в соответствии с которым каждый древостой один раз за свою жизнь достигает предельных состояний по сомкнутости полога, сумме площадей сечений стволов, текущему приросту и запасам древесины, после чего снижает их тем сильнее, чем выше была начальная густота. В соответствии с этим законом развитие древостоя четко делится на два периода: прогресс и регресс. Для этих периодов нужен совершенно разный тип воздействия на древостой – активный на стадии прогресса и пассивный – на стадии регресса. Активное воздействие допускает удаление живых растений, пассивное – удаление только отмирающих деревьев.

Как только прирост древостоя падает, то он начинает стареть. Но деревья продолжают увеличивать свои размеры, и это вводит нас в заблуждение. Таксаторы и лесоводы часто оперируют техническими понятиями, и прогресс у них ассоциируется с увеличением размеров деревьев. Поэтому вплоть до достижения нужных кондиций деревья в их понимании «как бы прогрессируют». В этом и заключается причина разногласий. Древостой, как целое, обладает свойствами, которых нет у его частей. Поэтому для выяснения

законов, по которым он развивается, нужно изучать его свойства именно как целого. А для этого нужны его интегральные характеристики – фитомасса и объем крон, сомкнутость полога и, самое важное, отслеживание их динамики.

Этого как раз и не хватало разработчикам таблиц хода роста весь 20 век. По этой причине модели разрабатывали по состояниям древостоев в статике на основе однократных наблюдений по классам бонитета, где собственно развитие древостоев получиться и не могло. Г.С. Разиным были разработаны 15 принципиально новых моделей с выделением фаз прогресса и регресса, а на их основе – новые принципы и правила ухода за растущим лесом. В развитии древостоев была найдена и биологическая константа: суммарные объемы крон в возрасте 45–110 лет в редких по начальной густоте моделях. Эта константа была предложена еще 20 лет назад И.С. Марченко (Марченко, 1995) и мы подтвердили ее наличие. Заметим, что если в науке появляются константы, то она становится уже весьма строгой в математическом отношении. На основе этой константы и законов развития древостоев Г.С. Разиным была разработана и универсальная формула для определения оптимальной густоты древостоев в любом возрасте (Рогозин, Разин, 2015, с. 211–216).

Для леса как биосистемы *развитие* означает, что сообщество увеличивает текущий прирост биомассы и заполняет экологическую нишу. Если же прирост падает, то наступает регресс. И регресс этот в очень густых в молодости древостоях наступает «вдруг» уже в 20–25 лет! Конечно, такие случаи бывают редко, но они есть, и это проявления общего закона предельной численности популяции и закона популяционного максимума, известных в экологии. Но лесоводы никак не могли найти их проявления в лесных экосистемах, так как парадигма *статичных* таблиц хода роста сильнейшим образом мешала этому.

Понимание кризиса в лесных науках пришло к нам не сразу, а после осмысления закона морфогенеза древостоев Г.С. Разина в контексте общих законов экологии. Закон Г.С. Разина был результатом 50-летних исследований его автора. Были использованы 349 пробных площадей таксации, в том числе 57 повторного наблюдения. В свою очередь, соавтор монографии М.В. Рогозин использовал результаты изучения хода роста 176 модельных деревьев сосны и ели в другой плоскости – с целью выяснения возможности ранней диагностики деревьев-лидеров; им также были проведены массовые испытания потомства 1435 деревьев сосны и ели в возрасте семей до 23 лет с целью выведения новых сортов хвойных пород. Т.е наши усилия были нацелены на поиск знаний о

законах развития лесных экосистем и *правильном их выращивании* в соответствии с этими законами. Заметим, что упомянутая книга была уже третьей, и в нее вошли результаты двух предыдущих книг (Рогозин, Разин, 2012; Рогозин, 2013). Поэтому нельзя упрекнуть нас в незнании проблем развития лесных экосистем и неким неожиданным креном исследований в другую сторону, которая кажется субъективной и потому не вполне научной.

Вообще, чтобы осознанно управлять системой, надо знать, как она устроена. При анализе множества работ и ряда учебников мы столкнулись с некими рецептурными и механистическими рекомендациями в управлении древостоем и его моделями: меняем в модели один–два параметра «на входе» и смотрим, что получится «на выходе». При этом авторы рецептов часто остаются в неведении, какие (причем иногда уже известные) законы развития в этой системе действуют, а «на выходе» результат часто конструируется чисто логически без проверки работы модели на реальном объекте (т.е. на пробной площади с длительным наблюдением). Еще хуже обстоит дело, когда законы игнорируются, и мы с этим встречались. Их иногда даже не упоминают; при этом не помогают и докторские диссертации, и солидные книги (например, Маслаков, 1981, 1984; Кузьмичев, 1977, 1980), в которых эти законы и закономерности рассматривают их авторы. И дело здесь в том, что для кандидатской диссертации, а тем более статьи, в распоряжении автора имеется масса других публикаций, с более узким спектром вопросов. Упомянем в этой связи вопрос густоты древостоев, которым мы также занимались, и по которому библиография только на русском языке близка к тысяче источников.

После написания нами упомянутых выше трех книг у нас появилась уверенность, что решение многих проблем управления лесами лежит на стыке наук. И одной из них может быть геофизика, а также геоморфология и геодинамика, где Земля рассматривается как динамическая система, которую можно считать в определенном смысле *живой системой*. Но живет она по *энергетическим* законам. Растения и все живое пользуются ее энергией вместе с энергией Солнца. Можно, конечно, ее игнорировать, но энергия Земли от этого никуда не денется, и будет действовать на биосферу через геоактивные зоны (Бурлешин, 2011).

Обозначив в таком аспекте факторы влияния на развитие леса, приступим к анализу литературных источников. При этом мы приняли решение кратко изложить результаты обзора литературы из нашей предыдущей книги

(Рогозин, Разин, 2015), во-первых, по причине того, что читатель может быть с ней не знаком, и, во-вторых, из-за важности обобщений и выводов, вытекающих из такого обзора, в который оказались тесно вплетены и наши собственные результаты длительных исследований.

1.2. Горизонтальная структура древостоя и рубки ухода

Развитие и строение природных насаждений связано с жестким естественным отбором, когда из многих тысяч деревьев на 1 га их остается лишь несколько сотен. Однако при создании, например, плантационных культур возникает вопрос выбора посадочного материала с совершенно особыми технологическими свойствами, а именно, с более успешным ростом в условиях *слабой* конкуренции. Получается, что теория современного выращивания и уже *искусственной* эволюции хвойных пород слабо или даже совсем не увязывается с их естественной эволюцией (Рогозин, 2013-а).

Попытки изменить структуру древостоя рубками ухода предпринимались весь 20 век. Их интенсивность до 1980 г. не превышала 10–20% запаса, и убирали в основном подчиненную часть древостоя. Но далее их интенсивность возросла вдвое, и площадь технологических коридоров (по сути, широких просек) допускается ныне уже в 15% от площади лесосеки; при этом общая интенсивность прореживаний и проходных рубок равна 25–30% (Правила..., 2007). Такого рода рубки называют также коммерческими. Возникает проблема проверки достижения лесоводственных целей такими рубками.

И здесь возникает просто вакуум – такой проверки в лесоводственной практике просто нет. Есть много эмоциональных высказываний о нарушениях технологии, но нет сводки их отдаленных результатов. Между тем уже достаточно давно были получены результаты тщательно проведенных опытных рубок спустя 60 лет (Сеннов, 1984), и результаты эти просто обескуражили ученых-лесоводов. Было выяснено, что увеличение площади питания дерева в среднем возрасте удалением конкурирующих с ним соседей отнюдь не увеличивает его прирост, как это полагалось по теории; далее этот вывод был подтвержден и в одном из учебников (Сеннов, 2005). Получается, что деревья «не слушаются» лесовода и прирост не увеличивают, несмотря на декларируемые пожелания увеличить его на оставляемых деревьях. Более того, рубки эти имеют сейчас совершенно другие цели: они попросту изымают

будущие запасы спелой древесины задолго до полноценной спелости древостоев.

1.2.1. Теория рубок ухода

Теория этих рубок основана на идее о том, что при оптимальной площади питания у деревьев их прирост, а также и прирост всего древостоя *должен* увеличиваться. Знакомство с некоторыми учебниками по лесоводству и лесной таксации (Верхунов, Черных, 2007; Калинин, 2011; Набатов, 2002; Сеннов, 2005) показало, что их авторы, рассматривая теоретические основы рубок ухода, ссылаются на классификацию деревьев немецкого лесоведа Крафта, который еще в 1884 г. предложил разделять взрослые деревья на 5 классов по степени развития их кроны. С некоторыми дополнениями она используется и сейчас (Желдак, Атрохин, 2003). Основным методом ухода в чистых одновозрастных древостоях при такой классификации считается «низовой метод», при котором удаляют усыхающие, отставшие в росте и искривленные деревья. При этом авторы учебников, соблюдая традиции еще 19 века, отодвигают время начала регулирования густоты к 40–50 годам, так как именно к этому возрасту наступает «дифференциация» деревьев на указанные классы. В хвойных молодняках в 21–40 лет такие рубки стали называть «прочистками», а после 40 лет – «прореживаниями». При таких рубках в массовом порядке заготавливали мелкую деловую древесину (колья и жерди). Но в 1980-е годы спрос на них упал, и взоры лесников обратились к средней древесине, которая получается только после 40–50 летнего возраста. И в правилах рубок ухода интенсивность прореживаний сразу увеличилась в 2 раза, до 25–30%.

При этом, как ни странно, их теоретическая основа осталась прежней, несмотря на то, что прошло уже 100 лет после Крафта, появились новые знания о лесе, и их нужно было как-то интегрировать в правила лесоводства, по которым предписывают ухаживать за лесом, но этого не произошло. Так, в перечисленных учебниках мы не встретили упоминаний и ссылок на «основную закономерность естественного морфогенеза древостоев» Г.С. Разина (Разин, 1979), а также на «ранговый закон роста деревьев» Е.Л. Маслакова (Маслаков, 1981, 1984), к моменту выхода этих учебников известных уже четверть века. Получается, что теория рубок ухода осталась на уровне 19 века. Мало того, и некоторые моменты плантационного выращивания совершенно в них не рассматриваются и не находят в теории лесоводства своего объяснения. В результате сформировались два лесоводства – «классическое» и

«плантационное». В итоге получаем диссонанс теорий и кризис парадигмы выращивания леса.

Почему же это произошло? Рассматривая теорию прореживаний, мы обнаружили, что ее можно свести к одной в чем-то механистической идее, которая может быть названа постулатом: прирост биомассы дерева определяется его площадью питания, и при некоторой оптимальной площади, разной в разном возрасте, прирост *должен* быть максимальным. Эта идея наиболее полно была реализована в подробнейших расчетах в диссертации З.Я. Нагимова (2000) в сосняках Урала.

Это положение казалось настолько очевидным, что не возникало даже мысли проверить его практикой. Например, в одном опыте изреживать молодые древостои в 10–15 лет, во втором – 30-летние, в третьем 40-летние и т.д. И целью таких прореживаний должно было быть достижение некоего оптимума густоты *на перспективу*, т.е. густота становилась бы оптимальной, например, ближе к возрасту рубки древостоя.

При анализе литературы по моделированию хода роста и развития древостоев (Рогозин, Разин, 2015) мы были удивлены тем, что из множества работ по вопросам выращивания леса нам встретились работы лишь одного автора (Сеннов, 1984, 1999, 2005), где теория рубок ухода была верифицирована и о котором мы уже говорили. Отметим, что опытов в молодых ценозах (15–30-лет), у Светозара Николаевича Сеннова не было, и поэтому идея повышения продуктивности древостоев рубками ухода была проверена, так сказать, в усеченном и запоздалом виде – в возрасте старше 40 лет, и ранний этап развития ценозов не был охвачен. Из этого следует, что какие-то более ранние закономерности в развитии леса были упущены.

Анализируя историю лесоводства, мы обнаружили в чем-то знаковую работу «Рубки ухода за лесом в новом освещении» Г.Р. Эйтингена (Эйтинген, 1934), над которой ее автор работал в течение 6 лет. Его идеи в свое время были передовыми и вдохновляли целые поколения лесоводов на применение более интенсивных рубок ухода; на нее ссылаются и сейчас.

Суть ее состояла в следующем. На 8 участках культур сосны и ели в возрасте от 15 до 38 лет автор срубил 4 тыс. деревьев и измерял у них все приросты по высоте (более 70 тыс.). Это были поистине феноменальные по объему исследования. На каждое дерево была заведена карточка, и по динамике прироста деревья разделили на 3 типа и 2–4 подтипа (всего 10). В те годы

статистика уже была известна, и Г.Р. Эйтинген использовал ее, но анализ точечных диаграмм (полей автокорреляции), как это делается сейчас (Рогозин, Разин, 2015) тогда еще не проводили. Поэтому выяснение вероятностей формирования деревьев-лидеров из деревцев разного размера было заменено Г.Р. Эйтингеном делением деревьев на некие заранее указанные типы. В итоге результаты анализа свелись к тому, что в молодости устойчиво-слабый и устойчиво-сильный прирост имели около 90%, а неустойчивый – около 10% деревьев. Далее автор выяснил, что численность последней группы деревьев с неустойчивым приростом ближе к 40-летнему возрасту почти удваивалась.

На этом основании и в результате описания разнообразной динамики прироста у деревьев за 12–35 лет, а также акцента на его постоянные изменения с возрастом от дерева к дереву, автор предложил отказаться «...от консервативных способов рубок ухода, столетия господствовавших в лесоводственной литературе, исходивших из представлений о необходимости огульной вырубki всех отставших в росте деревьев....». Далее Г.Р. Эйтинген выдвинул новое положение, согласно которому «...всякое дерево, независимо от степени своего развития, может быть назначено в рубку в порядке ухода, и это находится в соответствии с представлением о подвижности положения дерева в ряду остальных деревьев, рост которых *может быть* (курсив наш) улучшен путем вырубki части окружающих деревьев. Практические результаты этого способа рубок приводят к весьма благоприятным результатам, которые достигнуты в лесах, где он применяется под названием датского способа рубок ухода» (Эйтинген, 1934, с. 77).

Мы не случайно выделили курсивом слова *может быть*, так как Г.Р. Эйтинген *не имел результатов* предлагаемых им рубок и только предполагал, что они приведут к положительному эффекту. Он предложил их широкое внедрение в том числе и потому, что лично побывал в Дании и описал в упомянутой работе результаты рубок ухода в этой стране, которые проводились там с 15-летнего возраста. Далее он приводит описание опытных рубок, заложенных в 1930-е годы в лесах СССР, причем отметим особо, что возраст начала рубок был не 15 лет как в Дании, а 27–55 лет, т.е. намного позднее. К сожалению, в период Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. большая их часть была утрачена. Однако в Ленинградской области они были сохранены и их анализ в 1984 г. как раз и осуществил С.Н. Сеннов.

1.2.2. Законы развития древостоев

В лесоведении собственных признанных (цитируемых) законов пока нет. Во всяком случае, ни в одном из современных учебников о них нет ясного упоминания. Почему-то наши исследователи-лесоводы стесняются называть (и признавать) открытые важные закономерности законами, в противоположность зарубежным исследователям, где законов в экологии десятки, и на них давно ссылаются по именам их авторов (Реймерс, 1994).

В лесоводстве пока можно упомянуть только три закона. *Первый закон* был назван таковым Г.Ф. Морозовым в 1920 г. (по Тихонову, 1984) и он получил название *закон естественного изреживания древостоя*. В соответствии с ним древостой должен развиваться из густого состояния и постоянно сокращать число деревьев естественным образом. На этом законе основано, по сути, все классическое лесоводство.

Второй закон упоминается реже, и называется он *«ранговый закон роста деревьев в молодняках»* Е.Л. Маслакова (Маслаков, 1981, 1984). В соответствии с ним, начиная уже с возраста 6 лет деревья растут, просто увеличивая свои размеры, оставаясь в основном либо крупными, либо мелкими; средние растения меняют свои ранги как вверх, так и вниз. Так, в групповых посадках сосны связь между площадями сечения деревьев в 10 и 40 лет составляет 0.88, а в 15 и 40 лет связь оказывается почти функциональной с корреляционным отношением, равным 0.99 (Маслаков, 1984, с. 97).

Нами было показано (Рогозин, 2015), что действие рангового закона Е.Л. Маслакова значительно повышается в культурах с меньшей густотой, где будущие деревья-лидеры диагностируются уже в 4-5 лет и надежность их выявления достигает 68% для сосны и 64 % для ели, а в 7-10-лет вероятность их выявления возрастает до 74–76 %. Ослабление этого закона происходит в более густых культурах и выражается в том, что из самых мелких растений начинает формироваться гораздо больше крупных стволиков; при повышении густоты (при сокращении расстояния между растениями в ряду от 0.69–0.75 м до 0.55–0.60 м) вероятность получения лидеров из мелких стволиков возрастала от 4 % до 26 %, т.е. в 6 раз. Вероятно, именно густые насаждения сосны как раз и исследовал Г.Р. Эйтинген, и обнаружил в них многочисленные повышения рангов роста у мелких растений с возрастом. Далее из этого явления он начал выстраивать *идеологию* для рубок ухода по верховому способу, где для мелких растений освобождалось жизненное пространство за счет рубки лидеров.

Третий закон оказался еще менее известен. Первоначально он был сформулирован Г.С. Разиным (Разин, 1979) как «основная закономерность морфогенеза древостоев», и только спустя 30 лет эта закономерность была отнесена к рангу закона (Рогозин, Разин, 2012). Согласно этому закону, **древостой один раз за свою жизнь достигает предельных состояний развития** по коэффициенту перекрытия кронами горизонтальной поверхности, а также по сомкнутости полога, сумме площадей сечений стволов, текущему приросту и запасам древесины, после чего снижает их тем сильнее, чем выше была начальная густота. Параметры густоты были определены от 0.7–1.0 до 172 тыс. шт./га. В соответствии с этим *третьим законом* Г.С. Разина **развитие древостоя четко делится на два периода: прогресс и регресс**. Момент перехода от прогресса к регрессу можно считать критическим. Для этих периодов нужен совершенно разный тип хозяйственного воздействия (управления древостоем) – активный на стадии прогресса и пассивный – на стадии регресса. Активное воздействие включает в себя удаление живых растений, пассивное – удаление только отмирающих (Рогозин, Разин, 2015).

Если в качестве показателя *прогресса* в развитии древостоя считать подъем текущего прироста по запасу, а *регресс* связывать с его падением, то в наших моделях еловых древостоев прогресс ограничен 40 годами. В общем-то, падение прироста после 40 лет было известно давно, но совершенно не было известно о том, что его пик моделирует начальная густота; в моделях с высокой густотой прогресс вообще заканчивается в 20–25 лет (рис. 1.1).

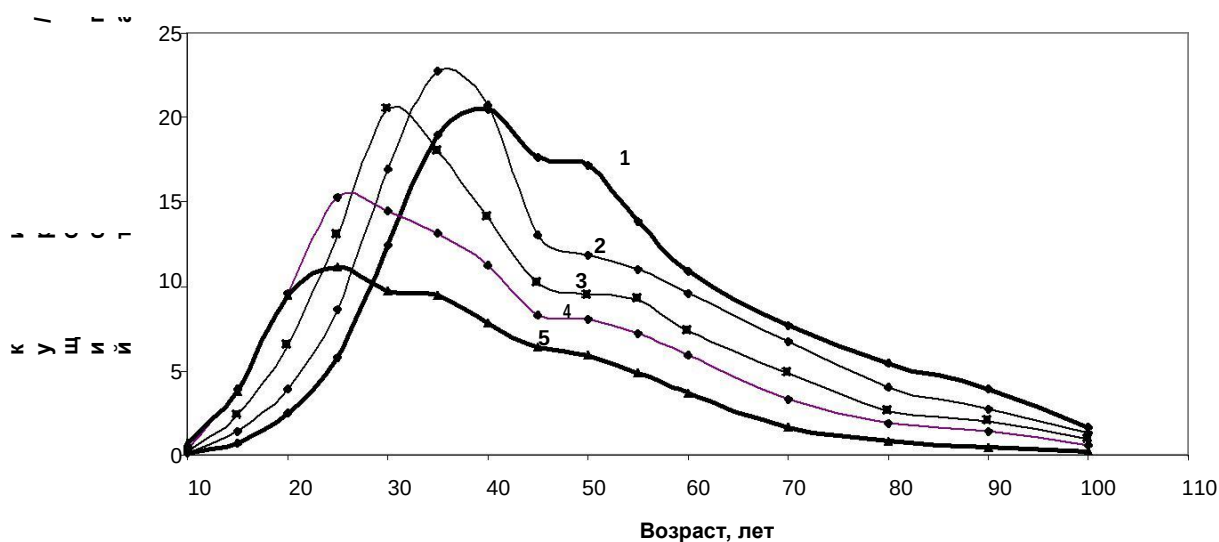


Рис. 1.1 — Текущий прирост по запасу в моделях еловых древостоев в типах условий местопроизрастания С₂–С₃ с начальной густотой: 1 – 1.0; 2 – 1.65; 3 – 2.9; 4 – 5.1; 5 – 14 тыс. шт./га (по Рогозин, Разин, 2012, с. 191).

Кроме того, каждая из моделей развития имеет свое распределение частот деревьев по классам Крафта, и оно отражает адаптацию ценоза именно для своей модели и адаптация эта, скорее всего, завершается на пике прироста. Деревья, безусловно, имеют инерцию развития, в том числе и по классам Крафта, т.е. по размерам своих крон. И если ранги по ним уже определились, то быстро изменить их, а тем более «переместить» развитие всего древостоя на более производительную линию во время, а тем более после кульминации прироста вмешательством разреживания уже невозможно, так как меняется лишь одно условие из многих – увеличивается только площадь питания. Пик прироста наиболее критичен и деревья, сохраняя свою численность, адаптируются к нему путем формирования малообъемных крон с потерей части фотосинезирующего аппарата. Теряют его деревья всех рангов, поэтому «фаза чащи» уже неэффективна для изменения прироста (Рогозин, Разин, 2015).

По-видимому, именно в этот период на опытных участках С.Н. Сеннова и были проведены рубки ухода, в результате наблюдения за которыми после 60 лет был получен кажущийся парадоксальным вывод о невозможности повышения производительности древостоев в среднем возрасте регулированием их густоты (Сеннов, 1984, 1999, 2005). Однако заключение это совершенно не согласуется с теорией и практикой плантационного выращивания леса, где регулирование густоты начинается в 9–13 лет, и это достоверно увеличивает прирост (Плантационное..., 2007; Большакова, 2007).

Из описанных выше опытов выращивания леса и моделирования его развития следует важнейшее практическое положение лесоводства: рубки ухода должны быть завершены *до кульминации* текущего прироста. Для ели это возраст 25 лет в густых (начальная густота 5.1 тыс. шт./га и более) и 30–35 лет – в редких моделях (начальная густота 2.9 тыс. шт./га и менее). В соответствии с этим положением современные прореживания и проходные рубки (Правила..., 2007) не имеют теоретических обоснований, не прошли верификации и должны быть либо прекращены, либо кардинально изменены.

1.2.3. О равномерности структуры и «деревьях будущего»

В лесоводстве долгое время господствовал постулат о том, что после рубок ухода равномерное размещение деревьев и оптимизация площади питания *должны повышать* продуктивность фитоценоза. И равномерно создаваемые

лесные культуры много раз подтверждали это. Однако в насаждениях *разного возраста* этот постулат так и не был проверен.

В этой связи оказались примечательны рубки с уходом за «деревьями будущего». Рубки эти предложил немецкий лесовод Хр. Вагнер в конце 19 века, его идеи вдохновляют лесоводов и поныне, и на него ссылается С.Н. Сеннов (2005), когда в лесах Ленинградской области такой уход был проведен в 40-летних сосняках в 1930-е годы. В этих опытных рубках в течение 10 лет удалили более 70 % деревьев, соседствующих с «деревьями будущего», и оставили на пробной площади равномерно размещенные 112 деревьев (650 шт./га) Они имели диаметры от 12 до 20 см, и это были деревья 1–4 классов Крафта. Спустя 60 лет были подведены итоги, и они оказались просто поразительны. При сравнении деревьев с начальными диаметрами 12 и 16 см (3–4 классы Крафта), частота которых в сумме была 82 %, прирост по диаметру у них за 60 лет достоверно не отличался от контроля, где рубки вообще не проводили. На основании этих данных С.Н. Сеннов делает вывод о том, что развитие дерева слабо зависит от размеров соседей и от расстояния до них. Но самым поразительным результатом интенсивного освобождения от соседей для «деревьев будущего» оказалась их *собственная гибель* по точно тем же причинам и с такой же интенсивностью, что и на контроле, где густота оставалась в 3–4 раза больше (Сеннов, 2005, с. 193–194).

Однако этот странный результат автор объясняет лишь предположениями о влиянии корневой конкуренции и некими микроусловиями, оставляя читателя в недоумении, почему же так произошло; такие же неудачи с «деревьями будущего» были и в Германии (Сеннов, 2005, с. 34-39), а также в опытах Г.М. Турского, заложенных в 1891 г. в кв. 6 лесной опытной дачи Тимирязевской сельскохозяйственной академии. В этих опытах с сосной из 3670 шт./га начиная с возраста 20 лет в течение 10 лет было удалено в четыре приема 83 % деревьев и оставлено 640 деревьев на 1 га. Через 40 лет после начала отметки деревьев будущего из них осталось в живых лишь 318 шт./га. При этом 1/3 часть ранее господствующих деревьев перешла в средние и отстающие (Курамшин, 1988, с. 116). Казалось бы, отсюда и следует правило не торопиться с изреживаниями и отодвинуть их на более позднее время, например, после 40 лет – что как раз и осуществили в тех опытах, которые изучались С.Н. Сенновым, однако не помогло и это.

Почему же деревья, получившие после рубок ухода в несколько раз большую площадь питания, не ответили на это повышением прироста? На наш взгляд, причинами «безразличия» деревьев к уходу за ними являются отличительные свойства древостоя как целого. Во-первых, наличие у ценоза определенного типа (модели) развития с фазами прогресса и регресса, и воздействие на древостой рубками, скорее всего, было либо на пике прироста у Г.М. Турского, либо уже в фазе регресса у С.Н. Сеннова, т.е. тогда, когда изменить *тип развития* древостоя уже почти невозможно, о чем мы писали выше, когда говорили о законах развития древостоя. Во-вторых, наличие группового размещения деревьев, которое является атрибутивным свойством древостоя, о котором мы скажем ниже и которое было разрушено рубками при стремлении к более равномерному размещению деревьев. О биогруппах С.Н. Сеннов говорит следующее: «...групповое размещение деревьев в ельниках в 40–45 лет, отмеченные на старых схемах пробных площадей, сохранились и спустя 60 лет» (Сеннов, 2005, с. 39). При этом деревья, оставшиеся в одиночестве, не увеличили свой прирост по сравнению с контрольными деревьями с такими же начальными диаметрами (Сеннов, 1999).

1.3. О биогруппах и гипотезе биополя лесных экосистем

Теоретической основой лесоведения долгое время являлось положение В.Н. Сукачева (1953) о том, что древостой – это совокупность растений, организованных борьбой за существование и равномерное размещение растений в ценозе являлось парадигмой практического лесоводства весь прошлый век. Однако только конкуренция между растениями не может объяснить структуру даже одновозрастных и простых древостоев. Теоретические расчеты показали, что на фактор конкуренции (начальной и текущей густоты) в развитии древостоя приходится в среднем около 59 % силы изученных факторов влияния (Нагимов, 2000); еще 5–10% можно отнести на влияние генетических факторов индивидуальной скорости роста дерева (Тараканов и др., 2001). В результате остается примерно 35 % влияния от неучтенных факторов. В их число вполне могут входить факторы взаимодействия растений с Землей, как источником излучения энергий самого разного рода. В силу слабой мощности их часто называют взаимодействиями полей, или влияниями на полевом уровне.

В этом направлении разработаны концепция «фитогенного поля» А.А. Уранова (1965), «ценогенного поля» А.Е. Катенина (Почвы..., 1972) и «эффект группы» Ю.В. Титова (1978) с настройкой активности процессов обмена у отдельных травянистых растений на режим колебаний в своей группе. Совершенно иная настройка обнаружена в девственных 180-летних древостоях ели и пихты на Урале, где деревья с близким типом прироста росли на большом расстоянии, а деревья с его разной динамикой образовывали биогруппы (Горячев, 1999).

В последнем явлении, на наш взгляд, можно предполагать настройку деревьев друг на друга внутренними *эпигенетическими* регуляторами роста, а также отбором в эти группы правых и левых форм растений: левые формы предпочитают прямой свет и слабую конкуренцию, а правые – рассеянный и толерантны к ней. Формы эти имеют доказанные генетические отличия и представляют собой как бы популяции-изомеры внутри каждой ценопопуляции. При этом их соотношение находится в пределах определенной нормы (0.38:0.62). Соотношение это универсально и отражает закон «золотой пропорции», проявляясь в потомстве как отдельных деревьев, так и в потомстве целых популяций (Голиков, 2014).

Концепцию биополя у живых организмов, человека и растений ученые начала активно обсуждать в 1970-е годы, и для древостоев были обнаружены доказательства его сильнейшего проявления. Знаковой работой в этом плане были исследования в культурах ели, заложенных с разной начальной густотой (Кайрюкшис, Юодвалькис, 1976). В них обнаружилось заблаговременное, за 2–3 года до смыкания крон, снижение в 2 раза прироста у боковых ветвей, начавшееся при расстоянии между кронами в 0.4 м; далее, после прорастания крон друг в друга, прирост плавно увеличивался в 1.6 раза относительно достигнутого минимума. Причины таких колебаний авторы объяснили «сменой внутривидовой конкуренции на взаимную толерантность». Но описать обнаруженное явление еще не значит объяснить его причины. Сейчас данное явление пытаются учитывать, и для предотвращения торможения роста культур рекомендуются их разреживания еще до начала смыкания крон в рядах, начиная с возраста 9–13 лет (Большакова, 2007).

Однако при таких разреживаниях рекомендуется оставлять и биогруппы, сформировавшиеся из 2–3 растений высших рангов роста (Плантационное..., 2007; Шутов и др., 2001). Столь противоположные рекомендации (не допускать

раннего смыкания, но оставлять группы) требуют более детального анализа типов пространственного размещения растений.

Впервые о групповой структуре древостоев упоминают И.В. Логвинов (1955) и Н.Д. Лесков (1956). В опытной лесной даче Тимирязевской сельхозакадемии в спелых насаждениях группы растений и прогалины образовывались независимо от того, возникали ли древостои естественно или создавались культурами (Нестеров, 1961). Однако в аридной зоне в распределении расстояний между растениями не найдено отклонений от случайного (Жирин, 1970). Детальный анализ ценотических эффектов в размещении деревьев в синузиях подроста, молодняках, средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях сосны, ели и березы с анализом распределения частот наименьших расстояний между деревьями показал (Ипатов, Тархова, 1975), что на всех участках обнаружено групповое размещение деревьев, и в приспевающих и спелых насаждениях встречаемость групп у сосны со средним расстоянием между деревьями 65–204 см имеет частоту 28–50%; у ели в распределении наблюдаются пики со средним расстоянием между деревьями 50–122 см и на таких расстояниях встречается 44–48% растений. Эти данные подтверждаются и другими авторами (Василевич, 1969; Комин, 1973; Бузыкин и др., 1983), которые свидетельствуют о том, что в природе хотя и наблюдается случайное размещение растений, но преобладает групповое, контагиозное.

Исследования в этом направлении показали, что групповая структура свойственна популяциям сосны обыкновенной (Чудный, 1976) и ели тянь-шаньской, где в пространственной структуре насаждений биогруппы выступают как управляющие центры (Проскуряков, 1981). В хвойных насаждениях Северо-Запада РФ деревья-лидеры уже с раннего возраста

размещаются нерегулярно, что создает неравномерное накопление запаса по площади (Маслаков, 1984); биогруппы сохраняется до возраста спелости, причем их разреживание существенно не увеличивает прирост оставшихся растений (Сеннов, 1999). В последних работах этого направления (Мартынов, 2010) показано, что групповая структура в насаждениях имеет место и с возрастом приближается к случайной (*но не становится случайной полностью, примеч. наше*), подтверждая данные о стремлении к такой случайной структуре в сосняках, отмеченное в Сибири (Бузыкин и др., 1983); при этом в

средневозрастных древостоях размещение деревьев ранее было предопределено местоположением деревьев-лидеров в молодняках (Маслаков, 1999).

Особенно интересными оказались результаты изучения опытных культур, которые были известны в 1950-е годы как «густая культура местами». При исследовании динамики таких искусственных биогрупп, созданных площадками из 144 и 50 семян сосны было выяснено, что площадки, которые вначале прижились, далее в 1/3 случаев оказались либо пустыми, либо без наличия деревьев-лидеров в 47 лет (Марченко, 1995, с. 109).

Но и в обычных рядовых культурах сосны 13, 29 и 48-летнего возраста в Черниговской области 48% лучших деревьев располагались на расстоянии 2.5 м и менее (Марченко, Брайко, 1985). В других 35-летних культурах сосны с высокой полнотой 57% лучших деревьев располагались в биогруппах, в т.ч. 18 % росли ближе 1.5 м, при этом различия в диаметрах одиночных деревьев и деревьев в биогруппах были несущественны. Более того, также и в структуре старого 160-летнего сосняка лещинового состава 7С3Е обнаружено, что 37% деревьев сосны и 39% ели размещались в биогруппах (Марченко и др., 1983).

Объяснение неравномерностей в структуре древостоя действием неких «микроусловий» среды, например, особенностями почвы в конкретной точке, ее микрорельефом, отличиями в напочвенном покрове и прочие объяснения чаще всего не имеют конкретных результатов. На эти неизвестные микрофакторы обычно ссылаются, когда не могут объяснить что-либо и оставляют их для последующего изучения. При этом неизвестное явление никуда не исчезает; нам же нужно двигаться дальше в поисках причин неравномерного размещения деревьев, привлекая для этого новые гипотезы, которые следует проверять, какими бы невероятными они не казались.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что групповое размещение около половины деревьев не случайно и наблюдается как неотъемлемая часть пространственной структуры, как *атрибут* любого древостоя. Однако причины их образования непонятны. Наряду со скоплением деревьев образуются и прогалины, и причины их появления также остаются неясными, и концепция конкуренции В.Н. Сукачева это никак не объясняет. По-видимому, здесь действуют законы и факторы иного плана, о которых мы почти ничего не знаем и действие которых проявляется как многообразие распределения деревьев по площади, в виде «случайных» скоплений деревьев в виде биогрупп и разрывов между ними в виде прогалин.

Исследования в этом направлении (Марченко, 1995) показали, что размещение деревьев обусловлено биофизическими взаимодействиями в системе Земля-растение. Прогалины приурочены к дискомфортным зонам, а скопления деревьев – к зонам, благоприятным для роста. В последних растения растут ближе друг к другу, и 37–57% деревьев образуют биогруппы и в молодых, и в спелых насаждениях. Брянская школа лесоводов изучает вопрос о биогруппах с 1973 года (Марченко, 1973). Столь длительные исследования привели И.С. Марченко к выводу о пересмотре основ лесовыращивания, основанных на принципе равномерного размещения деревьев, и его замене на принцип группового размещения по биологически активным зонам (Марченко, 1995, с. 112). В БГИТА разработан даже специальный учебный курс «Нетрадиционное лесоводство» (Марченко И.С., Марченко С.И., 1998).

Занимаясь этим вопросом, И.С. Марченко выдвинул убедительное объяснение удивительного факта «смены внутривидовой конкуренции на взаимную толерантность», установленного Л.В. Кайрюкшисом и А.И. Юодвалькисом, который мы уже описывали выше, причем с совершенно неожиданной стороны – векторным влиянием биополей растущих растений, которое позволяет им на расстоянии «чувствовать» другие растения. В книге «Биополе лесных экосистем» (Марченко, 1995) на множестве примеров было показано, что хотя полевых приборов для измерения биополя пока нет, но можно обнаружить его явные проявления по реакции деревьев друг на друга. И.С. Марченко исследовал *восемь новых взаимодействий* между растениями. При этом автор опирался на работы А.Г. Гурвич (1991), который еще в 1945 г. открыл митогенетическое излучение биообъектов; источник поля А.Г. Гурвич связывал с центром клетки, позже с ядром, в конечном варианте теории – с хромосомами. Поле в целом, согласно его позднейшим представлениям, существует как сумма излучений полей всех его живых клеток. При этом поле имеет векторный, а не силовой характер. В соответствии с этими представлениями И.С. Марченко предложил считать источником излучений биополя дерева все его живые клетки, а именно клетки камбия и листвы, а сумму излучений от живых клеток всех деревьев называть биополем насаждения. Полагая, что биополе выступает как ведущий фактор естественного изреживания и имеет предельную напряженность, автор обнаружил и соответствующие биополю константы, тесно связанные с клетками камбия и листвы. Первая из них – объем живых ветвей в 1 м^3

древесного полога. По мнению И.С. Марченко, она мало зависит от бонитета и в сомкнутых насаждениях есть величина постоянная; например, в сосняках I бонитета в 30-90 лет она изменялась в пределах $793-815 \text{ см}^3/\text{м}^3$ (Марченко, 1995). Эту константу мы проверили на моделях развития древостоев ели и подтвердили ее наличие (Рогозин, Разин, 2015).

Вторая константа – это предел насыщения полога клетками камбия в живой части кроны, измеряемая в $\text{см}^2/\text{м}^3$. Анализ молодняков сосны, осины, березы показал, что площадь клеток камбия стремится к пределу, после чего не увеличивается, и этот предел есть величина постоянная. Поэтому «...каждая порода создает древесный полог с определенной напряженностью биологического поля» (Марченко, 1995, с. 86; с. 91).

В связи с теорией И.С. Марченко отметим следующее.

Концепция и теория биополя лесных систем и новые направления исследований в ней настолько разнообразны и непривычны по методам регистрации данных в наблюдениях и опытах, а следствия из нее до такой степени неприемлемы для практики, основанной на прибыльном изъятии «мешающих» деревьев из густых биогрупп, что до сих пор многие лесоводы предпочитают ее не замечать.

Но она оказалась разрушительна не только для давних традиций и правил лесоводства. Не менее опасна она и для целого направления в лесной селекции, известного под названием «плюсовая селекция». Сейчас это направление доминирует во многих странах и основано на априорном положении о том, что самые крупные деревья в насаждении *должны* обладать лучшими генетическими свойствами и *должны* передавать их потомству. Хотя при этом делают оговорку, что не каждое плюсовое дерево будет давать продуктивное потомство. Эти представления имеют давнюю историю и связаны с бессознательным отбором, применявшимся человеком с древности. Многие ученые возражали против его безоглядного применения, однако возражения И.С. Марченко совершенно выбивались из общего оппонирования и были основаны на реально установленных фактах появления деревьев-феноменов и их биогрупп в зонах на поверхности Земли, названных им «биологически активные зоны местообитания» (Марченко, 1995). В таком случае, основной причиной появления «плюсовых» фенотипов будут никак не генетические причины, а подпитка деревьев энергией Земли.

В последние годы развивается совершенно новое направление в генетике – волновая генетика и в ней упомянутые выше гипотезы находят свое подтверждение на еще более высоком (волновом, торсионном) уровне (Гаряев, 1994, 1997), однако ряд ученых не принимают это направление даже на уровне гипотезы. Тем не менее, их опровержения не происходит, так как критика должна подняться до нового уровня знаний и опираться уже на иные методы исследований с целью проверки вновь появившихся идей и гипотез.

1.4. Геоактивные зоны и геобиологические сети

Для объяснения причин образования неравномерностей в структуре насаждений можно привлечь так называемые *геоактивные зоны* и *геобиологические сети* (ГБС), изучаемые геофизикой (Поносов, 2009), а также, в более широком аспекте, *геодинамические активные зоны*, которые изучает геодинамика. Они являются источником геориска и учитываются при прокладке газо- и нефтепроводов, разработке полезных ископаемых и в строительстве (Михалев, Копылов, Быков, 2005; Копылов, 2011). Так, на территории Пермского края имеется около 49 тыс. так наз. *линеаментов*. Это линейные или линейно организованные элементы структуры земной поверхности, которые прямо или косвенно отражают особенности геологической структуры, в том числе глубинные разрывы и трещиноватость погребенного фундамента, т.е. это прямолинейный индикатор тектонического нарушения любого размера. Они опознаются при компьютерном структурно-геологическом дешифрировании космических снимков с использованием морфонеотектонического и геодинамического анализа территории, а также сопоставления данных с геофизическими и другими полями (Копылов, 2014).

По материалам аэрокосмогеологических исследований, проведенных И.С. Копыловым и В.З. Хурсиком в 2008–2010 гг. и ранжирования плотности линеаментов на территории края была получена карта геодинамически активных зон, которую мы помещаем ниже с согласия ее автора (рис. 1.1).

Эти зоны проявляют себя не только через морфоструктуру и неотектонику поверхности Земли, но и аномалиями самого разного рода: геохимическими, магнитными, гравитационными, периодической пульсацией химического состава родников и т. д. (Копылов, 2012; Чадаев и др., 2012).

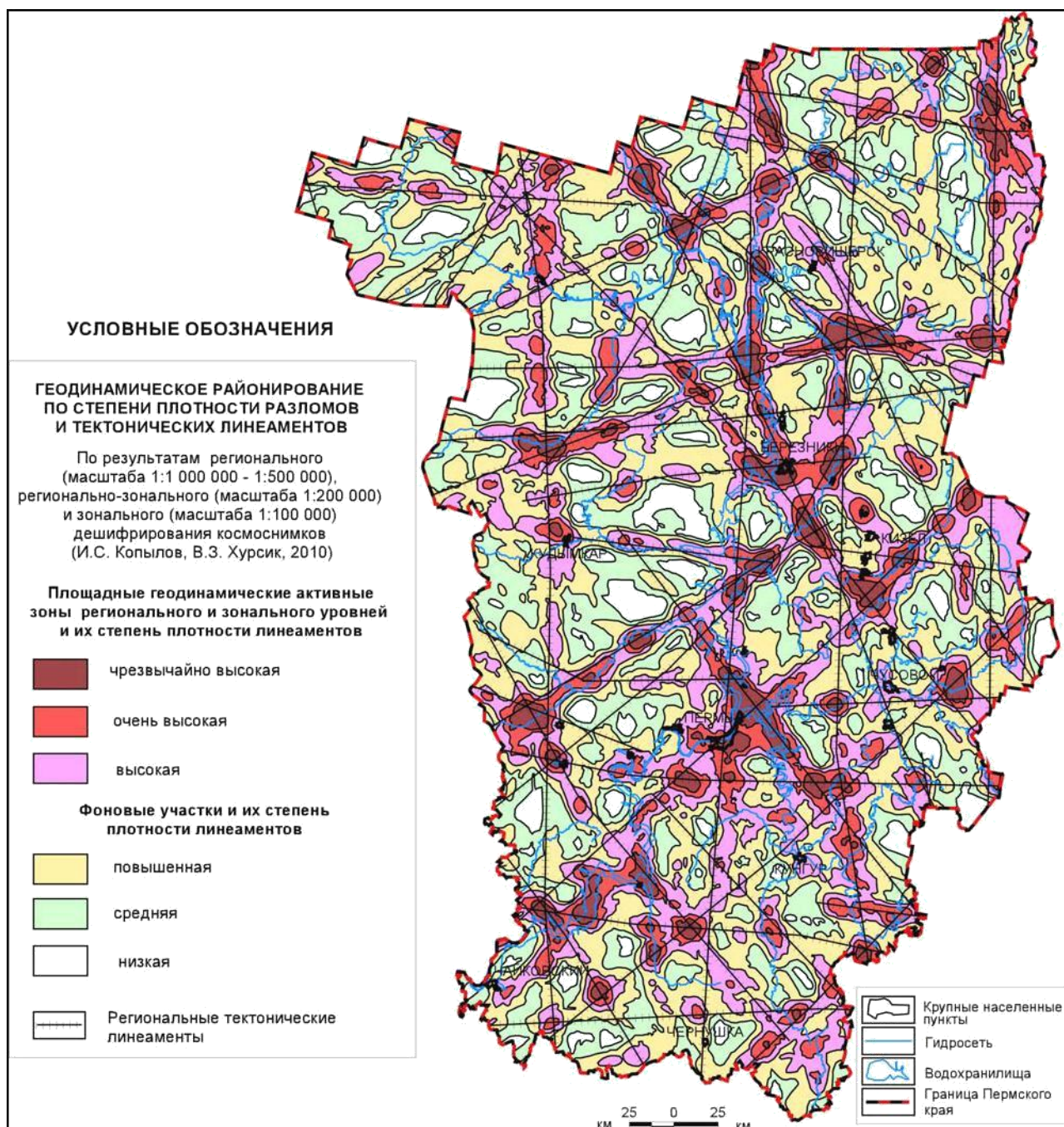


Рис. 1.1 – Геодинамические активные зоны Пермского края (по Копылову, 2012).

В главе 5 мы покажем, что геодинамическая активность этих зон, имеющих размеры от 0.7 км и более, решающим образом влияет на миграцию *геобиологических* сетей (ГБС), которые имеют размеры зон на два и три порядка ниже, исчисляемые метрами.

Наличие таких геобиологических сетей (например, сетей Хартмана и Карри), тем не менее, часто подвергают сомнению на основании того, что их выделяют в основном пока только операторы биолокации и их данные субъективны. Однако патогенные сети ныне уже абсолютно точно

регистрируют техническими приборами и объективными методами контроля, в частности, фиксацией излучения ГБС на фотоматериалы, и они полностью подтверждают данные биолокации. Отметим, что излучения даже наиболее сильных патогенных сетей настолько слабые, что их отображение на фотоматериалы происходит лишь через 10–15 суток (Агбалян, 2009).

В монографии «Экологический мониторинг в геофизике» (Поносов и др., 2009) даны объяснения механизмов возникновения геоактивных и геопатогенных зон. В кратком изложении их природа представляется следующей.

Особенности геологических, геофизических и геохимических процессов и сопутствующих им геофизических полей вызывают неоднородности в литосфере Земли. Неоднородности вызывают устойчивые патологии в живых организмах, и такие места называют аномальными или патогенными. Их можно объединить в два типа.

Первый тип связан преимущественно с нахождением токсичных химических элементов и повышенным выделением радона и других газов из недр Земли и распространением патогенных бактерий. Этот тип легче поддается изучению, поскольку очевиден механизм патогенеза – вещественный обмен между источником и объектом воздействия.

Второй тип связан с локальными аномалиями геофизических полей. Их влияние изучено слабее, хотя сам факт их наличия сомнений не вызывает. Наиболее сложным представляется установление природы физических полей и механизм передачи патогенного воздействия на живые организмы. В.А. Рудник связывает (по Поносову и др., 2009) наличие геоактивных зон с неоднородностями геологического строения земной коры, развитием разломов, карстовых полостей и геологических тел, обладающих аномальными физическими свойствами.

Наряду с этим существуют попытки иного рода, уводящие нас в область полей неизвестной природы, стационарных и мигрирующих энергетических сетей и узлов (сети Альберта, Витмена, Карри, Манфреда, Стальчинского, Хартмана, Швейцера, Шульги и др. (по Поносову, 1993), являющихся источниками геопатогенеза. Однако в силу отсутствия на сегодняшний день геологического обоснования и надежного инструментального обнаружения зон подобного рода, их следует рассматривать как гипотетические и нуждающиеся в дальнейшем изучении. Поскольку они могут оказывать прямое или

опосредованное негативное воздействие на биоту, их следует относить к местам повышенного экологического риска (Поносов и др., 2009).

Заметим, что геодинамику интересуют структуры Земли с минимальными размерами около 1 км (Копылов, 2014), и эта сложная наука мало чем поможет нам в отношении геобиологических сетей, где размер ячеек составляет несколько метров. Поэтому мы вынуждены пока принять условия регистрации данных по этим сетям с применением биолокационного метода.

Это новое направление активно развивается в центре эколого-ноосферных исследований НАН республики Армения (г. Ереван) и в Украине. В частности, А. М. Горелов в своей книге (Горелов А.М. Биолокация и ее использование в изучении растений. Киев: Фитосоциоцентр, 2007) отмечает, что «...Сейчас изучением биолокации занимается Ассоциация эниологов Украины, объединяющая представителей различных направлений науки. Ассоциацией проводятся ежегодные конгрессы, регулярно издается журнал «Эниология», материалы по биолокации можно встретить и в других научных изданиях, тиражи которых очень ограничены. К сожалению, гораздо большими тиражами издаются другие публикации, не имеющие ничего общего с наукой. В таких работах биолокация чаще связывается с мистикой, проявлением «потусторонних» сил. Безусловно, такая «популяризация» способствует сохранению скептического отношения и дискриминации биолокации. По нашему мнению, биолокация как научный метод должна войти в арсенал современной науки. Интерес к изучению явлений полевой природы сейчас сильно возрос, и биолокационный метод, в дополнение к другим, может использоваться в научных исследованиях».

Подробнее о методике биолокации мы расскажем в следующей главе, где покажем особенности обучения, критику метода оппонентами, нашу контркритику и применение биолокации для картирования геобиологических сетей пяти типов.

ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ И МЕТОД БИОЛОКАЦИИ

2.1. Характеристика патогенных сетей

Патогенные сети Хартмана и Карри известны с 1970-х годов, и мы не будем повторять их часто цитируемые характеристики. Однако мы встречали публикации (Сухоруков, 2008), где их авторы никак не описывали методику выделения патогенных сетей, а сразу переходили к результатам. И вдруг в этих результатах мы встречаем слова о том, что даже в сетях Хартмана оператор биолокации находил узлы, которые определял как «благоприятные». При этом указывалась поляризация узла по часовой стрелке и, вероятно, на этом основании этот узел относили к зоне «+». Более того, без всяких пояснений касательно методики, в данных по лоцированию местности у автора появлялись и некие «благоприятные пятна». Отмеченные моменты имеют явные признаки любительского подхода к исследованиям. Таких исследований немного, но они разносятся Интернетом в многочисленных публикациях, что снижает доверие к биолокации и крайне запутывает картину явления.

Из множества работ на русском языке, посвященных патогенным сетям, мы нашли совсем немного работ, которые отвечают критериям научных статей. Наиболее важной оказалась работа «Глобальная энергетическая сеть Хартмана. Мифы и реальность» (Агбалян, 2009). Эта работа по своей сути знаковая. Скептики биолокации, которые считают, что патогенные сети «не поддаются объективному анализу» (о чем написал нам однажды рецензент журнала «Биосфера») вдруг обнаружат в этой статье, что уже есть объективные методы их регистрации. Со ссылкой на эту статью мы приводим фотографии полос и узлов этой сети, полученные методом контактной фотографии на цветной пленке высокой чувствительности (рис. 2.1), а также выдержки из текста, которые нам показались наиболее важными.

Фото элементов сети Хартмана автор статьи Ю.Г. Агбалян получал на поверхности на высоте 5 м над землей, а также в солеруднике на глубине 235 м. Экспозиция составляла на поверхности Земли 10–15 суток, а в руднике 1 сутки.

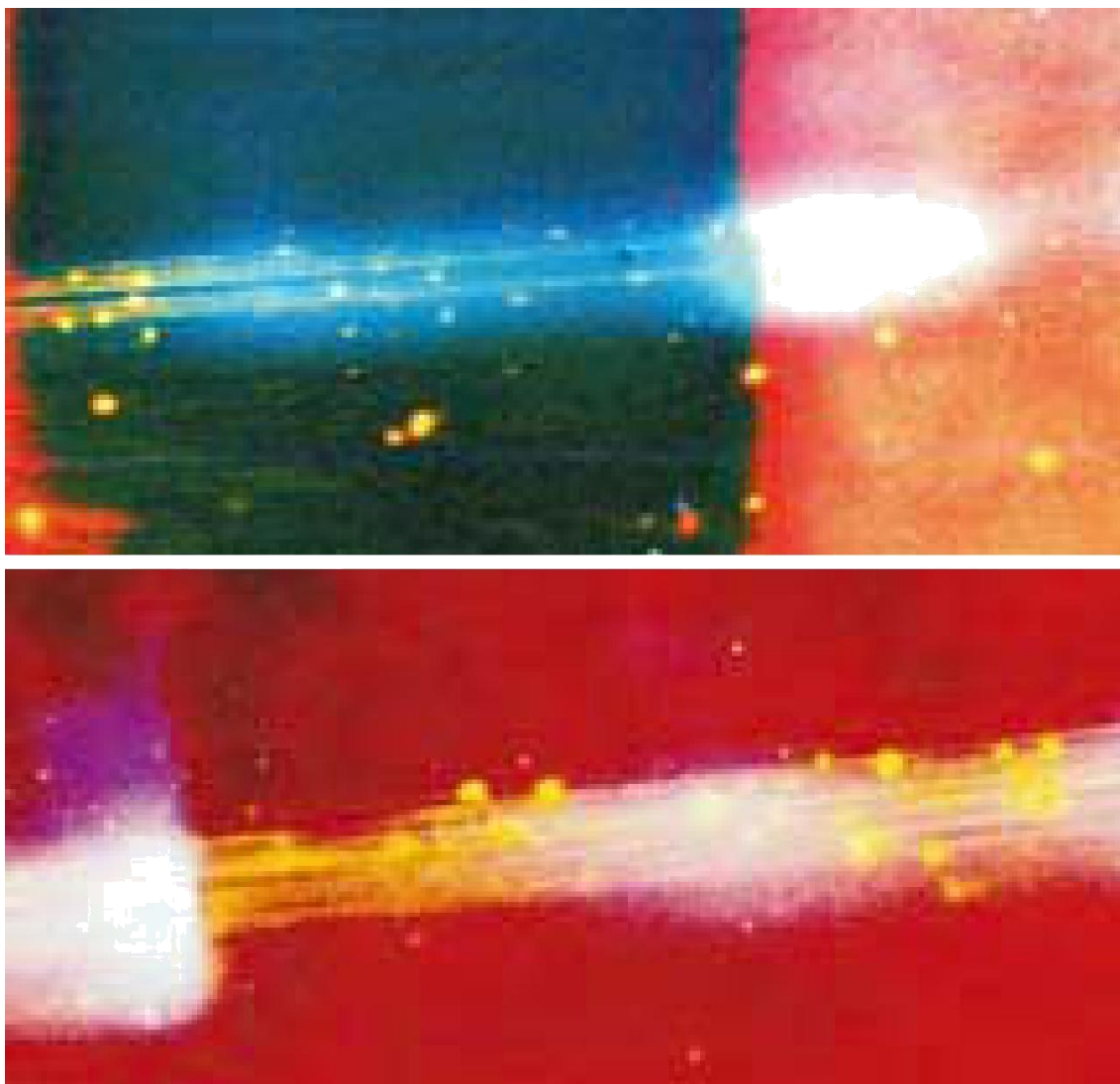


Рис. 2.1 – Фото полос сети Хартмана. Темная часть сверху – экран из поливинилхлоридной ленты, подложенный снизу, и земное излучение (красная засветка справа) через нее не проходит (по Агбалян, 2009).

Автор сообщает, что «...полученные фотографии позволили рассмотреть не только структуру полосы и ее границы, но и «шубу» – туманообразные образования, представляющие собой высокочастотное излучение, происхождение которого неизвестно (вероятней всего, земное), и ее структуру, цвета окраски которой соответствуют различной энергии излучения, вызвавшей подобную засветку, а также следы космических частиц. Причем «шуба» присутствует не на всей длине полосы, а местами». И далее «...анализ полученных фотографий позволяет выдвинуть гипотезу, согласно которой двойные белые линии – это стенки, представляющие собой рентгеновское или гамма-излучение, создающее ионизированный канал, через который на Землю доходит дециметровое излучение полос сети Хартмана».

В пользу этой гипотезы Ю.Г. Агбалян приводит следующие факты:

1. Материал кассеты, слоистый пластик, не пропускает излучение в диапазоне от ультрафиолетового до ближнего инфракрасного (проверено на спектрофотометре).

2. Через материал кассеты может пройти и засветить пленку только высокочастотное рентгеновское или гамма-излучение.

3. Без рентгеновских стенок дециметровое излучение полос *не может* достигнуть Земли в виде узкой полосы, поскольку существует явление дифракционного рассеяния, характерное для любого излучения.

4. В случае, если убрать рентгеновские стенки, высокочастотное излучение, находящееся внутри рентгеновских стенок, должно рассеяться.

Автором также обнаружен дрейф полос, который происходит скачками, поэтому на фото нет их размывания, и именно эти скачкообразные движения являются условием стабильности сети, поскольку в результате этих скачков она проходит через точку минимума потенциальной энергии, причем полосы движутся попеременно – когда одна полоса движется, другая стоит.

Автор отмечает, что «...определенные методом биолокации параметры элементов сети Хартмана (ширина полосы, имеющая электромагнитные свойства, ширина 2 см, происхождение, предположительно, космическое; «шуба» шириной 20–30 см, узлы сети 10×10 или 20×20 см), размноженные в многочисленных публикациях (только в поисковой системе Рамблер геопатогенным зонам посвящено несколько тысяч сайтов), мягко говоря, не соответствуют действительности».

Автор сообщает следующие экспериментально установленные им факты: «фотографии, полученные за последние 5 лет, документально подтверждают следующие параметры элементов сети Хартмана: центральная часть – «шнур» – ширина между рентгеновскими стенками примерно 3 мм; «шуба» – ширина 10–15 мм, происхождение земное с локальными источниками излучения по длине полосы; узлы сети – примерно 3×3 мм».

И еще, вероятно, самые важные факты: «...излучение полос сети Хартмана, направленного сверху вниз, длина волны которого была измерена и методика измерений патентуется, имеет космическое происхождение и является излучением межзвездного водорода на длине волны 21.1 см (1420.4 МГц). Излучение полосы, направленное снизу вверх, является продолжением

излучения, направленного сверху вниз, в результате его отражения от некоторого слоя внутри земной коры, являющегося для данного излучения зеркалом. Что это за слой – не известно. Но связь была обнаружена экспериментально» (Агбалян, 2009).

Для обнаружения этой связи Ю.Г. Агбалян накладывал на «космические» полосы полиэтиленовую пленку, не пропускающую в течение долгого времени излучение дециметрового диапазона. В результате пропадало «земное» излучение на соседних полосах: на полосах в направлении З-В к северу от них и на полосах в направлении С-Ю к востоку от них. Таким образом, полосы, излучение которых направлено сверху вниз, ответственны за соседнюю полосу, с излучением снизу вверх и она лежит севернее либо восточнее. После дождя, при наличии снежного покрова и на водной поверхности «земное» излучение соседней полосы также полностью отсутствовало.

На основании этих данных, зафиксированных на многочисленных фотографиях, автор статьи Ю.Г. Агбалян делает вывод, что «...полосы глобальной энергетической сети Хартмана состоят из двойных рентгеновских стенок, между которыми, как по волноводу, проходит высокочастотное излучение, направленное либо сверху вниз, либо снизу вверх». В заключении статьи автор отмечает, «...что несмотря на то, что официальная наука не признает метод биолокации в качестве приборного, данные фотографии в какой-то мере являются его реабилитацией, поскольку они были получены в местах, определенных именно этим методом» (Агбалян, 2009).

Трудно что-либо возразить против убедительных аргументов этой статьи. Можно, конечно, сомневаться даже в том, что видят наши собственные глаза. Но фотографии – это объективная реальность, и сомневаться в них нет оснований.

2.2. Критика геопатогенных сетей оппонентами

Данный раздел появился в результате переписки с редакциями ряда солидных журналов, в которые мы направляли в 2013 г. рукописи наших статей, где был задействован метод биолокации. Нам противопоставили несколько статей оппонентов и наиболее показательными оказались статьи Гущина Александра Николаевича, канд. физ. мат. наук, институт урбанистики УралГХА, который опубликовал 2 статьи:

1. Гущин А.Н. Биоэнергоинформатика и другие лженаучные воззрения в архитектуре//Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2010-а. №1. С. 73-76.

2. Гущин А.Н. Архитекторам о лженауке (дискуссия вторая)
//Академический вестник УралНИИпроект РААСН, 2010-б. №4. С. 125-129.

Цель статей – «предостеречь архитекторов, людей творческой профессии, от не критического восприятия некоторых «научных» объяснений» (Гущин, 2010-а).

Автор берет в качестве первого примера явление, известное уже 40 лет как геобиологическая сеть Хартмана. Несмотря на такой солидный срок, явление остается малоизученным, хотя и самым популярным у множества исследователей геопатогенных зон (ГПЗ). Рассматривая различные объяснения причин этого явления, автор превращает эти различия в противоречия и пишет о том, что «Сейчас известно 2 способа детектирования ГПЗ: традиционный (биолокация, лозоходство) и приборный». Однако автор рассматривает только один прибор (ИГА-1). На том основании, что такого прибора нет в *Федеральном реестре средств измерений*, автор считает, что «...Все сказанное ставит под сомнение достоверность получаемых результатов, точнее, возможность считать описанные теории научными по критерию «достоверность полученных результатов».

Возникает вопрос – а есть ли другие приборы и методы обнаружения ГПЗ и излучений, с ними связанных? С момента публикации статей А.Н. Гущина и дискуссии по ним в 2010 г. прошло уже 5 лет. Но еще до выхода этих статей и буквально накануне случилось знаковое событие – вышла статья, где *впервые* линии сети Хармана были сфотографированы. Причем у линий (полос излучения) была определена не только их ширина, но и доказано направление их излучения – либо космическое, либо отраженное (внутриземное), которые биолокацией определяются в виде разной полярности у соседствующих полос (Агбалян, 2009). Эта статья убедительно показала, что изучать геопатогенные зоны можно, полностью соблюдая все четыре принципа научного метода, о которых А.Н. Гущин пишет в самом начале, ссылаясь на Оксфордский словарь английского языка. Поэтому все логические построения А.Н. Гущина рушатся, и ярлык лженауки от биолокации отваливается, коль скоро фото, как документ,

фиксирует места излучений, которые определила именно биолокация. Получается, что поторопился А.Н. Гуцин.

Однако и сами адепты биолокации часто не затрудняют себя ссылками на авторитетные научные статьи, что сильно ослабляет их позиции. В том же журнале «Сознание и физическая реальность» спустя 3 года появилась другая статья (Араратян, 2012) с названием «К концепции энергоактивных сетей Хартмана», в которой ее автор даже не ссылается на упомянутую работу Ю.Г. Агбалян. Получается, что в рядах сторонников биолокации нет сплоченности. Этим и пользуются их критики. По-видимому, такая картина вполне типична для новых направлений исследований, где многое неясно. Но обвинять на этом основании исследователей в «непроработанности понятийного аппарата» с навешиванием ярлыков лженауки преждевременно.

Однако дело даже не в этом. А.Н. Гуцин критикует биолокацию, полностью игнорируя ее строгие правила и применение в ней чрезвычайно сложного «прибора» под названием *человек*, сводя весь процесс биолокации к упрощенчеству и в итоге к дезавуирующему выводу о том, что «...фактически речь идет о самовнушении». Такая упрощенная интерпретация и выводы основаны в итоге не на анализе человека как «биоприбора», а на личном впечатлении А.Н. Гуцина о данном методе и его внешнем описании, более похожем на газетный репортаж с явным неверием в возможности человека.

Стиль репортажа в статье набирает обороты, и автор плавно переходит к «водоносным жилам», а потом почему-то прямо к свойствам воды, оставляя читателя в недоумении о том, почему тема «патогенных зон», столь привлекающих наше внимание, автором не раскрыта. Фактов опровержения информации, полученной биолокацией, автор не приводит; для этого нужен анализ ее применения на практике и знакомство с множеством разных по уровню работ, чего в статьях А.Н. Гуцина нет. Вероятно, куда престижнее сразу заняться критикой «понятийного аппарата», и автор сразу дает понять, что относит биолокацию к категории мифических явлений. Поэтому вполне логично, с этой точки зрения, отказаться от «не царского дела» – рассортировки опытных данных разных авторов на «мифические» и «научные», анализа применения биолокации на практике, т. е. верификации и обнародования ее ошибок (если таковые имелись) в детекции упоминаемых в начале статьи патогенных зон.

Всего этого нет в статьях А.Н. Гущина. Автор высказывает лишь свое мнение и отношение, как он считает, к «мифическим» опытам других авторов, даже не пытаясь их проверить какими-либо иными, чем биолокация, методами. Поэтому не случайно заключение о неприятии в целом теории биоинформатики, как основы *новых методов* в описании Земли в качестве научных, автор аргументирует никак не практикой их применения, а тем, что «...большая часть рассуждений не соответствует критерию научности в силу слабой проработанности понятийного аппарата, излишней мифологизации, отсутствию надежных и воспроизводимых опытных данных». В итоге получаем их полное отрицание, вместо того, чтобы направить усилия на разработку технических приборов, а также *правил юстировки человека*, как «биорибора», показаниям которого можно либо доверять, либо нет.

По-видимому, общий настрой статей А.Н. Гущина обусловлен тем, что архитекторы – это преобразователи городского пространства. И признание существования патогенных зон будет ограничивать простор и вольности «архитектурно-планировочных решений» на всех уровнях проектирования и строительства, увеличивая объем проектных изысканий, а также ответственность архитектора за неверное решение задач.

В арсенале методов изучения нашей Земли, ее биосферы и лесов биолокация вполне может занять достойное место. Интерес к ней высок. Важно освободиться от мистики и использовать Человека, как совершенный биоприбор, по определенным психологическим методикам, которые в статьях А.Н. Гущина отнесены к чему-то уж совершенно недостойному. Например, какое-либо излучение измеряют техническим прибором. У него есть шкала. Прибор проходит *поверку*, т.е. оценку правильности показаний шкалы по эталонам, например, по эталонам излучения для радиометров, по эталонам массы для весов и т.д. Показания прибора обычно регистрирует человек и пользуется при этом зрением, глядя на шкалу и записывая результат. Большинство людей – зрячие, *но есть и слепые!* И работать с такими приборами они не могут. Что-то подобное и с биолокацией.

Опытный оператор биолокации «открывает» у новичка некие иные «глаза», обучая по специальной методике, и тестирует его. Тест очень прост. Берется маятник, рамка или сенсор – неважно. Важно другое. Ученик помещает перед собой какое-либо вредное вещество (сигарету, водку, пиво) и

говорит: «я знаю, что это вещество – вредное для меня и маятник над ним будет вращаться против часовой стрелки (или колебаться вдоль тела)». И это не внушение (как считает А.Н. Гущин). Это – *договор* со своим телом о том, как оно будет реагировать. И кисть руки с маятником будет «стрелкой» этого тела-прибора под названием Человек. Можно договориться и о противоположном движении маятника, но обычно этого не делают.

После такого *договора* ученик берет маятник и ждет его движений около минуты, совершенно безразличный к тому, что произойдет. Если получилось – ученик идет дальше, помещая перед собой что-либо полезное для организма и добиваясь противоположного движения маятника. Далее он усложняет опыт: наливает в несколько стаканов воду, а в один – водку и просит товарища за его спиной поставить их в случайном порядке и закрыть листом бумаги. Ставит задачу – пускай маятник покажет, где водка. Если получилось – можно «верить себе» и заниматься биолокацией. Если же *договор* с физическим телом и его «стрелкой» (рукой и маятником в ней) не состоялся – значит, не получается отключить логику и обыденное сознание, которые тут совершенно не нужны. Получается далеко не у всех. Кто-то «боится сам себя», кто-то просто не хочет, кто-то был не готов к этому, кто-то из вредности делает все специально наоборот, думая, что маятник должен *сам все показывать* и т.д. Наше сознание – это всегда мысленный диалог с самим собой. Стоит научиться его отключать – и дело пойдет. Получается так, что если у кого-то биолокация «не пошла», то бесполезны любые доводы в ее пользу, и с таким нетерпеливым учеником получается затем дискуссия, похожая на обмен мнениями двух людей – от рождения слепого человека со зрячим о том, как выглядит окружающий мир.

Очень важен первый опыт и, судя по публикациям А.Н. Гущина, его личный опыт биолокации вкупе с группой студентов, более похожий на некое шоу, был безуспешным.

Как рабочая гипотеза идея биополя древостоя оказалась для нас весьма продуктивной. Буквально через месяц после получения в 2012 г. книги И.С. Марченко «Биополе лесных экосистем» (1995) мы узнали из нее о том, что идея полевых взаимодействий между деревьями инициирует научный поиск в восьми (!) новых направлениях. Сразу после этого нам удалось впервые доказать существование *константных биологических величин* в древостоях, искать которые без концепции биополя нам даже не пришло бы в голову.

Часто ученый «копает свою научную траншею» и не ведает, какие же новые идеи появились в «научной траншее» у соседа, и как можно использовать их. Они могут оказаться и ошибочными, но они – мощный стимул в научном поиске, и поэтому заслуживают обнародования. Без мотивации заниматься наукой и тяжело, и скучно. Гипотезы и разного рода «сумасшедшие» идеи инициируют научный поиск. Особенно продуктивен такой поиск на стыке наук, в частности, при проверке данных биолокации физическими, а также и биотехническими методами контроля. Неоднозначность оценок у операторов следует рассматривать как посыл к дальнейшим исследованиям, а не как приговор с навешиванием ярлыков. А такие ярлыки уже были. Когда-то и генетику достопамятный Т.Д. Лысенко называл «продажной девкой империализма» и ничего, выжила генетика.

2.3. Особенности биолокационного метода

Во многих отношениях этот метод необычен и вызывает всегда много вопросов и непонимание среди ученых, склонных доверять только техническим приборам. Патогенные зоны известны человеку давно, тогда как о благоприятных зонах сведений мало.

Интерес к этому направлению высок – библиография только на русском языке за последние 20 лет превышает три сотни публикаций. Начинают работать по этой теме лесоводы (Марченко, 1995; Горелов, 2007, 2014; Рогозин, 2011, 2013-б) и географы (Хасьянов, 2002). Тема эта интересует и садоводов. В Интернете есть рекомендации по обнаружению патогенных зон на садовых участках (<http://geopatogen.ru/article5.html>).

Для повышения объективности биолокационных исследований в настоящее время применяется метод экспертных оценок, вошедший в арсенал современной науки. Традиционно биолокационный метод используется при поиске воды, полезных ископаемых и линий коммуникаций, в инженерной геологии, при оценке состояния и обнаружении дефектов различных технических систем, в медицине (диагностика состояния здоровья и подбор лекарственных средств) и в других видах человеческой деятельности. В восточных практиках биолокация применяется для выбора мест проживания и организации пространства, от которых зависит продолжительность и качество жизни (Горелов, 2007, 2014).

Существует ряд приборов для измерения электромагнитной составляющей геомагнитного поля Земли, которая меняется в патогенных зонах и они могут быть использованы для изучения этих зон. Некоторые из приборов фиксируют также «ауру» человека (например, переносной прибор Кравченко Ю. П. e-mail: astra@ufacom.ru). Существует также прибор Короткова К.Г., регистрирующий некоторые параметры геоактивных зон. Напомним, однако, что излучения геобиологических сетей содержат не только известные нам электромагнитное и рентгеновское излучения, определяемые техническими приборами, но и иные виды излучений (Араратян, 2012). Причем рентгеновское излучение настолько слабое, что даже наиболее «патогенные» зоны засвечивают фотоматериалы только через 10–15 суток (Агбалян, 2009).

Вначале мы планировали использовать такого рода приборы, но после консультаций с опытным специалистом, кандидатом геолого-минералогических наук В.А. Поносовым, автором учебного пособия «Экологический мониторинг в геофизике» (Поносов, 2009) мы отказались от этого. Дело оказалось в том, что работа с переносным прибором Ю.П. Кравченко при определении ГБС имела существенные издержки. Во-первых, настройка прибора занимала много времени, во-вторых, и это главное, прибор попутно измерял также и излучение самого оператора, т.е., проще говоря, «фонил». Между тем человек-оператор после соответствующей тренировки и соблюдения ряда правил определял геоактивные зоны менее чем за минуту.

Здесь важно понять, что оператор биолокации использует «прибор» под названием *Человек*. И если исследователь провел юстировку такого «биоприбора», то он доверяет ему и исследует с его помощью окружающий мир. Очень важен успех первых личных опытов в биолокации, которую некоторые сравнивают со своеобразным талантом. Но скорее это способность правильно *обращаться* к своему телу и психике, что позволяет фиксировать и интерпретировать неосознаваемые психикой ощущения в определенном месте территории или ситуации. Биоприбору-человеку нужна индикация ощущений, понятная зрению, и тут уже выбирается маятник, рамка или сенсор. В качестве «стрелки» в таком биоприборе почти всегда используют руку, тремор (непроизвольное движение) которой позволяет визуализировать некие ощущения *всего тела человека*, которые его психикой чаще всего даже не осознаются в силу их слабого влияния на организм. Например, мы спрашиваем

у себя, какого цвета сигнал на светофоре – зеленый или красный. Некоторые люди (дальтоники) эти цвета не различают, и они уже не могут быть водителями транспортных средств. Почти также обстоит дело и в биолокации, хотя наличие каких-то специальных рецепторов «внутреннего зрения» здесь не при чем, здесь «работает» все тело как биосистема. Если человек умеет обращаться к нему, отключает логику и внутренний разговор с самим собой, которые здесь не нужны и только мешают, и спокойно спрашивает у своего тела, что оно чувствует – то такой человек пригоден для обучения этому виду работы. Отметим ее главные моменты, основанные на личном опыте.

Вначале нужна юстировка ощущений оператора, т.е. определение некоторой нулевой или нейтральной точки отсчета и затем градуировка ощущений в ту или иную сторону. Для оценки благоприятного и патогенного воздействия на свой организм, как это ни странно, мы использовали контрастные продукты в потреблении человека – свежий хлеб как «положительный» продукт, и табачные изделия – как «отрицательный». Далее человеку-оператору нужна индикация ощущений, понятная зрению, и тут уже выбирается маятник, рамка или сенсор – кому что нравится и получается лучше всего. В качестве «стрелки» индикатора в таком биоприборе почти всегда используют руку и мысленно «договариваются» с ней, куда она будет вращать маятник, рамку или сенсор; благоприятное воздействие обычно направляют по часовой стрелке, а патогенное – в другую сторону. Это и будет юстировка биоприбора под названием Человек. После этого можно этот личный биоприбор градуировать в зависимости от силы, напомним, неосознаваемых психикой ощущений *всего тела человека*. Причем шкала возможна любая и любого вида: на листе бумаги, на линейке, или представленная мысленно – значения уже не имеет. Далее можно учиться распознавать глубину залегания грунтовых вод, инородных включений в земле в виде кабеля, труб, подземных коммуникаций и т.д.

Спустя несколько лет с наработкой опыта мы заметили, что после входа в рабочее состояние и определения направления, в котором следует искать лоцируемую зону, наш взгляд вдруг останавливался на каком-нибудь упавшем листе или растении на поверхности почвы. Эта точка почти всегда оказывалась центром зоны, которую мы искали. Т.е со временем «стрелкой» в личном биоприборе могут стать и глаза.

Основная ошибка при попытке нетерпеливого новичка обучиться биолокации «сразу» состоит в том, что если первый урок обучения был проведен на людях в некомфортных психологических условиях, где человек стесняется других людей, либо, наоборот, все делает напоказ, то может ничего и не получиться. Тогда человек с амбициями становится ярким противником метода со всеми вытекающими из такого противостояния поисками аргументов, свидетельствующими против метода биолокации.

Биолокационный метод мы применяем с 2007 г. и используем давние и самые первые рекомендации В.А. Поносова (Поносов, 1993), которые в общих чертах сейчас известны как даузинг. Методические особенности биолокации геобиологических сетей в лесных экосистемах на основе личного опыта заключались в следующем. Оператор находил в древостое сильно искривленные, а также многоствольные деревья с резко отличающейся формой ствола, которые встречаются довольно редко, и запоминал ощущения вблизи них. Зная из литературы о том, что такие деревья почти всегда растут на патогенных зонах и, обладая навыками и способностью определять с помощью маятника или рамки интенсивность своих ощущений, оператор находил центры таких патогенных зон вблизи дерева. Далее определялась мощность зоны в виде радиуса ее влияния на биообъекты (на человека или дерево). Затем определялись направления, в которых находились аналогичные по ощущениям зоны, и выстраивалась сеть в виде решетки, в которой зоны являлись местами пересечения ее линий или узлами сети.

Знакомые нам операторы биолокации, к.г.-м.н. Пермского государственного университета Владимир Александрович Поносов и к.г.-м.н. Вячеслав Владимирович Михалев классифицировали наши патогенные зоны как усиленные узлы сетей Хартмана и Карри. В разного рода публикациях эти сети показывают схематично – в виде правильных четырехугольных ячеек; мы такого рисунка у данных сетей не обнаружили и нас очень удивило, что не нашлось ячеек, даже приблизительно одинаковых по форме.

Затем оператор ставил для себя задачу найти места с противоположным (т.е. благоприятным) воздействием на биообъекты. В качестве тренировки он находил такие места вначале вблизи самых крупных и старых деревьев древостоя. Необходимо пояснить, что так называемые «плюсовые» деревья в древостое были деревьями нашего профессионального интереса, и мы десятки

лет работали с ними, а затем и с их потомствами. В Пермском крае только изученных лично нами плюсовых деревьев ели насчитывалось 383 шт. (Рогозин, 2013-а). Поэтому практика была большая, и значительный объем проведенных замеров позволил нам судить о достаточно надежной работе оператора биолокации и достоверности полученных замеров.

Контроль правильности построения сети определяли поляризацией ее узлов (т.е. вращением энергии по часовой стрелке или против нее). В правильно выстроенной сети соседние узлы всегда имели разную поляризацию («спин» зоны). Но дело было еще и в том, что зоны имеют «двойной спин» и если, например, в центре зоны закрутка энергии идет по часовой стрелке, то в периферийной части, наоборот, против нее. Во всяком случае, именно так воспринимается характер энергии положительно влияющих на биообъекты геоактивных зон при их биолокации. При этом диаметр внешнего потока соотносится с внутренним как 3:1.

Остается неизвестным, в каком из этих потоков энергии, внутреннем или внешнем, деревья чувствуют себя лучше. Во всяком случае, точно в центре геоактивных зон мы не встретили пока ни одного взрослого дерева, что не может быть простой случайностью в наблюдениях за более чем 500 деревьями разных видов хвойных и лиственных пород.

2.4. Благоприятные геобиологические сети

Нам удалось выяснить, что наиболее часто вблизи плюсовых деревьев, а также самых крупных и старых деревьев древостоя встречаются три типа ГБС. Они имеют разную структуру, и мы не встретили где-либо их описания. Возможно, это будет первое их описание, и мы не претендуем на полноту сведений о них, так как задачу определения их детальных физических или картографических характеристик мы не ставили. Нам важно было узнать, как они воздействуют на деревья и на их потомство; если оно окажется достоверно, то такие сети будут представлять собой один из сильнейших экологических и эволюционных факторов, влияющих на развитие фитоценозов. Сети имеют в целом одинаковую ориентацию с общим направлением по оси север-юг, но отдельные ячейки могут менять направление своих боковых сторон до 45° и даже более. Ниже мы даем пока их краткие характеристики. Более детальное их описание будет приведено в специальной главе.

2.4.1. Сеть в виде цепей с диаметрами зон 1.0 м

Этот тип имеет в плане рисунок в виде прямоугольных цепей с зонами в диаметре 1.0 м (рис. 2.1).

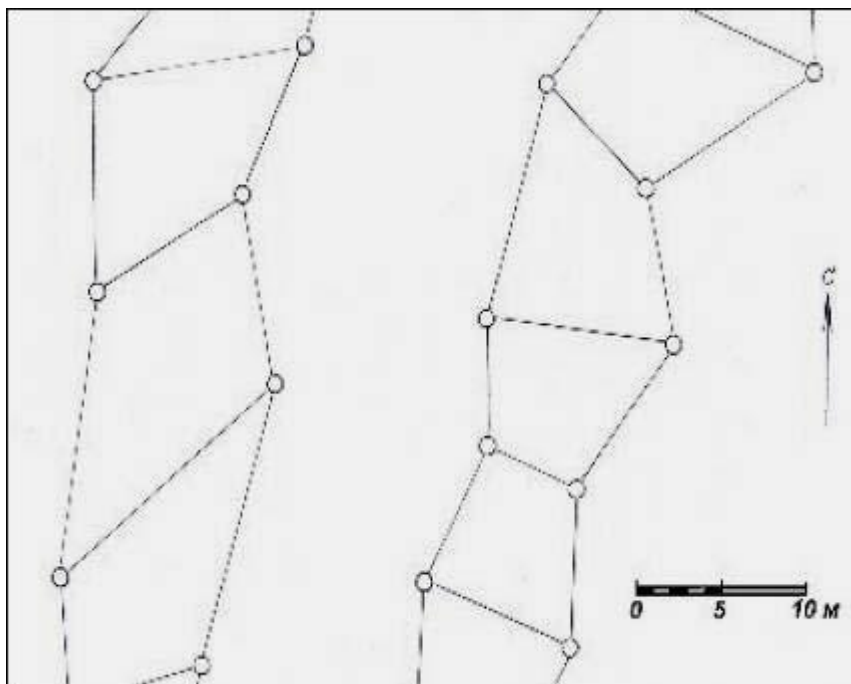


Рис. 2.1 – Схема ГЭС в виде цепей с зонами диаметром 1.0 м

Благоприятны не только сами зоны, но и пространство внутри ячеек сети. Воспринимаемая при их биолокации энергия неравномерна. Ее максимальный уровень в ячейках имеют края цепи, на расстоянии до $1/3$ в ее поперечном направлении; в центре цепи уровень энергии ниже в 3 раза. Излучение зон самое высокое и превышает энергию краев цепи в 2 раза. Отметим высокую сложность ее изучения; не исключено, что в цепи регулярно через две поперечных полосы на третьей полосе уровень энергии возрастает, и края цепи как бы смыкаются.

Эти особенности важно учесть при оценке влияния данной сети на растения. Насколько правильно оценена энергия в этой сети и какого она рода вообще – вопрос сложный. Энергия очень слабая и нужна проверка ее действия некими биоиндикаторами. В нашем распоряжении такими живыми индикаторами оказались 1.6 тыс. деревьев ели на площади 0.62 га в возрасте 21 год, а также более старые деревья на других участках, о которых речь пойдет в следующих главах.

2.4.2. Сеть из треугольных ячеек с диаметрами зон 3.0 и 4.5 м

Этот тип представляет собой сеть, состоящую из треугольных ячеек. В ней существуют основные полосы, на которых две зоны диаметром 3 м чередуются с зоной диаметром 4.5 м. На основной полосе соседние зоны имеют разную поляризацию. Ее ширина, воспринимаемая биолокацией, равна 22–25 см, ширина боковых полос – около 10 см (рис. 2.2).

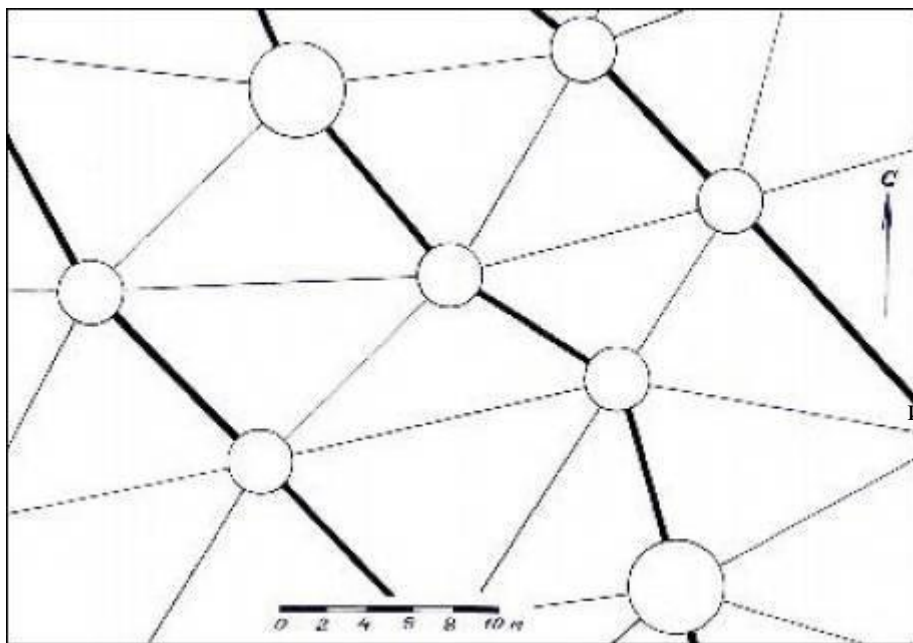


Рис. 2.2 – Схема ГБС
из треугольных ячеек с
зонами диаметром 3 и
4.5 м

Для нас наиболее загадочными оказались боковые связи между основными осями, так как биолокация показывала связь между зонами с разной полярностью. Эту сеть можно назвать также и шестиугольной, так как, если считать центром ячейки любую из зон, то ее рисунок в плане выглядит как соты. Наносить эту сеть на план оказалось наиболее сложно – боковые связи оказались очень слабыми. Поэтому для работы в поле на схеме мы редуцировали ее боковые связи и показывали только основные оси. Направление основных полос в целом совпадает с направлением предыдущих полос в сети, состоящей из цепей, и ориентировано в общем направлении с севера на юг.

2.4.3. Сеть из четырехугольных ячеек с диаметрами зон 8.0 м

Этот тип представлен обычной 4-угольной сеткой с зонами по 8 м. Сеть имеет неравномерные по площади ячейки, со сторонами от 10 до 50 м. На рисунке мы показываем только одну ячейку, для соблюдения сопоставимого с другими сетями ее масштаба (рис. 2.3).

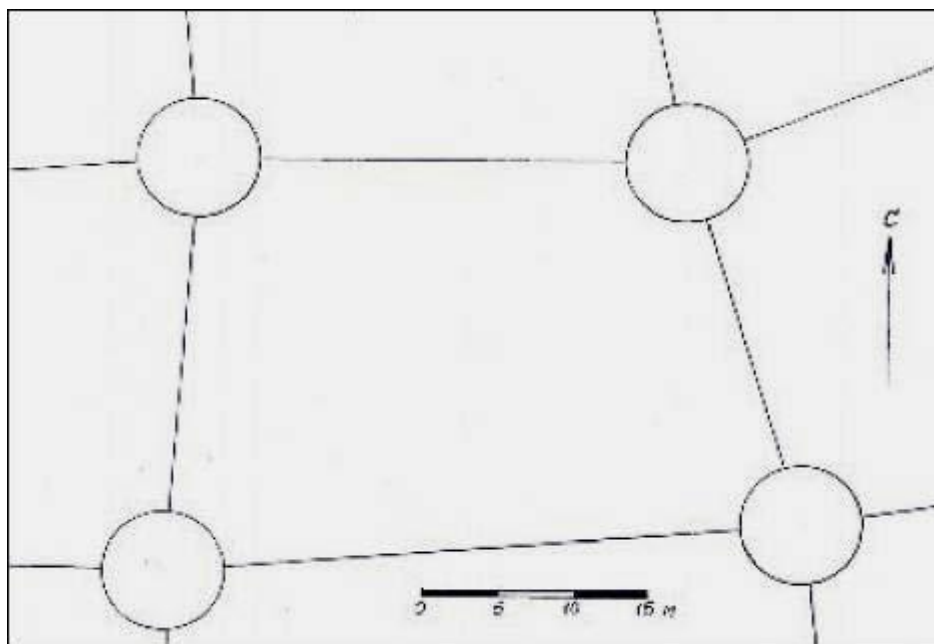


Рис. 2.3 – Схема
ГБС из 4-угольных
ячеек с зонами
диаметром 8 м

Ширина полос, соединяющих зоны и воспринимаемая биолокацией, равна 45 см. Эта сеть имеет зоны, совершенно отличные от предыдущих. Нам удалось выяснить, что они пульсируют, и каждые 12 часов сжимаются до диаметра 6.5 м и энергия их излучения снижается в 1.5 раза. Это происходит в 6 и в 18 часов по местному времени, или по солнечному времени, около 4 и 16 часов.

Описанные выше свойства благоприятных геобиологических сетей трех типов оказались настолько необычны, что придумать их было просто невозможно. В главе 5 мы приведем общую схему расположения всех сетей на пробной площади размером 0.62 га и обсудим различия и общие свойства их структуры.

Глава 3

СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ И ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ

3.1. Материал для исследования

Объектом исследования были 123 дерева сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в возрасте 26 и 55 лет, растущих на постоянном лесосеменном участке (ПЛСУ), который мы изучали дважды: в 1982–1985 гг. и в 2015 г. Участок сформирован изреживанием культур, созданных на старой пашне в 1962 г. посадкой сеянцев по схеме 2.0×1.0 м. Почва супесчаная, подстилаемая с 90–120 см плотным опесчаненным суглинком. Местоположение: юго-восточный склон 3° пологого холма. Тип лесорастительных условий классифицирован как сосняк кисличник, что по классификации Алексеева-Погребняка соответствует свежей субори (эдатоп В₂). Культуры в возрасте 10 лет изредили: вырубили 2 ряда из трех с оставлением лучших растений через 5–8 м. Затем у 60% деревьев обрезали кроны, удаляя 5–6 приростов.



Рис. 3.1 – Семенной участок сосны в кв. 18 (46) Нижне-Курьинского лесничества. Кора подрумянена у 30 деревьев, лучших по росту потомства по четырем урожаям. Фото 2012 г.

В 22 года мы провели оценку плодоношения у 311 деревьев и собрали урожай с хорошо плодоносивших 234 деревьев, затем измеряли их высоты. Координаты участка $N: 58^{\circ} 3'57''$, $E: 56^{\circ} 2'36''$, кв. 18 Нижне-Курьинского участкового лесничества.

Сбор урожая мы проводили с целью испытания потомства на быстроту роста и выведения промышленных сортов сосны (Рогозин, 2013-а); в данном же разделе мы проанализируем взаимосвязь следующих явлений:

- рост материнских деревьев в возрасте 55 лет;
- семеношение матерей в 22 и 25 лет;
- рост потомства в возрасте 3–18 лет на двух участках тест-культур;
- положение вблизи деревьев узлов (зон) геобиологических сетей и их влияние на вышеназванные показатели.

Потомства выращивали в питомнике и в теплице, далее в школах и в культурах. В 22-летнем возрасте у 311 деревьев мы оценили их семеношение и собрали первый урожай от 234 деревьев.

Потомство первого урожая (1982 г.) выращивали в грунте и в теплице по специальной технологии многообъемных испытаний (Рогозин, 2013-а). Сеянцы сортировали и отбирали 50–70% лучших, из которых 60-80 шт. высаживали в школу, где их выращивали 2 года. Эдатоп в школе (B_2) совпадал с эдатопом ПЛСУ. Затем у 3-летних саженцев измеряли высоты и планировали их посадку в испытательные культуры (ИК). Из-за дефицита площадей нам удалось заложить только один участок ИК на площади 1.5 га в кв. 83 (ныне 65) Нижне-Курьинского лесничества с высадкой 123 семей из 234. Для этого отобрали семьи с высотами 97-100 % и более от контроля, сам контроль и часть слабо растущих семей. Эдатоп здесь также совпадал с эдатопом ПЛСУ. Измерения высот проведены в 9, 12 и 18 лет.

Потомство второго урожая (1985 г.) выращивали в орошаемом питомнике в эдатопе B_2 до двух лет и в 1988 г. высадили в ИК в более сухом эдатопе A_2 на вырубке площадью 7 га в кв. 29 Оханского лесничества. Здесь была другая проблема – культуры сосны в Пермском крае повсеместно повреждались лосем. Нам удалось сохранить свои культуры до 9-летнего возраста, защитив участок изгородью, но затем она пришла во временную негодность и лось уничтожил посадки буквально за один зимний сезон.

Для оценки материнского дерева использована высота и диаметр на высоте 1.3 м, а для оценки потомства – средняя высота 20–70 растений в семье (высота семьи), которую выражали в % от высоты контроля. Контролем служили семена 5 ближайших лесхозов. Всего от урожая 1982 г. было измерено 6140 растений в возрасте 3 лет, 2360 растений в 18 лет и 96 растений в контроле; от урожая 1985 г. на другом участке тест-культур было измерено в возрасте 9 лет 5388 растений и 987 растений в контроле (Рогозин, 2013-а). Таким образом, всего были измерены высоты 12615 потомков.

В работе использованы биолокационные замеры 146 зон (в т.ч. 26 – патогенные зоны), которые проводили в августе-сентябре 2015 г. Для упрощения благоприятные и патогенные зоны будут называться здесь более кратко, соответственно, как «плюс-зоны» и «минус-зоны», а в целом – как геоактивные зоны. В качестве условных обозначений использованы символы: n – объем выборки, шт.; $\bar{x}$ – среднее значение; $\pm b$ – стандартное отклонение; $\pm m$ – ошибка среднего выборочного значения; C_v – коэффициент вариации; t – критерий различия.

3.2. Рост деревьев сосны на узлах геобиологических сетей

Всего нами изучено 123 материнских дерева, но к настоящему времени их осталось меньше, так как некоторые из них росли рядом, затеняли друг друга, и часть из них (10 шт.) по нашей рекомендации еще в 1986 г. была вырублена. Поэтому в общей ведомости данные об их диаметрах отсутствуют и представлены только для 113 деревьев, по которым мы и провели анализ; однако пни от них сохранились, и зоны у них мы определяли точно так же, как и вблизи живых деревьев. Отметим, прежде всего, что, несмотря на свободное развитие, семенные деревья сейчас имеют высокую изменчивость по диаметру ствола. При среднем арифметическом значении 40.8 см минимум составил 23.9 см, а максимум 58.3 см, т. е. различие между наименьшим и наибольшим значениями толщины ствола составило почти 2.5 раза. Это оказалось весьма неожиданным, так как мы ожидали, что из-за устранения конкуренции таких резких различий в диаметрах семенников не будет.

Далее мы разделили семенные деревья на две выборки. В первую включили те, которые находились на плюс-зонах (99 шт.), а во вторую – деревья, где таких зон не было (14 шт.). Средние диаметры деревьев в первой

выборке оказались больше и равны 41.6 ± 0.55 см, а во второй – меньше на 15% (35.3 ± 1.16 см). Различие достоверно при $t = 4.9 > t_{0.05} = 2.0$.

Затем мы попытались выяснить, какой тип плюс-зон дает наибольшую прибавку к диаметру дерева. Наши 113 деревьев сформировались под влиянием в общей сложности 160 шт. плюс-зон, из которых с диаметром 1.0 м было 50 шт., с диаметром 3.0–4.5 м – 63 шт., и с диаметром 8.0 м оказалось 47 зон. Однако по их типам мы не обнаружили различий, и средние диаметры деревьев в них оказались почти одинаковы: 42, 42.4 и 41.5 см соответственно.

Но дело осложнялось тем, что на рост деревьев одновременно влияли и патогенные зоны из сетей Хартмана и Карри (минус-зоны), с размерами от 0.55 до 2 м, и таких зон мы обнаружили 20 шт. Средний диаметр деревьев на них был определен 39.2 см, что на 3.9% ниже среднего. Однако отличие от среднего диаметра ствола на участке оказалось недостоверно ($t = 0.85 \leq t_{0.05} = 2.0$).

Далее мы провели ранжирование всей выборки по диаметрам деревьев на высоте груди, и затем поделили ее на две примерно равные части. Здесь мы неожиданно обнаружили, что толстые деревья с диаметром больше среднего *всегда* располагались в пределах влияния одной, двух и даже трех благоприятных зон. Вблизи тонких деревьев такие зоны имелись не всегда, и у 24 % из них (14 шт.) благоприятных зон (плюс-зон) не было совсем (табл. 3.1).

Различие между тонкими и толстыми деревьями оказалось еще и в том, что вблизи тонких деревьев среднее число плюс-зон на одно дерево было достоверно меньше: 1.47 ± 0.07 против 1.74 ± 0.08 , что получилось, в том числе, и потому, что у толстых деревьев четыре дерева находились в зоне действия сразу трех зон, а у тонких деревьев такого сочетания не наблюдалось. Кроме того, наличие вблизи тонких деревьев минус-зон, вероятно, также оказало свое действие: 22 % из них росли под их патогенным влиянием, тогда как толстые деревья имели их лишь в 13 % случаев, или в 1.7 раза реже.

Частота встречаемости плюс-зон разных типов в группе тонких деревьев примерно одинакова и равна 37–41 %. В группе толстых деревьев они встречаются намного чаще: в 50–78 % случаев, а наиболее часто крупные деревья растут на зонах с диаметром 3.0 м (78 % случаев).

Таблица 3.1 – Ранжирование деревьев сосны в возрасте 55 лет по диаметру ствола с разделением на тонкие (59 шт.) и толстые (54 шт.), и наличие геоактивных зон разного типа вблизи них

Деревья тонкие (59 шт.)								Деревья толстые (54 шт.)								
Диаметр ствола, см	Расстояние от центра дерева до центра зоны, см							Диаметр ствола, см	Расстояние от центра дерева до центра зоны, см							
	плюс-зоны, диаметр м				минус-зоны диаметр, м				плюс-зоны, диаметр м				минус-зоны диаметр, м			
	1	3	8	итого	0,55	1	2		1	3	8	итого	0,55	1	2	
24							54	41		83						
28			138		1		48	41		78		293		2		
29		53	105		2		49	41		67		286		2		
31		83			1			41		152				1		
31								41	83	92		228		3		
32			83		1			41	54					1		
33				310	1			42		66		85		2		
33							30	42	34	92		254		3		
33			149		1			42		126				1		
33								42	38			285		2		
34								42	54			68		2		
34		47		136	2			43		32		229		2		
35			88	420	2			43	53			276		2		
35			106		1			43		63		327		2		
35								43		87				1		
36				342	1			43	55	126				2		
36		70		335	2			43	33	133				2		63
36								43		71		141		2		
36				199	1			43	67	146				2		
36								43	53	87				2		
36		29	108		2			43		118				1		
37								43		65		246		2		
37			75	163	2			44		128				1		
37			90	291	2			44	56	105				2		
37								44				316		1		50
37		43			1			45	45	129				2		
37		48	89		2			45		75		158		2		
37		60	117		2			45		67				1		
37		58		317	2		41	45		128				1		
37		54	93		2			46		69				1		90
37				323	1			46		199		371		2		
38				160	1			46	52			256		2		
38		33		243	2		60	46	34			401		2		
38			184		1			46	48			254		2		
38			89		1			46	66			370		2		
38				215	1			46	34			247		2		
38		38			1			46		147			1		41	

Продолжение таблицы 3.1

Деревья тонкие (59 шт.)								Деревья толстые (54 шт.)							
Диаметр ствола, см	Расстояние от центра дерева до центра зоны, см							Диаметр ствола, см	Расстояние от центра дерева до центра зоны, см						
	плюс-зоны, диаметр м				минус-зоны диаметр, м				плюс-зоны, диаметр м				минус-зоны диаметр, м		
	1	3	8	итого	0,55	1	2		1	3	8	итого	0,55	1	2
38	48	90		2			28	47	59	95	231	3			
38			202	1			72	47	47	96		2			
38								47		106	318	2			
38	38	73		2				47	69	203		2			
39			275	1				47		142	441	2			
39								48	50		302	2			
39		116		1				48	38			1			
39		97		1				48		137		1			
39	70			1				48	40		317	2		49	
39	44	90		2				48	70	126		2			
39			238	1	49			49	66	119		2			
39	52			1				49		63		1	46		
39	43			1	68			50		58		1			
40	45		313	2				51		69		1			
40		57	423	2				54	65	179	165	3			
40	56		341	2				58		81		1			55
40	48		302	2				58	69	108		2			
40		104		1											
41							76								
41	43	133		2											
41															
41	42		237	2											
<i>n</i>	23	22	21	66	6	4	6	<i>n</i>	27	41	26	54	3	3	4
<i>x</i>	48	99	263	1,47	41	39	48	<i>x</i>	51	103	255	1,74	29	47	43
$\pm b$	15,7	34,5	96,3	0,50	23,0	26,4	28,5	$\pm b$	16,3	41,6	101	0,59	24,9	44,5	27,5
<i>Cv</i>	33	35	37	34	56	68	60	<i>Cv</i>	32	41	40	34	85	95	65

Примечание: затемнены ячейки, где нет благоприятных геоактивных зон

Технология формирования ПЛСУ из культур предусматривала их изреживание и оставление примерно 260 деревьев на 1 га. Поэтому, при посадке 2×1 м и сохранности 70 % из первоначально сохранившихся 3500 шт./га оставили 7 % лучших по фенотипу деревьев. Так как благоприятные зоны занимают примерно 40–50 % территории (что будет показано в главе 5), и если бы оставленные деревья случайно на них попадали, то из изученных 113 деревьев 51 шт. (45 %) находились бы на них. Однако у нас 99 деревьев (88 %) оказались на таких зонах, что в 2 раза чаще. Отсюда неизбежно следует, что

оставленные при изреживании лучшие деревья уже тогда располагались большей частью на зонах с благоприятным влиянием на рост деревьев.

Однако также и патогенные зоны (минус-зоны), которые занимают всего лишь 1.9 % территории, оказались вблизи 20 шт. семенных деревьев. Это составляет $20/113 \times 100 = 18$ % случаев, что в 9 раз чаще. Столь резкое увеличение вероятности попадания на них произошло потому, что из 24 минус-зон 22 перекрывались плюс-зонами. Как видим, не все так однозначно, и благоприятные зоны приводят к формированию крупных деревьев далеко не всегда. Но безусловно то, что если таких зон нет, то дерево не получает подпитку их энергией и развивается в итоге в деревья ниже средних размеров.

3.3. Семеношение сосны на геоактивных зонах

Следующим вопросом было выяснение влияния геоактивных зон на семеношение. Для этого мы воспользовались парными данными, полученными при сборе урожая в 1982 и 1985 гг. со 112 деревьев. Данные были усреднены, а деревья сгруппированы по местам их формирования (табл. 3.2).

Таблица 3.2 – Влияние нейтральных мест, благоприятных зон (плюс-зон) и патогенных зон (минус-зон) на семеношение сосны

Показатели семеношения, в среднем за 2 года	Статистики	Нейтральные места	Места с наличием плюс-зон		Всего мест нейтральных и с плюс-зонами	Места с минус-зонами
			одной	двух-трех		
Число деревьев, шт.		11	31	47	89	23
Балл плодоношения	$\bar{x}$	2,27	2,43	2,15	2,27	3,10
	$\pm m$	0,25	0,11	0,08	0,07	0,13
	$\pm b$	0,83	0,63	0,52	0,61	0,61
	C_v	36	26	24	27	20
Выход семян, шт. в 1 шишке	$\bar{x}$	17,5	17,0	20,0	18,6	19,1
	$\pm m$	2,10	1,01	0,99	0,69	1,32
	$\pm b$	6,9	5,6	6,8	6,5	6,32
	C_v	40	33	34	35	33
Масса семени, мг	$\bar{x}$	66,3	69,9	67,6	68,2	71,0
	$\pm m$	2,16	2,02	1,73	1,20	1,74
	$\pm b$	7,1	11,2	11,9	11,2	8,34
	C_v	10,8	16,1	17,6	16,4	11,7

Анализ этих данных показал, что балл семеношения у 23 деревьев, попавших на минус-зоны, оказался статистически достоверно выше (3.10 ± 0.13), чем у прочих 89 деревьев, оказавшихся на нейтральных местах и на плюс-зонах (2.27 ± 0.07). Отметим еще раз, что в большинстве случаев (в 17 из 23-х) патогенные зоны у деревьев сочетались с одной-двумя благоприятными зонами. В количественном выражении среднее число шишек на дереве на модельных деревьях в 26 и 29 лет при втором балле плодоношения мы определили в 85 шт. (51–120 шт.), а при третьем – 180 шт. (121–240 шт.). Отсюда средний урожай шишек на дереве в местах с патогенными зонами составит 192 шт., а на нейтральных и хороших зонах – 104 шт. и поэтому в целом плодоношение на патогенных зонах увеличилось в 1.85 раза.

Выход семян, а также масса семени у деревьев на патогенных зонах оказались несколько больше, что подтверждает более успешное семеношение на них, однако различия оказались не достоверны.

Явление усиления плодоношения здесь вполне объяснимо с общепроизводственной точки зрения. Известно, что на стрессы умеренной силы растения отвечают усилением репродуктивной функции, что широко используется в садоводстве и лесном хозяйстве (обрезка ветвей, стрижка кроны). Минус-зоны создают такой стресс постоянно. В нашем случае они представляют собой усиленные узлы сетей Хартмана и Карри. Биолокационный метод позволил определить, что для сети Хартмана стрессовое действие на биообъекты проявляется в зонах диаметром 0.55 м, для сети Карри такие зоны имели диаметры 1.0 и 2.0 м.

3.4. Рост потомства и эпигенетическое влияние геоактивных зон

Итоги испытаний потомства 123 деревьев сосны двумя урожаями до возраста от 3 до 18 лет, причем на двух разных тестовых участках, мы свели в довольно громоздкую ведомость. Отметим, что по причине излишней густоты на семенном участке из 123-х почти сразу были удалены 10 деревьев, имевшие медленнорастущие семьи в 3-летнем возрасте, но сами семьи мы продолжаем выращивать до сих пор, а их измерения представлены пока до возраста 18 лет. Итоги этой работы показаны в виде ведомости (табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Итоги испытаний семей 123 деревьев сосны двумя урожаями семян в кв. 83 Н-Курьинского лесничества от урожая 1982 г. и в кв. 29 Оханского лесничества от урожая 1985 г.

№ на ПЛСУ	Диаметр дерева, см	Высота семей, % от контроля, в возрасте, лет					
		урожай 1982 г.					урожай 1985 г.
		3	7	9	12	18	9
1	46,8	91,0	100,0	102,0	110,0	103,2	93,0
3	43,3	104,0	105,0	103,0	113,0	109,9	105,0
4	37,6	103,5	111,0	116,0	124,0	116,6	114,0
5	37,2	94,5	90,0	106,0	110,0	104,1	106,0
7	51,3	101,0	109,0	111,0	125,0	114,3	
8	35,7	101,0	89,0	119,0	124,0	111,5	108,0
10	38,8	111,0	122,0	113,0	121,0	111,4	116,0
11	33,4	103,5	110,0	115,0	105,0	110,6	97,0
16	37,9	99,5	105,0	110,0	121,0	109,9	97,0
17	36,3	102,0	108,0	108,0	104,0	104,8	102,0
20	40,8	109,0	108,0	119,0	119,0	104,8	106,0
21	42,0	108,5	109,0	95,0	99,0	104,8	
24	47,8	100,5	102,0	98,0	93,0	97,8	
26	48,1	114,5	106,0	114,0	128,0	115,6	94,0
29	35,0	101,5	124,0	110,0	121,0	111,5	99,0
30	41,4	105,5	107,0	108,0	115,0	102,8	94,0
32	45,2	104,5	100,0	104,0	110,0	108,0	91,0
34	40,8	88,0	102,0	99,0	111,0	95,7	100,0
35	46,5	104,5	107,0	121,0	122,0	107,3	110,0
36	45,5	107,5	95,0	110,0	123,0	120,7	123,0
38	42,3	91,5	100,0	105,0	112,0	106,0	107,0
39	37,9	93,5	103,0	100,0	106,0	100,4	100,0
41	48,4	96,5	107,0	112,0	114,0	105,8	107,0
42	39,8	109,0	100,0	103,0	109,0	111,0	97,0
43	58,3	99,5		97,0	109,0	112,5	96,0
51	57,6	104,0	93,0	106,0	114,0	102,8	109,0
52	41,7	92,5	89,0	86,0	105,0	88,3	
53	38,8	99,5	100,0	91,0	99,0	100,2	109,0
55	43,0	100,0	108,0	107,0	116,0	109,7	97,0
65	33,7	99,0	96,0	99,0	105,0	109,7	109,0
67	50,0	101,5	98,0	113,0	121,0	113,4	100,0
71	38,5	104,0	124,0	101,0	107,0	101,1	115,0
72	вырубл.	94,5	91,0	115,0	115,0	107,6	
75	36,9	110,0	106,0	108,0	112,0	107,3	
76	вырубл.	97,0	92,0	91,0	101,0	104,3	95,0

Продолжение таблицы 3.3

№ на ПДСУ	Диаметр дерева, см	Высота семей, % от контроля, в возрасте, лет					
		урожай 1982 г.					урожай 1985 г.
		3	7	9	12	18	9
77	47,4	100,0	95,0	99,0	108,0	98,9	115,0
92	37,2	104,0	90,0	100,0	121,0	115,8	99,0
96	37,9	100,0	107,0	111,0	119,0	107,4	104,0
102	вырубл.	100,5	94,0	84,0	95,0	92,4	87,0
106	37,2	89,5	94,0	102,0	109,0	103,9	116,0
108	37,9	106,0	111,0	94,0	97,0	96,5	90,0
111	43,3	103,5	103,0	101,0	102,0	106,7	104,0
113	39,2	105,5	111,0	115,0	113,0	114,7	109,0
115	37,9	105,5	103,0	98,0	109,0	109,9	97,0
117	40,8	92,5	90,0	78,0	83,0	89,9	90,0
118	46,2	101,0	109,0	119,0	119,0	113,2	103,0
121	42,7	100,0	109,0	102,0	113,0	103,7	
125	45,5	91,5	105,0	95,0	103,0	100,2	98,0
126	49,0	105,5	89,0	102,0	106,0	109,7	104,0
129	48,4	106,5	106,0	102,0	103,0	117,9	101,0
130	41,1	108,0	111,0	112,0	115,0	101,3	113,0
133	вырубл.	101,0	94,0	102,0	128,0	111,0	102,0
134	35,0	105,5	110,0	115,0	120,0	110,1	123,0
135	54,4	93,5	96,0	98,0	103,0	92,7	91,0
139	38,8	101,5	101,0	92,0	107,0	92,6	93,0
143	46,2	94,0	94,0	105,0	112,0	110,8	104,0
145	33,1	99,5	99,0	106,0	122,0	112,5	99,0
146	36,6	89,5	102,0	90,0	116,0	93,7	108,0
148	35,7	107,0	117,0	103,0	95,0	99,1	118,0
152	33,4	102,5	80,0	87,0	102,0	89,2	115,0
153	38,2	100,0	100,0	99,0	114,0	98,0	104,0
162	49,0	108,0	110,0	115,0	128,0	119,2	116,0
164	29,0	108,0	113,0	110,0	121,0	111,0	97,0
168	31,2	91,0	99,0	98,0	107,0	91,6	95,0
182	39,8	97,5	103,0	88,0	96,0	82,1	87,0
183	39,5	104,5	107,0	104,0	109,0	112,1	98,0
186	44,9	111,0	113,0	97,0	109,0	99,6	93,0
188	41,4	105,0	104,0	107,0	107,0	111,7	101,0
189	вырубл.	97,5	97,0	93,0	108,0	100,9	90,0
190	37,2	98,5	89,0	94,0	97,0	89,2	100,0
198	43,0	103,5	111,0	99,0	123,0	103,9	106,0

Продолжение таблицы 3.3

№ на ПЛСУ	Диаметр дерева, см	Высота семей, % от контроля, в возрасте, лет					
		урожай 1982 г.					урожай 1985 г.
		3	7	9	12	18	9
201	47,1	100,5	97,0	98,0	110,0	103,7	90,0
209	45,5	106,0	121,0	116,0	135,0	121,8	114,0
211	36,9	91,5	96,0	97,0	108,0	106,0	97,0
212	32,5	94,5	111,0	88,0	96,0	91,8	98,0
214	43,3	99,5	106,0	101,0	112,0	106,0	93,0
217	вырубл.	90,5	94,0	84,0	98,0	96,6	95,0
218	23,9	104,5	119,0	100,0	119,0	102,0	107,0
220	28,3	93,0	87,0	86,0	107,0	107,0	96,0
226	34,4	104,5	100,0	100,0	102,0	94,6	106,0
227	36,9	98,5	99,0	104,0	115,0	105,4	101,0
230	40,1	99,5	82,0	98,0	102,0	99,3	112,0
231	32,8	106,0	107,0	104,0	105,0	109,9	107,0
232	42,7	102,0	103,0	101,0	108,0	105,2	90,0
235	37,6	101,5	109,0	110,0	110,0	113,0	102,0
237	43,6	105,0	98,0	109,0	120,0	121,6	115,0
239	37,9	99,5	95,0	97,0	98,0	108,4	109,0
241	39,8	106,0	95,0	116,0	119,0	110,6	113,0
245	36,0	104,5	110,0	100,0	98,0	107,3	
246	34,7	104,5	104,0	105,0	113,0	108,6	
247	44,9	104,5	94,0	99,0	112,0	107,3	90,0
252	38,8	107,5	96,0	86,0	88,0	94,0	94,0
263	41,4	88,0	88,0	86,0	87,0	87,0	87,0
266	46,5	101,5	107,0	98,0	113,0	113,6	109,0
271	вырубл.	88,5	82,0	91,0	95,0	96,1	108,0
273	41,7	107,5	89,0	104,0	117,0	106,7	98,0
278	36,6	104,0	101,0	100,0	107,0	99,3	106,0
280	40,8	106,5	111,0	102,0	106,0	102,6	101,0
281	42,0	105,5	105,0	102,0	119,0	101,9	104,0
282	36,6	110,0	124,0	113,0	130,0	122,9	113,0
286	39,8	101,5	105,0	87,0	90,0	100,7	102,0
289	36,3	103,5	95,0	115,0	119,0	111,4	108,0
290	45,5	102,5	116,0	103,0	101,0	113,0	101,0
293	46,8	110,5	103,0	127,0	125,0	125,0	106,0
294	вырубл.	100,0	88,0	111,0	124,0	106,9	91,0
295	44,6	101,5	87,0	123,0		104,3	97,0
298	вырубл.	109,0	117,0	104,0	114,0	106,1	109,0
301	43,3	100,5	90,0	104,0	111,0	107,3	106,0
302	47,4	104,0	103,0	95,0	93,0	95,0	85,0

Продолжение таблицы 3.3

№ на ПЛСУ	Диаметр дерева, см	Высота семей, % от контроля, в возрасте, лет					
		урожай 1982 г.					урожай 1985 г.
		3	7	9	12	18	9
303	48,4	104,5	90,0	106,0	118,0	108,0	114,0
307	38,8	86,5	98,0	97,0	101,0	92,4	95,0
309	вырубл.	108,0	105,0	104,0	113,0	107,3	
310	43,3	98,5	120,0	118,0	149,0	132,2	109,0
311	30,9	106,0	104,0	116,0	111,0	113,2	119,0
<i>n</i>	113	123	122	123	122	123	112
<i>x</i>	40,8	101,2	101,9	102,8	110,3	105,5	102,4
$\pm m$	0,54	0,53	0,84	0,84	0,95	0,76	0,81
$\pm b$	5,7	5,91	9,291	9,29	10,5	8,42	8,59
<i>CV, %</i>	13,9	5,8	9,1	9,0	9,5	8,0	8,4

Средняя высота у потомства ПЛСУ во всех возрастах была выше контроля на 1.2–10.3 %, стандартное отклонение высот семей колебалось от 5.9 до 10.5 %, ошибка в определении средней высоты растений во всем потомстве ПЛСУ по годам не превышала 1.0 %, а изменчивость высот семей колебалась от 5.8 до 9.5 % (см. табл. 3.3).

Далее нужно было найти материнские деревья, на которые геоактивные зоны не влияли, т.е. своеобразные контрольные деревья на нейтральных местах участка. Таких деревьев оказалось 13 (табл. 3.4).

Выборку из этих 13 деревьев можно использовать как контроль и сравнить ее статистики с потомством от тех деревьев, которые выросли и сформировали семена на геоактивных зонах. Такое сравнение мы провели вначале на потомстве первого урожая (1982 г.), которое выращивали в эдафических условиях В₂, совпадающих с эдафотипом материнского насаждения, т.е. с эдафотипом семенного участка. Оказалось, что от родителей, которые подвергались воздействию геоактивных зон, потомство развивалось лучше во всех исследованных возрастах испытательных культур – от 3 до 18 лет (рис. 3.1).

Таблица 3.4 – Данные потомства от деревьев сосны, которые сформировались на нейтральных местах территории семенного участка

№ на ПЛСУ	Диаметр дерева, см	Высота потомства, % от контроля, в возрасте, лет					
		урожай 1982 г.					урожай 1985 г.
		3	7	9	12	18	9
10	38,8	111,0	122,0	113,0	121,0	111,4	116,0
17	36,3	102,0	108,0	108,0	104,0	104,8	102,0
60	36,0	101,0	96,0	104,0	106,0	103,9	90,0
65	33,7	99,0	96,0	99,0	105,0	109,7	109,0
72	вырублено	94,5	91,0	115,0	115,0	107,6	
75	36,9	110,0	106,0	108,0	112,0	107,3	
102	вырублено	100,5	94,0	84,0	95,0	92,4	87,0
117	40,8	92,5	90,0	78,0	83,0	89,9	90,0
134	35,0	105,5	110,0	115,0	120,0	110,1	123,0
146	36,6	89,5	102,0	90,0	116,0	93,7	108,0
152	33,4	102,5	80,0	87,0	102,0	89,2	115,0
153	38,2	100,0	100,0	99,0	114,0	98,0	104,0
168	31,2	91,0	99,0	98,0	107,0	91,6	95,0
<i>n</i>	11	13	13	13	13	13	11
<i>x</i>	36,1	99,9	99,5	99,8	107,7	100,7	103,5
$\pm m$	0,81	1,86	2,93	3,38	2,93	2,35	3,61
$\pm b$	2,7	6,7	10,5	12,2	10,6	8,5	12,0

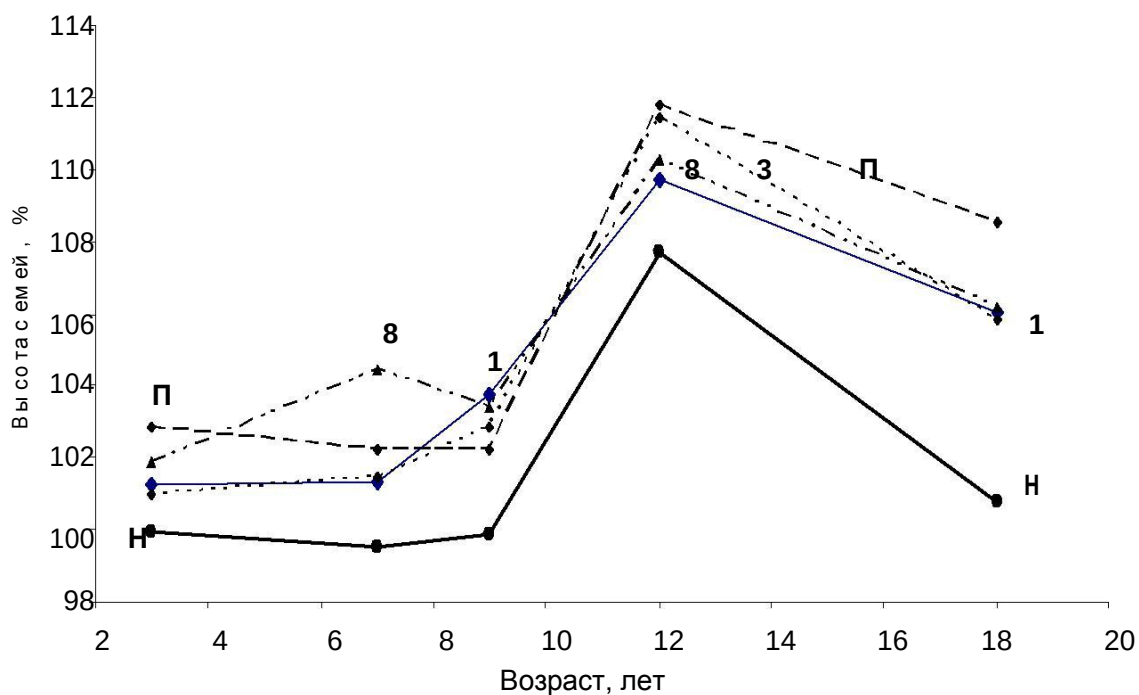


Рис. 3.1 – Рост потомства от деревьев, сформировавшихся на нейтральных местах (Н) и на местах, где на развитие матерей влияли благоприятные зоны с диаметрами 1, 3 и 8 м (1, 3, 8) и патогенные зоны (П)

Превышения по высотам составляют от 1.3 до 5.3%, и в 18 лет они достоверны ($t = 2.0-2.8 > t_{0.05} = 2.0$). При этом самым неожиданным для нас оказался очень хороший рост потомства от матерей, которые формировались на местах с патогенными зонами; высота их семей в 12 и 18 лет оказалась даже выше, чем семей от матерей из благоприятных зон, на 1.1–2.5 % (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Превышения высоты потомства 109 матерей, на которые при их развитии на ПЛСУ влияли геоактивные зоны, над потомством 13 матерей, сформировавшихся на нейтральных местах участка

Условия формирования матерей	Превышение высоты потомства в тест-культурах, % в возрасте, лет				
	3	7	9	12	18
На благоприятных зонах с диаметрами, м:					
1	1,4±0,9	1,8±1,2	3,9±1,2	2,0±1,4	5,3±1,1*
3	1,0±0,7	1,9±1,1	3,0±1,0	3,7±1,2	5,1±1,1*
8	2,0±0,7	4,9±1,3	3,5±1,2	2,6±1,7	5,4±1,3*
На патогенных зонах	3,0±1,2	2,7±1,9	2,4±1,8	4,1±1,8	7,8±1,4*
В среднем	1,3±0,6	2,6±0,9	3,3±0,9	3,0±1,1	5,3±0,9*

* – превышение достоверно при $t_{0.05} = 2.0$

Еще одна оценка потомства может быть проведена по числу лучших семей, имеющих высоту более 110 % от высоты контроля. Если все четыре группы матерей, сформировавшихся на геоактивных зонах всех типов объединить, то в сравнении с матерями на нейтральных территориях доля лучших семей у них оказывается выше в 1.9 раза. Собственно, для селекции важно именно увеличение доли лучших семей. И если эта доля при действии какого-либо фактора повышается почти вдвое, то этот фактор представляет несомненный интерес для коррелятивной селекции по косвенным признакам.

Данный экспериментальный факт в селекции сосны установлен впервые.

3.5. Наследуемость сосны и влияние геоактивных зон

В лесной селекции важна наследуемость продуктивности биомассы дерева. В самом простом варианте ее обычно определяют как наследуемость роста на ранних этапах онтогенеза, рассчитывая корреляцию между размерами

ствола матери и ростом (обычно высотой) потомства. Для теоретических расчетов значение корреляций удваивают и получают так называемый коэффициент наследуемости; однако мы этого делать не будем, чтобы не усложнять исследования. Мы провели расчеты таких корреляций для двух участков тест-культур, в возрасте семей 18 лет и 9 лет. Первый участок мы уже анализировали (см. рис. 3.1) и на нем лесорастительные условия совпадали с родительскими (B_2). На втором участке культур, который мы рассмотрим ниже, условия были более сухими (A_2).

Напомним, что при составлении пар данных для корреляций между диаметром матери в настоящее время и высотой ее семьи мы располагали данными не для всех семей, так как 10 деревьев прежде были вырублены при изреживании участка (см. табл. 3.3). Также от урожая 1985 г. испытывали потомство несколько меньшего (112 шт.) числа деревьев.

Общая картина наследуемости роста у семей в тест-культурах выглядит совершенно по-разному (рис. 3.2). На первом участке в возрасте семей 18 лет и в эдатопе B_2 , совпадающем с материнским, наследуемость оказалась положительной. На втором же участке в возрасте семей 9 лет и при несовпадении эдатопа дочернего ценоза (A_2) с родительским (B_2) она стала отрицательной. Связи слабые ($r = 0.152 \pm 0.092$ и $r = -0.097 \pm 0.094$), но различия между ними оказались достоверны при $t = 1.89 > t_{0.10} = 1.66$.

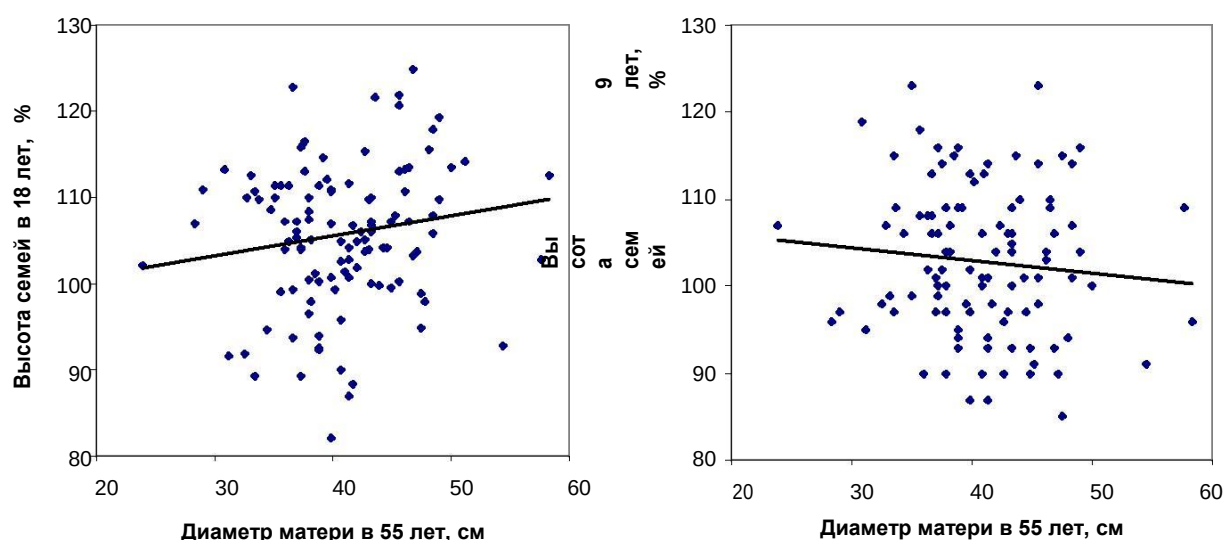


Рис. 3.2 – Диаметры матерей и высота семей сосны при выращивании потомства в совпадающих (слева) и в несовпадающих (справа) с родительским ценозом лесорастительных условиях

Из этих графиков следует, что крупные матери дают в целом более высокое потомство только в случае его выращивания в лесорастительных условиях, совпадающих с родительскими. Если же условия не совпадают (становятся более сухими в рассмотренном здесь случае), то потомство крупных матерей оказывается по высоте меньше, чем потомство средних семенных деревьев. Все это сопровождается большим разбросом высот у семей и выглядит скорее как тенденция.

Эту тенденцию мы доказали ранее по данным о росте более 43 тыс. растений в потомстве 1.3 тыс. материнских деревьев сосны трех ПЛСУ в 17 опытах с испытаниями их потомства (Рогозин, 2014-а). По своей сути эта важная тенденция вполне отвечает концепции *эпигенетики*, т.е. в совпадающих условиях выращивания родителей и их потомства продуктивность сосны наследуется, а в несовпадающих условиях этого не происходит.

Столь важные детали ускользали прежде от нашего внимания, когда мы объединяли и усредняли многочисленные данные о росте потомства в самых разных условиях выращивания для суждения о качестве генотипа матерей (Рогозин, 2013-а).

Далее мы попытались выяснить, как меняются подобного рода поля корреляции, если мы будем группировать матерей по их нахождению на тех или иных геоактивных зонах или их сочетаниях. Сразу заметим, что в «чистом виде» группы по зонам сформировать не удалось, так как половина материнских деревьев находилась на территории семенного участка сразу в нескольких зонах, и матери из группы с минус-зонами находились, например, также и в плюс-зонах, причем иногда сразу в двух, что мы отмечали выше (см. табл. 3.1). Все 14 полей корреляции для этих групп матерей мы не приводим, но показываем для них коэффициенты корреляции с ростом потомства (табл. 3.6).

Из данных таблицы 3.6 следует, что достоверные (и прямо противоположные) корреляции наблюдаются только в двух группах матерей: сформировавшихся на патогенных минус-зонах ($r=0.47\pm0.18$), и в группе на благоприятных плюс-зонах диаметром 8 м ($r=-0.48\pm0.12$).

Таблица 3.6 – Наследуемость продуктивности у потомства сосны в лесорастительных условиях В₂ и А₂ при формировании материнских деревьев на семенном участке на геоактивных зонах разного типа

Показатели связи	Нахождение матери на местах					Общая выборка	Выборка без зон 8 м
	нейтра- льных	с плюс-зонами			с минус- зонами		
		1 м	3 м	8 м			
Потомство 18 лет в условиях В ₂							
число пар	13	50	63	47	20	122*	75
корреляция	0,08	0,11	0,10	-0,06	0,31	0,15	0,28
ошибка	±0,28	±0,14	±0,12	±0,15	±0,20	±0,09	±0,11
достоверность	0,29	0,77	0,81	0,40	1,54	1,73	2,59
Потомство 9 лет в условиях А ₂							
число пар	11	47	59	41	20	112*	70
корреляция	-0,16	0,10	0,04	-0,48**	0,47**	-0,10	0,13
ошибка	±0,29	±0,14	±0,13	±0,12	±0,18	±0,09	±0,12
достоверность	-0,56	0,70	0,30	3,93	2,59	1,04	1,12
* - зоны перекрывают друг друга, и общее число пар не совпадает с их суммой							
** - значение корреляции достоверно							

Эти корреляции являются экспериментально установленным фактом, и их диаметрально противоположные значения как-то следует объяснить. Получается, что в каких-то местах территории лесосеменного участка происходили некие многолетние воздействия на материнские деревья со стороны геоактивных зон, которые привели в одном случае (наличие вблизи матери патогенной минус-зоны) к появлению положительной наследуемости скорости роста у потомства, а в другом случае (наличие вблизи матери плюс-зоны диаметром 8 м) наоборот, наследуемость оказалась отрицательной.

Поэтому мы исключили из общей выборки матерей на зонах 8 м (см. табл. 3.6, последняя графа) и тогда корреляции выросли сразу вдвое: в потомстве 18 лет от 0.15 до 0.28 и в потомстве 9 лет с -0.10 до 0.13. Это дает надежду на существенное повышение наследуемости, если материнские деревья сосны отбирать вне территории благоприятных зон диаметром 8 м.

Далее мы обнаружили, что на снижение наследуемости у потомства в условиях А₂ в отрицательную сторону от матерей, сформировавшихся на благоприятных зонах диаметром 8 м решающее влияние оказали 9 низких семей с высотами менее 96 % и их матери с диаметрами выше среднего

значения, которое обозначено вертикальной линией; эти семьи на правом графике находятся внизу и отделены горизонтальной линией (рис. 3.3).

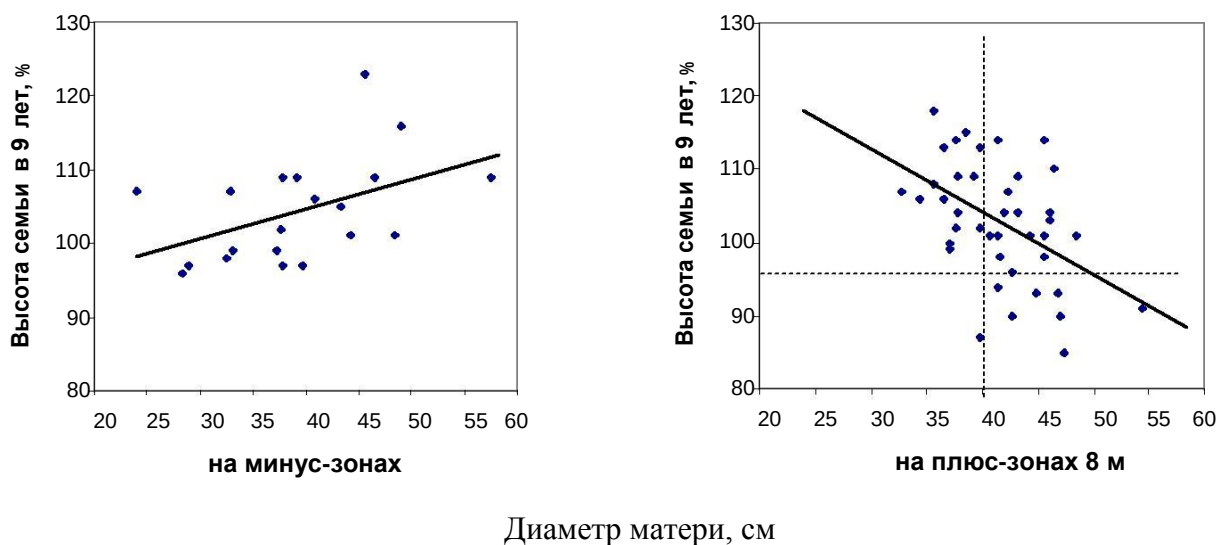


Рис. 3.3 – Диаметры материнских деревьев сосны на патогенных (слева) и благоприятных (справа) зонах геобиологических сетей и их связь с высотой 9-летнего потомства

Мы выяснили одну очень важную особенность этих нежелательных для плюсовой селекции матерей с «отрицательной» наследуемостью. Оказалось, что все 9 матерей со слаборастущим потомством формировались одновременно на двух типах благоприятных сетей, где зоны имели диаметры 8 м и 3 м. Т. е. зоны диаметром 3 м накладывались на более обширные зоны диаметром 8 м, или они находились рядом и обе влияли на дерево. Подобное сочетание зон наблюдалось частично и у матерей, которые произвели самые быстрорастущие семьи (см. рис. 3.3, верхние 7 точек на правом графике), однако это случилось у них всего лишь 2 раза из 7 случаев. Конечно, для каких-либо категоричных выводов данных пока мало. Однако формирование матери под влиянием сразу двух благоприятных зон с диаметрами 3 и 8 м оказало крайне необычное влияние и наследуемость стала отрицательной.

Заметим, что по наблюдениям на других породах, именно на зонах 8 м деревья иногда развивали максимальные по длине и толщине ветви, очень густую крону и охвоение побегов, максимальную «плакучесть» ветвей у березы. Возможно, их энергия включает в работу «молчащие» гены и растения максимально проявляют некие скрытые до того возможности.

ПЛЮСОВЫЕ ДЕРЕВЬЯ ЕЛИ И ГЕОАКТИВНЫЕ ЗОНЫ

4.1. Материал для исследования

Ель финская (*Picea × fennica* (Regel) Kom.) является главной хвойной породой в лесах Урала. Название ее связано с тем, что на пространстве от Урала до Финляндии ель сибирская (*Picea obovata* Ledebour) и ель европейская (*Picea abies* (L.) Karsten) при расселении из рефугиумов после последнего оледенения примерно 8 тыс. лет назад образовали обширную зону естественной интрогрессивной гибридизации и множество форм с большим или меньшим проявлением признаков обоих видов. Для обозначения этого естественного гибрида используют обычно два названия: ель гибридная и ели финская (Рогозин, 2013-а). Не вдаваясь в ботанические, а сейчас и генетические дискуссии видообразования, отметим, что мы предпочитаем название ель финская, так как название «гибридная» вызывает вопросы о том, из чего получился этот гибрид и ассоциацию с его искусственным происхождением.

Повышением продуктивности ели финской методами селекции, а также моделированием развития ее древостоев мы занимались более 40 лет, после чего были написаны две монографии (Рогозин, Разин, 2012; Рогозин, Разин, 2015). Материалом для исследований с геоактивными зонами послужила лишь малая часть из этих материалов, о которых и пойдет речь ниже.

В данном разделе мы рассмотрим культуры ели, заложенные в 1939 г. в Нижне-Курыинском лесничестве в кв. 46, где на старой пашне в те годы начали создавать своеобразный блок опытных посадок леса, и продолжали эти работы до 1976 г. В составе этого блока был и семенной участок сосны, которому мы посвятили предыдущий раздел. Участки посадок леса хорошо видны на космоснимках и выделяется более плотной окраской. Культуры создавали по схеме 2.0×0.6 м и в них высаживали ель с примесью сосны до 10% (возможно, сосну высадили на следующий год в порядке дополнения культур ели). В возрасте 15 лет почти каждое второе дерево было вырублено, и в момент первого изучения культур в 1982 г., т. е. через 30 лет, казалось, что в ряду расстояние между растениями при посадке было 1.2 м, однако детальное

обследование обнаружило начальную схему посадки через 0.6 м. К возрасту 51 год культуры имели текущую густоту 1548 шт./га, в т. ч. сосны – 153 шт./га (10%). Сосна развилась в мощные деревья и в запасе древесины ($383 \text{ м}^3/\text{га}$) ее стволы имели долю 34%. Полнота древостоя составляла 1.04, класс бонитета 1.

В 1986 г. в северной части этого массива смешанных культур было выделено 22 плюсовых и 15 обычных деревьев ели, которые представляли собой часть обширной программы селекции местных популяций ели финской с целью выведения ее промышленного сорта. Программа включала изучение потомства 453 плюсовых и 72 контрольных деревьев ели из 12 популяций Пермского края и указанные деревья ценопопуляции «Нижняя Курья» были ее составной частью (Рогозин, 2013-а). Сведений о геобиологических сетях (ГБС) на территории этой ценопопуляции в те годы мы не имели.

В 2006 г. мы впервые обратили внимание на то, что самые крупные и долгоживущие деревья в насаждении, в том числе и плюс-деревья, т.е. примерно 5-10% от общего количества, почти всегда растут в благоприятных зонах (узлах) геобиологических сетей. Постепенно наблюдения накапливались и позволили выдвинуть гипотезу, что их формирование происходит не случайно, а связано с энергетической подпиткой от узлов ГБС.

Для ее проверки в указанном массиве елово-сосновых культур 7 и 13 сентября 2012 г. мы провели биолокацию и определили положения узлов сетей трех типов благоприятных и двух типов патогенных ГБС вблизи 22 плюсовых деревьев ели, а также у 35 соседствующих с ними обычных деревьев. На следующий год биолокацию провели на тех же местах еще два раза: в начале вегетации в фазе разворачивания почек 29 мая, и 22 июня 2013 г.

К возрасту 77 лет культуры имели состав 6Е4С, средние диаметр и высоту у сосны 38 см и 30.3 м, у ели – 25.6 см и 25.5 м, запас $480 \text{ м}^3/\text{га}$. Полнота древостоя составляла 0.84, класс бонитета: по сосне 1А, по ели – 1.

Методика лесотаксационных работ известна и ее мы не описываем. Для специфичной работы по выяснению влияния ГБС мы столкнулись с поистине безбрежным объемом работ по их картированию и были вынуждены ограничить поисковые исследования территорией вокруг плюсовых деревьев и их соседей в качестве контроля, а также локацией соседних зон, аналогичных и связанных энергетически с той, в которой оказывалось плюс-дерево. На план

наносили расположение плюс-деревя и окружающих его деревьев, геоактивные зоны и соединяющие их полосы. Иногда попадались особенно крупные деревья, которые в 1986 г. не были выделены как плюсовые по причине небольшого искривления ствола, густых сучьев или отсутствия плодоношения; мы обращали на них внимание и также наносили на план.

Положение зон определялось методом биолокации одним оператором с помощью маятника. Напомним ее некоторые правила. Двумя угловыми засечками с разных мест вблизи дерева при качании маятника определялось положение геоактивной зоны того или иного типа, далее определялась ее полярность на периферии («спин» зоны): против или по часовой стрелке, и связи с соседними зонами. Связи существовали только между зонами с разным спином, и это служило проверкой правильности построения сети.

Для сравнения культур ели, расположенных на супесчаных почвах, с естественными насаждениями ели на среднесуглинистых почвах, которые преобладают в регионе, 15.06.2013 г. мы изучили ельники Мотовилихинского участкового лесничества, возникшие на местах бывших пастбищ в 1920 и 1930 гг., которые были примерно такой же относительной полноты (табл. 4.1).

В общей сложности было изучено влияние 61 благоприятной зоны и 5 патогенных зон в культурах и 10 зон в естественных лесах, всего 76 зон.

Таблица 4.1 – Культуры и естественные насаждения ели финской в Пермском городском лесничестве с изучением геобиологических сетей

№ участка	Участковое лесничество	Квартал	Площадь, га	Возраст, лет	Состав пород	Тип леса	К-во деревьев, шт.	Координаты центра участка	
								NC	EB
1	Нижне-Курьинское	18	4	77	Культуры 6С 4Е	Кисл.	57	58° 4 08"	56° 2'41"
2	Мотовилихинское	73	40	90	8Е 2П	Кисл. - пап.	5	57°59'17"	56°19'14"
3	Мотовилихинское	73	6	Е-150, П, Б -85	7Е 2П 1Б	Кисл.	5	57°59'11"	56°20'34"

Примечание: Кисл – кисличник; Кисл.-пап. – кислично-папоротниковый

4.2 Динамика состояния плюсовых деревьев за 27 лет

Основная часть работ была проведена на участке 1. Сравнение состояния плюс-деревьев на нем в 1986 и в 2012 гг. показало, что 6 деревьев утратили свои выдающиеся размеры и ныне относятся к деревьям средней селекционной категории, а два дерева погибли: № 27 усохло от корневой губки в 2011 г. и № 29 было вывалено ветром в 2007 г. (табл. 4.2).

Таблица 4. 2 – Состояние плюсовых деревьев ели в культурах и зоны ГБС вблизи них в популяции Нижняя Курья в 1986- 2012 гг.

№ плюс- деревя	Д, см		Превышение, %		Чис- ло зон, шт.	В том числе зоны				Повреж- дения
	1986 г.	2012 г.	1986 г.	2012 г.		благоприятные		патогенные		
						шт.	диа- метр, м	шт.	диа- метр, м	
1	35	47,1	116	84	1	1	1			
2	25	36,9	54	44	1	1	1			
3	26,4	36	63	41	1	1	3			
5	21,5	29,6	33	16*						
6	32,4	43,9	100	72	1	1	1			
8	24,4	32,2	51	26*	1	1	1			
11	28,2	36	74	41	1	1	1			
13	25	35,3	54	38	1	1	1			
17	21	28,2	30	10*						
18	30	41,4	85	62	1	1	1			
20	21,3	29,9	31	17*	1	1	1			
22	28,3	39,2	75	53	1	1	8			
23	25,8	32,2	59	26*	1	1	1			
25	25,6	33,2	58	30	1	1	8			
27	24,7	33,4	52	31	3	1	1	2	0,3; 0,55	усохло
28	27,5	34,1	70	33	1	1	8			
29	25,2	38,8	56	52	2	1	8; 1	1	0,3	ветровал
30	28,8	43,3	78	69	2	2	8; 1			
31	25,2	35,7	56	39	2	2	8; 1			
35	29,8	39,2	84	53	2	2	8; 1			
36	22,9	28	41	9*	1	1	8			
37	24,6	32,8	52	28	1	1	4,5			
<i>n</i>	22	22	22	22	26	23		3		
<i>x</i>	26,3	35,7	62,4	39,6	1,3	1,15				
<i>±b</i>	3,5	5,1	21,6	20,2	0,6	0,4				
<i>Cv</i>	13	14	35	51	44	32				
<i>min</i>	21	28	30	9	1	1				
<i>max</i>	35	47	116	84	3	2				

* – превышение не позволяет сейчас аттестовать это дерево как плюсовое

Само по себе изменение относительных размеров деревьев с возрастом дело обычное, и у шести деревьев (№ 5, 8, 17, 20, 23 и 36) их превышения по диаметру над средним диаметром древостоя (25.6 см) оказались ниже норматива, который установлен в 30%, что не позволило бы в 2012 г. аттестовать их как плюсовые. Однако для нас интересно другое в этом снижении их кондиций, а именно, что из четырех наиболее сильных снижений диаметров у деревьев № 5, 17, 20 и 36 два дерева оказались в тех местах, где нет благоприятных зон. Причем если бы отбор плюс-деревьев по превышению в 30 % проводился в 2012 г., то как плюсовые были бы аттестованы 16 деревьев и все 100 % из них располагались бы на благоприятных зонах.

Но еще более удивительным оказалось то, что гибель двух деревьев, №27 и №29 от болезней и ветровала, была связана с их формированием одновременно в благоприятной и патогенной зонах, причем дерево 27 испытывало воздействие сразу трех зон. Одна из них была благоприятной диаметром 1.0 м, а две были патогенные: из сети Хартмана диаметром 0.55 м, и из сети Карри диаметром 1.1 м (рис. 4.1).



Рис. 4.1 – Высохшее плюсовое дерево ели располагалось в трех зонах: благоприятной диаметром 1.0 м (метка в центре) и в патогенных зонах Карри диаметром 1.1 м (справа) и Хартмана диаметром 0.55 м (слева)

Обнаружив такое влияние патогенных зон, мы сразу начали изучать и другие поврежденные ветром и усохшие деревья. В большинстве случаев их основание располагалось в пределах охвата обычными или усиленными зонами сетей Хартмана и Карри. Поэтому можно полагать, что расположение дерева в патогенной зоне детерминирует в последующем его усыхание или гибель от естественных причин из-за пороков внутри или снаружи ствола, неизбежно возникающих от воздействия этих патогенных зон, которые ослабляют биологическую устойчивость дерева.

Анализ данных таблицы 4.2 показывает, что в большинстве случаев плюс-деревья находятся в благоприятных зонах диаметром 1.0 м (14 случаев из 20, или 70%); на зонах диаметром 8.0 м они находятся в 40% случаев, а на зонах диаметром 3–4.5 м – в 5% случаев. При этом сразу в двух зонах дерево формировалось в 20% случаев. Сразу возникает вопрос, случайны ли эти частоты? В естественных насаждениях такую вероятность формирования крупных деревьев на благоприятных зонах (и в особенности на зонах с диаметром 1 м) можно было бы объяснить некими предпочтениями у деревьев к более частому поселению на них. Однако здесь все-таки культуры, и предпочтений в размещении растений при их посадке быть не могло.

Второй вопрос можно сформулировать так: какие по размерам деревья размещаются вблизи плюс-деревьев на ближних благоприятных зонах? Для ответа на него мы провели соответствующие измерения, и в ближайших к плюс-деревьям зонах оказалось 21 дерево ели, 13 деревьев сосны и одна очень крупная береза, которые можно рассматривать как деревья, контрольные по отношению к плюс-деревьям и рассматривать их как «случайное» формирование дерева на ближайшей благоприятной зоне (табл. 4.3 и 4.4).

Выше мы обнаружили повышенную встречаемость плюс-деревьев на благоприятных зонах диаметром 1.0 м. Посмотрим, какова на этих зонах встречаемость контрольных деревьев сосны и ели по данным этих таблиц. Она оказалась у ели 7 случаев из 21 (33%), а у сосны 6 случаев из 13 (46%). В среднем для всех «случайных» 35 деревьев, включая березу, на такой зоне сформировалось 14 деревьев (40%). Показанная по данным таблицы 4.2 встречаемость плюс-деревьев на таких зонах была 70 %, что выше в 1.75 раза.

Таблица 4. 3 – Формирование обычных деревьев ели на ближайшей к плюсовому дереву благоприятной зоне

№ деревя	Диаметр ели на ближайшей зоне		число зон, шт.	В том числе зоны				Повреж- дения
	Д, см	Превышение, %		благоприятные		патогенные		
				шт.	диаметр, м	шт.	диаметр, м	
1	34,1	33	2	2	3; 1			
2	20	-22	1	1	3			
3	34	33	1	1	4,5			
4	38,8	52	1	1	1			
5	35,7	39	1	1	4,5			
6	35,7	39	1	1	3			
7	33	29	1	1	8			
8	39	52	1	1	1			
9	42,7	67	1	1	3			
10	31	21	1	1	1			
11	32	25	1	1	1			
12	26	2	1	1	1			
13	28	9	1	1	1			
14	30	17	2	1	8	1	0,55	ветровал
15	32	25	1	1	3			
16	31,5	23	2	2	8; 4,5			
17	42,7	67	1	1	3			
18	34	33	1	1	8			
19	33	29	1	1	8			
20	31	21	1	1	1			
21	32	25	1	1	4,5			
<i>n</i>	21	21	24	23	1			
<i>x</i>	33,1	29,5	1,14					
$\pm b$	5,19	20,3	0,36					
<i>Cv</i>	37	69	31					
<i>min</i>	20	-22	1					
<i>max</i>	42,7	67	2					

Таблица 4. 4 – Формирование обычных деревьев сосны на ближайшей к плюсовому дереву благоприятной зоне

№ деревя	Диаметр дерева на ближайшей зоне		число зон, шт.	В том числе зоны				Повреж- дения
	Д, см	Превышение, %		благоприятные		патогенные		
				шт.	диаметр, м	шт.	диаметр, м	
Сосна								
1	43,0	13	1	1	1			
2	43,3	14	1	1	1			
3	36,0	-5	1	1	4.5			
4	44,0	16	2	1	3	1	1.1	пасынки
5	47,0	24	1	1	8			
6	44,0	16	1	1	1			
7	48,1	27	1	1	3			
8	47,0	24	1	1	1			
9	40,0	5	1	1	1			
10	36,3	-4	1	1	3			
11	55,7	47	1	1	3			
12	31,0	-18	1	1	3			
13	46,0	21	1	1	1			
<i>n</i>	13	13	14	13		1		
<i>x</i>	44,3	13,6	1,08	1,00				
<i>±b</i>	6,31	16,6	0,28	0				
<i>Cv</i>	37	122	26	0				
<i>min</i>	31,0	-18	1	1				
<i>max</i>	55,7	47	2	1				
Береза	59,2	74	2	2	4,5; 1			

Таким образом, можно заключить, что обнаружено в 1.75 раза более частое формирование плюсовых деревьев на благоприятных зонах диаметром 1.0 м, по сравнению с заселением таких зон обычными деревьями. Насколько это справедливо для других пород – пока неясно. Однако даже тот простой факт, что зоны диаметром 1 м занимают на порядок меньшую площадь, по сравнению с зонами больших размеров с диаметрами 3, 4.5 и 8 м, заставляет нас очень пристально отнестись к роли этих малых благоприятных зон в поселении и формировании на них плюсовых деревьев лесных пород.

4.3. Смещение зон и гипотеза их взаимодействия с деревьями

На этом участке мы впервые обнаружили, что положение узлов сетей непостоянно и внезапно меняется. Иногда даже за одни сутки центр зоны смещается, иногда это происходит через неделю или месяц. Причем смещения происходят синхронно и в одном направлении, например, все зоны смещаются на 12–15 см в общем направлении на северо-восток 35–45%. Почему это происходит, мы не знаем. Сети остаются малоизученными и накопленных данных недостаточно. Однако некоторые выводы и наблюдения сделать можно.

Так, обнаружилось смещение иногда на 12–30 см патогенных узлов сетей Хартмана и Карри; тем не менее, в большинстве случаев почти всегда эти зоны обнаруживаются в тех же точках спустя месяцы и годы.

Иное поведение обнаружено у благоприятных сетей с диаметрами зон от 1 до 8 м. Картирование их два раза осенью 2012 г. и два раза в 2013 г. показало смещение их узлов на 20–80 см, с возвратом на одно из прежних мест. Причины миграции непонятны; возможно, влияют времена года, лунный цикл и т. д. Несмотря на миграцию, они всегда захватывали своей окружностью часть или весь ствол дерева, не считая корневые лапы, и плюсовое дерево практически всегда оказывалось в зоне их действия (рис. 4.2).

В период с 2007 по 2013 гг. нами изучено около 300 случаев взаимодействия растущих деревьев с описанными выше геобиологическими сетями Земли в разных районах Пермского края. Однако даже на таком ограниченном материале обнаружены удивительные явления.

Во-первых, центры зон ГБС (узлы сетей) всегда располагались сбоку дерева или вплотную к периметру ствола и *никогда их центры не совпадали с центром дерева*. В изучаемом здесь насаждении центры зон с диаметрами 1.0 м располагались на минимальном расстоянии от центра дерева, равном 0.15 м, а центры зон с большими диаметрами – на расстоянии 0.3–0.4 м (табл. 4.5).

Во-вторых, все типы геоактивных зон всегда располагались на некотором расстоянии друг от друга, и *никогда их центры не совпадали друг с другом*.



Рис. 4. 2 – Плюсое дерево ели в возрасте 77 лет с превышением среднего диаметра на 84% на ГБС с диаметром узла 1.0 м. Показано положение центра узла в сентябре 2012 г. (слева) и в мае 2013 г. (справа)

Таблица 4.5 – Минимальные расстояния между центрами деревьев и центрами благоприятных зон ГБС, в которых эти деревья сформировались

Показатели	Диаметр зоны ГБС, м				Итого
	1	3	4.5	8	
Число измерений, шт.	115	47	25	57	244
Минимальное расстояние между центром дерева и центром зоны, м	0,15	0,40	0,30	0,35	0,15 - 0,40
То же, в % от диаметра зоны	15	13,3	6,7	4,4	4,4 - 15

Если первое явление в естественных лесах можно объяснить поселением всходов за пределами центра зоны (в ее центре, по-видимому, растения чувствуют себя некомфортно), то в лесных культурах, где деревья высаживали ровными рядами, объяснение может быть совершенно фантастичным, а именно, что растущие деревья отклоняют сети ГБС! То есть происходит взаимодействие

растений с сетями на полевом уровне, и энергетические поля Земли воспринимают дерево, как точно такую же энергетическую структуру и начинают с ней взаимодействовать. Так как посаженное дерево переместиться не может, то перемещается узел ГБС.

Если же дерево бывает высажено в патогенную зону Хартмана или Карри, то со временем оно стремится уйти из нее, и мы наблюдаем искривления, многовершинность и другие изменения у бывшего прямого ствола, часто весьма декоративные. В хороших зонах, напротив, деревья развивают максимальные размеры и являются истинным украшением любого насаждения. Все это в полной мере может быть использовано специалистами ландшафтного дизайна при создании декоративных композиций из деревьев в наших парках и садах.

В опытах с посадочным материалом сосны и ели при его выращивании в теплице и в питомниках, которыми мы занимались ранее и где вырастили более 80 тыс. опытных растений, мы не наблюдали явного снижения их роста в патогенных зонах Хартмана и Карри; однако депрессия в росте сразу проявлялась при выращивании сеянцев на этих зонах в течение 4 лет (выращивание крупномерных сеянцев по технологии с изреживанием и подрезкой корней). Один из таких случаев будет показан далее на одной из фотографий в главе 6.

По-видимому, в опытах с 1–2-летними растениями заметного влияния геоактивных зон на развитие растений ожидать не следует; для этого нужны более длительные наблюдения, или гораздо большие по объему выборки, где слабое в первые годы влияние на их рост будет доказано.

ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ И РОСТ ЕЛИ В КУЛЬТУРАХ

5.1. Описание полевого опыта

Полевой опыт представлен испытательными культурами ели, созданными в 1991 г. на площади 11 га в кв. 41 Ильинского лесничества в Пермском крае. Участок расположен в 73 км от г. Перми вблизи автодороги Пермь-Ильинск в 4 км на север от пос. Васильевское, в верхней плоской части восточного склона водораздела на возвышенности с высотами 225–250 м. Тип лесорастительных условий – ельник кисличник, эдатопы C_2 - C_3 , почва среднесуглинистая обедненная гумусом вследствие сдвига верхних горизонтов в результате сплошной раскорчевки вырубки. Целью создания культур было получение оценок по скорости роста у потомства 525 материнских деревьев, из которых 453 дерева – плюсовые. В этом крупнейшем в России опыте по испытанию потомства было высажено 22.4 тыс. растений, распределенных в 6 повторностей. Посадка проведена 4-летними саженцами по схеме 2.5×1.0 м. Их изучение в возрасте 21 год было основой докторской диссертации (Рогозин, 2013-а), а также одной из глав нашей книги (Рогозин, Разин, 2012.) Изучением ГБС мы тогда не занимались и при посадке культур эти сети никак не учитывали.

В 2007 г. в возрасте растений 21 год мы провели измерение всех растений (15.3 тыс.) и отметили вырубаемые. Вырубка была очень интенсивной. Из 5–8 деревьев на делянке оставляли всего 2–3 дерева с таким расчетом, чтобы между ними было расстояние 3–5 м. На первое дерево в начале делянки навешивали бирку из фольги с номером потомства (рис. 5.1; рис. 5.2).

Срубленные деревья вытаскивали с территории трактором. Работы удалось осуществить только благодаря финансовой поддержке со стороны Ильинского лесхоза и лично его директора В.В. Голева. Организовывал работу лесничий Дмитрий Павлович Сажин. После изреживания культуры ели стали просматриваться намного лучше, и на следующий год на одном из участков размером 100×62 м мы нанесли все живые и вырубленные деревья на план в масштабе 1:500.



Рис. 5.1 – Культуры ели после изреживания в кв. 41 Ильинского лесничества, в которых проводили картирование геобиологических сетей



Рис. 5.2 – Бирка из фольги с номером потомства на делянке

Общая схема участка показана на рисунке 5.3.

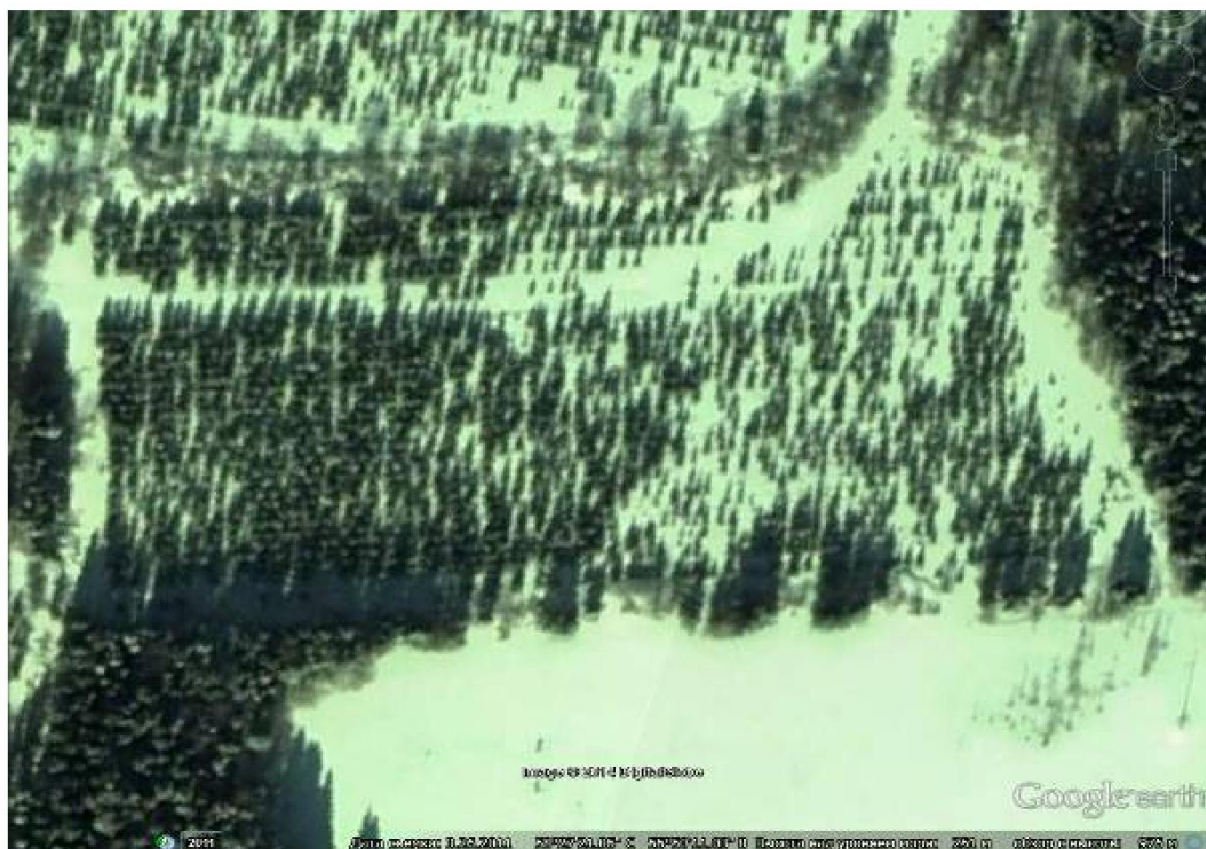
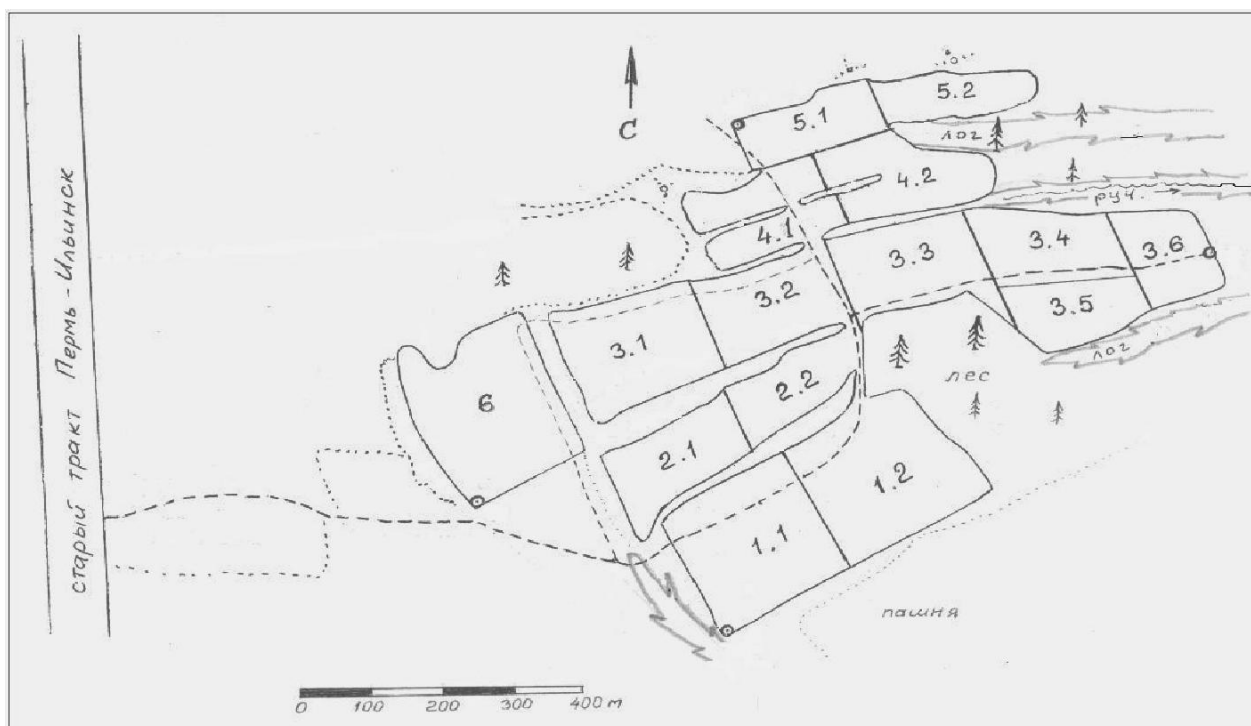


Рис. 5.3 – Схема расположения полей лесосеменной плантации в кв. 41 Ильинского лесничества (вверху) и вид на космическом снимке полей 1.1 и 1.2 (внизу). Координаты центра поля 1.1: N 58°27'20,8''С; E 55°50'08,06''С в системе координат WGS-84.

Перед работами по картированию сетей мы заранее составили точный план расположения всех измеренных на этой территории деревьев. Для этого провели их повторное картирование и добились точности, равной ± 0.03 м. В результате получили две схемы – с измеренными в 2007 г. деревьями (рис. 5.4) и схему с деревьями, оставшимися после рубки в 2008 г. (рис. 5.5).

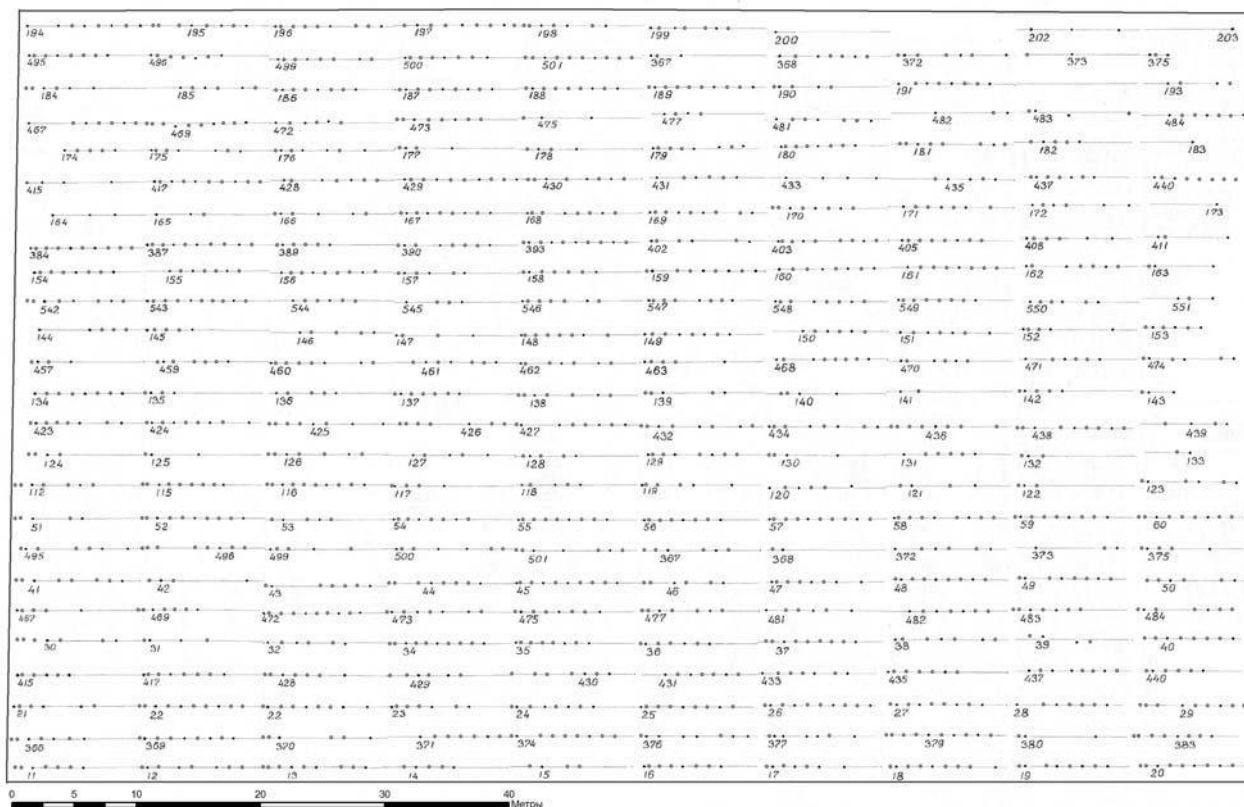


Рис. 5.4 – Схема расположения деревьев ели в культурах в возрасте 21 год в кв. 41 Ильинского лесничества. Левый край участка ориентирован на СЗ:35°.

На рисунке одна точка соответствует одному растению. На делянку обычно высаживали 7–10 саженцев из семьи и в ее пределах растения оказывались генетически однородными. Для обозначения начала делянки первые два растения высаживали через 0.5 м и остальные – через 1.0 м.

Схемы расположения деревьев были использованы для привязки узлов и элементов структуры сетей Хартмана и Карри, а далее – элементов других сетей с благоприятным воздействием на деревья.

Всего было нанесено на план и изучено влияние 192 зон, из них 140 – благоприятные зоны и 52 – патогенные зоны Хартмана и Карри.



Рис. 5.5 – Схема расположения деревьев, оставшихся после рубки в 2008 г.

5. 2. Патогенные сети

5. 2. 1. Структура сетей Хартмана и Карри

Биолокация этих патогенных сетей осуществлялась 30 и 31 июля 2009 г. одним оператором с помощью маятника и соблюдением определенных правил таких работ (Поносов, 1993). Двумя угловыми засечками определялось положение усиленных узлов сети Хартмана диаметром 0.55 м, а на следующий день – узлов сети Карри с диаметрами 1.1 и 2.0 м.

Сразу поясним, что такой размер этих узлов (патогенных зон) был определен нами задолго до начала этих работ и на совершенно других территориях; было выяснено также, что положение центров узлов достаточно стабильное, хотя и меняется иногда на несколько сантиметров. Обязательно определялась полярность узла – против (–) или по часовой стрелке (+) и связи с соседними узлами. Связи существовали только между узлами с противоположной полярностью, и это служило проверкой правильности построения сети. Всего на схему были нанесены из сети Карри 67 узлов и из сети Хартмана 61 узел (рис. 5.6 и рис. 5.7).

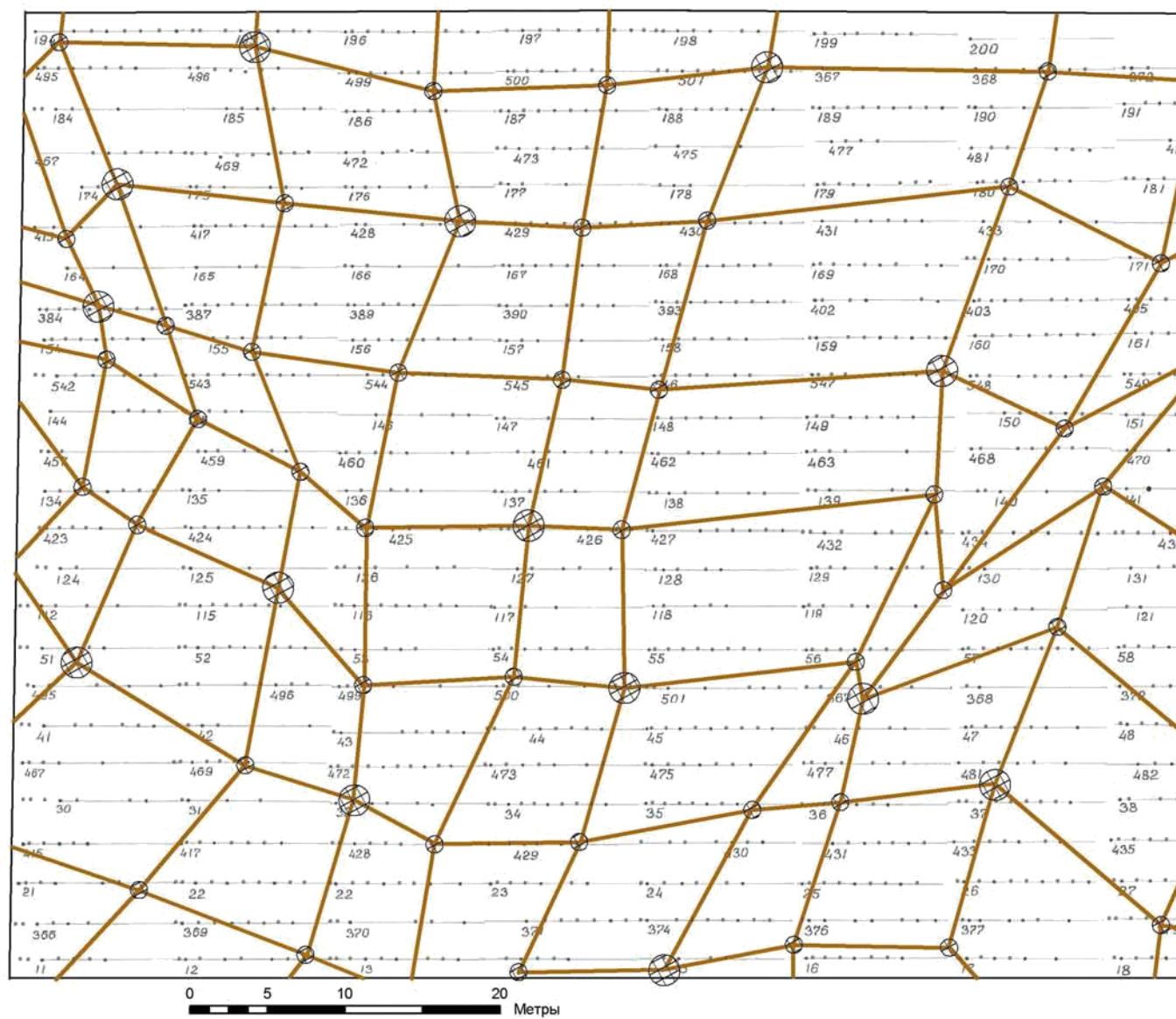


Рис. 5.6 – Сеть Карри на площади 0.62 га в опытных культурах ели

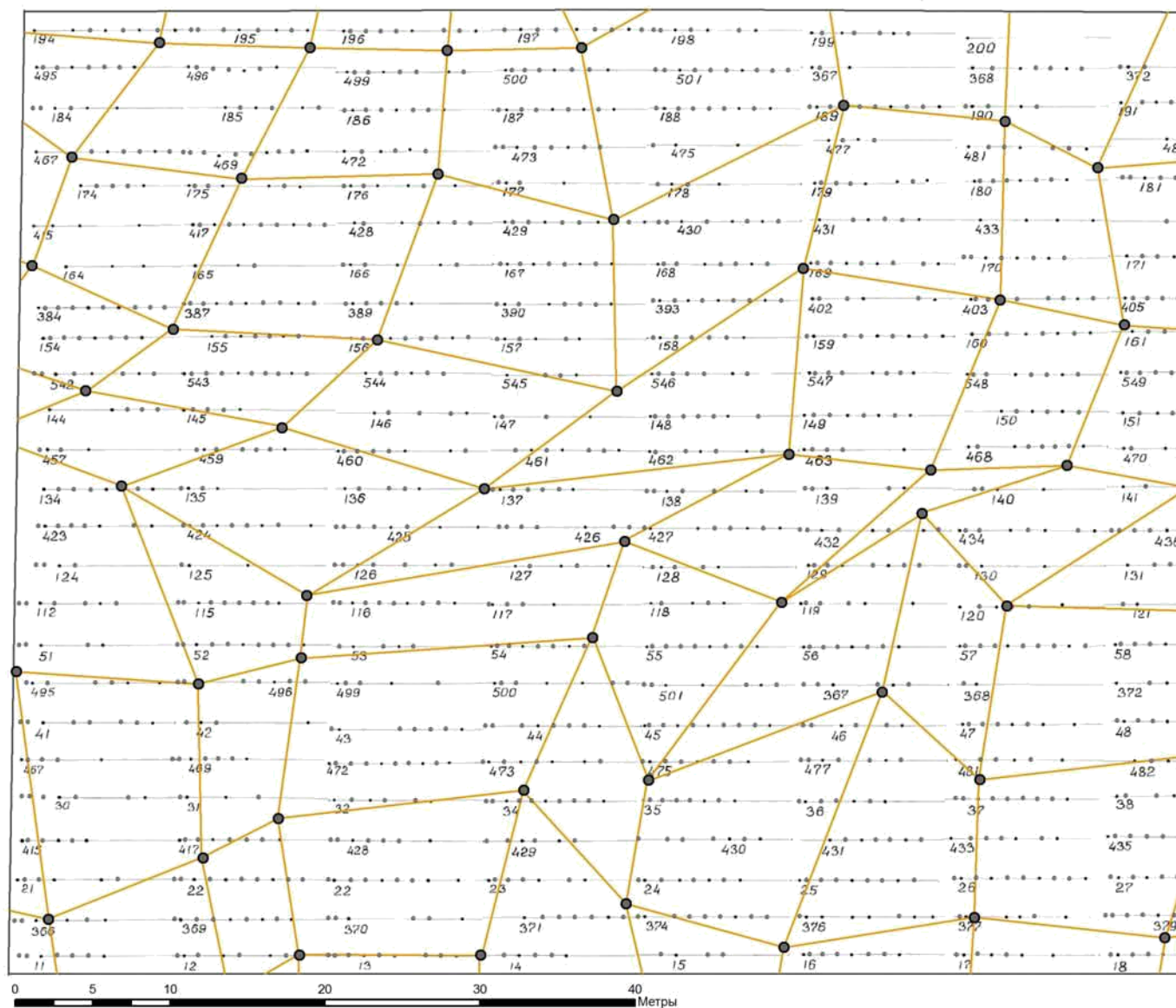


Рис. 5.7 – Усиленные полосы и узлы сети Хартмана на той же площад

На рисунках показано расположение только усиленных узлов. Более слабые по мощности обычные узлы мы не наносили на схему и изломы линий между ними на сети Хартмана не показаны (хотя вполне могут быть). Вообще, надо сказать, что при знакомстве со статьями, где их авторы описывали опыт работы на сетях Хартмана и Карри, мы встретили только схемы жилых квартир, где полосы сетей были как прямые, так и криволинейные. Авторы относили их искривления на счет влияния стен здания и влиянием других причин. Каких-либо схем этих сетей на больших территориях в литературе мы не встретили.

Анализ полученных выше схем патогенных сетей показывает, что их структура сильно отличается от моделей, приводимых в литературе. Практически нет одинаковых по форме ячеек, а их площади различаются до 8–10 раз. Кроме того, по крайней мере, в двух местах территории ячейки приобрели явно искаженную форму (в левой части участка и правее центра). Можно предполагать, что искажения вызваны влиянием каких-то сильных геофизических полей, которые имеют здесь возмущения, вызываемые неоднородностями строения земной коры, напряжением в пластах, подземными водными потоками и другими особенностями литосферы (Поносов и др., 2009).

До начала работ на этом участке мы имели некое «теоретическое» представление о размерах ячеек этих сетей, которые у Хартмана должны быть 2–2.5 м, а у Карри около 7 м. Однако реальная картина оказалась совсем иной, и после лоцирования указанных искаженных участков мы вообще отказались от каких-либо ожиданий касательно формы ячеек. Расхождения с теорией оказались настолько сильны, что в некоторых местах полосы Карри меняли свое направление на 90–120°. Мы даже вынуждены были прервать на время работу, так как не могли понять, что происходит и поверить в то, что такие искажения возможны. Только после проверки полярности каждой зоны удалось выяснить, что сильное искажение ячеек Карри действительно имеет место; более того, на сетке Хартмана оно наблюдается точно в том же месте, и ее ячейка там приобрела вообще треугольную форму (см. рис. 5.7).

Следующей особенностью сетей на этом участке является ориентация обеих сетей в одном направлении по оси север-юг, что не согласуется с «теоретическим» названием для сети Карри как «ортогональной» сети, где ее линии идут под неким одинаковым углом к линиям сети Хартмана.

Еще одну особенность структуры сети Карри мы обнаружили на ее полосах по оси север-юг в виде закономерного чередования узлов 2.0 м с узлами диаметром 1 м. Их чередование по схеме 2-1-1-1-2-1-1-1-2-1-1-1 мы находили и ранее, однако это были отдельные фрагменты полос. Здесь же территория большая, и вырисовывается некая схема положения зон 2 м также и в поперечном направлении, где они чередуются в совершенно ином порядке, и зоны 2 м идут через одну, две, четыре и пять зон диаметром 1 м (почему-то серии из трех зон с диаметром 1 м нам не встретились).

Насколько этот ритм будет повторяться далее – сказать трудно, так как площадь 0.62 га оказалась для этого все-таки мала. Однако с учетом закономерности их чередования по оси север-юг (зоны 2 м следуют через три зоны по 1 м) и ее двойной пролонгации за границы участка, можно представить структуру сети Карри в виде следующей схемы-матрицы, где 5 шт. следующих в поперечном направлении малых зон диаметром 1 м окрашены более темным цветом, а зоны диаметром 2 м не окрашены и обозначены цифрой 2 (рис. 5. 8).

		2			2		2		2	
	2		2					2		
2							2			
				2						2
		2			2		2		2	
	2		2					2		
2							2			
				2						2
		2			2		2		2	
	2		2					2		
2							2			
				2						2
		2			2		2		2	
	2		2					2		
2							2			
				2						2
		2			2		2		2	
	2		2					2		

Рис. 5. 8 – Вероятная структура сети Карри: чередование усиленных узлов диаметром 2 м (2) с малыми узлами диаметром 1 м (ячейки с затемнением)

Особо отметим, что зоны Карри диаметром 2 м вообще наиболее патогенны и деревья на них редко доживают до старости. Именно на них чаще всего мы встречали самые экзотические искривления стволов и формы крон у многих видов деревьев, которые будут приведены на фотографиях в главе 6.

Расчеты показали, что общая площадь изучаемых узлов составила: в сети Хартмана 14.5 м^2 или 0.23% и в сети Карри – 105.3 м^2 или 1.69% площади участка. Усиленные узлы соединены сетью полос шириной 0.3 м: в сети Хартмана протяжением 1106 м и площадью 332 м^2 или 5.35 %, а в сети Карри протяжением 1142 м и площадью 343 м^2 или 5.53 % площади участка. Таким образом, общая площадь патогенных ГБС, на которой изучалось их влияние на рост ели, составила для сети Хартмана 5.6 % и для сети Карри 7.2 % площади. Общая площадь усиленных узлов обеих сетей составила 1.9 % площади участка.

Спустя 4 года мы провели повторное лоцирование этих сетей. Выяснилось, что они меняли свое положение и возвращались обратно, со смещением иногда до 12–30 см, поэтому нужен мониторинг за их миграцией, чтобы понять ее физические причины.

5.2.2. Рост потомства ели на патогенных сетях

Из первоначально высаженных растений на данном участке по уточненным данным сохранилось 1664 шт. деревьев или 79.7 %. Высокая сохранность посадок объясняется оптимальными сроками посадки (10–15 мая) и высоким качеством посадочного материала, который был отсортирован дважды: при посадке сеянцев в школу с отбраковкой 40 % растений и при посадке их в культуры с отбраковкой до 10 % саженцев.

Первый анализ роста деревьев на патогенных сетях этого участка мы провели в 2010 г. (Рогозин, 2011). В качестве контроля использованы растения, не попадающие в узлы и полосы ГБС. В этом опыте мы воспользовались методом так называемого «парного контроля», когда для каждого опытного растения, попавшего в зону воздействия патогенной сети, рядом находили контрольные растения, не испытывавшие такого воздействия. В нашем случае это было сделать нетрудно, так как растения росли рядами. Более того, удалось сформировать контроль даже двух разновидностей: из 1–2 соседних деревьев делянки и из растений всей делянки, на которой выращивалось потомство какого-либо одного дерева (семья). То есть сравнивались деревья–братья и деревья–сестры от одной матери (табл. 5.1).

Таблица 5.1 – Высота растений в потомствах ели в возрасте 21 год в усиленных узлах ГБС Карри и Хартмана (в патогенных зонах)

Номер делянки	Высота дерева на патогенных зонах (Нпат), м	В том числе на зонах:		Контроль: деревья, не попадающие в патогенные зоны				
		Карри	Хартмана	два соседних		на всей делянке		
				первое, м	второе, м	число растений, шт.	средняя высота, м	Отношение к Нпат
501	4,6	4,6		6,7	4,7	8	5,91	1,29
	4,2	4,2						
368	2,6	2,6		3,9	6,1	6	5,92	2,28
372	4,7	4,7		4,2	4,6	6	4,60	0,98
189	3,5		3,5	4,5	5,9	9	5,70	1,63
174	4,9	4,9		7,1		3	6,93	1,41
	4,8	4,8			6,8			
180	7,2	7,2		6,4	7,6	6	6,28	0,87
428	6,5	6,5		6,9	7,2	5	7,06	1,09
	5,3	5,3						
429	4,4	4,4		6,4	7	8	5,88	1,34
	4,8		4,8	5,3	6,8			
430	3,5	3,5		5,8	5,2	7	5,77	1,65
171	5,2	5,2		5,1	4,6	6	4,73	0,91
384	6,8	6,8		6,4	5,1	8	5,53	0,81
	4,6	4,6		5,1	5			
403	5,6		5,6	5	5,5	8	5,19	0,93
156	6,4		6,4	6,5	6,9	8	6,61	1,03
161	5		5	6,5	6	7	5,21	1,04
544	5,3	5,3		5,5	6,9	5	5,62	1,06
545	5,8	5,8		5,6	5,4	3	5,50	0,95
547	5,5	5,5		5,9		7	6,11	1,11
145	6,8	6,8		7,3	6,5	4	7,03	1,03
134	2,6	2,6		4,1		5	5,64	2,17
	5	5			6,8			
	3,6		3,6	6,6	6,5			
423	5,3	5,3		6	5,4	8	5,21	0,98
425	3,8	3,8		3,6	4,5	7	5,29	1,39
426	5,8	5,8		6,2	4,9	3	6,27	1,08
	4,9	4,9			7,7			
	6	6						
	6,5	6,5						
51	5,1	5,1			5,9	4	4,73	0,93
496	2,6		2,6	5	3,9	7	5,21	2,01
499	4,5	4,5		7,2	6,1	4	5,95	1,32
500	4	4		5,5		5	6,02	1,51
	4,2	4,2						
469	5,2	5,2		4,8	4	6	5,07	0,97
481	4,6	4,6		3	5,8	5	4,84	1,05
482	5,6	5,6		5,9		4	6,05	1,08
	3,5	3,5			5,5			
32	4,5	4,5			6,2	5	5,56	1,24
36	4,8	4,8		4,8	6,4	6	5,10	1,06
428	5,5	5,5		5,7		6	6,05	1,10
429	4,4	4,4		6,6		5	5,48	1,25

Продолжение табл. 5.1

Номер делянки	Высота	В том числе на зонах:		Контроль: деревья, не попадающие в патогенные зоны				
	деревя на патогенных зонах (H _{пат}), м			два соседних		на всей делянке		
		Карри	Хартмана	первое, м	второе, м	число растений, шт.	средняя высота, м	Отношение к H _{пат}
366	6		6	6,8	7,4	6	6,02	1,00
377	8,1		8,1	8,4	5,2	6	6,82	0,84
379	7,2	7,2		6	4,7	9	5,57	0,77
12	4,7	4,7	4,7	5,5	3,7	7	4,76	1,01
15	4,7	4,7			7,8	3	6,23	1,33
19	5,6	5,6		6,8	6,5	7	6,07	1,08
<i>n</i>	51	42	10	43	41	232	232	39
<i>x</i>	5,03	5,02	5,03	5,76	5,86		5,69	1,19
$\pm m$	0,16	0,16	0,51	0,17	0,17		0,07	0,06
$\pm b$	1,18	1,06	1,60	1,13	1,10		1,14	0,35
CV, %	23,4	21,2	31,8	19,6	18,7		20,0	29,3
<i>мин</i>	2,6	2,6	2,6	3	3,7	3	4,6	0,77
<i>макс</i>	8,1	7,2	8,1	8,4	7,8	9	7,06	2,28

Примечание: о затемненных ячейках см. пояснения в тексте

Так как обнаружилась миграция сетей, то после проверки данных мы исключили сомнительные деревья, для которых ранее (Рогозин, 2011) считалось, что они расположены на краях зон, а также все деревья на полосах между ними. После этого в нашем распоряжении оказалось 51 дерево, в т.ч. на узлах Карри 32 шт. и на узлах Хартмана 10 шт. При этом одно из деревьев делянки № 12 в самом конце таблицы оказалось сразу в двух зонах.

Для парного контроля выбирали два дерева, растущие на ближайших двух посадочных местах справа и слева от изучаемого дерева на зоне. Однако бывали случаи, когда, например, с одной стороны оба посадочных места оказывались пустыми; тогда брали два дерева с другой стороны, но все равно только на двух посадочных местах. Иногда такой парный контроль, а также контроль из деревьев этой же делянки взять не получалось, и в таблице оставались пустые места.

Просматривая полученные итоги расчетов можно увидеть, что на зонах растения оказываются в целом более низкорослыми, и в среднем их высота оказывается равной 5.03 м, тогда как на контроле она равна 5.69–5.86 м, что

выше на 13–16 %. Однако в каждом отдельном случае сравнения высот не все так однозначно, и такие места в таблице затемнены (см. табл. 5.1).

Например, при средней высоте деревьев в культурах, равной 5.51 м, высота деревьев на зонах на делянках № 171, 403, 545, 469 оказалась близка к ней (от 5.2 до 5.8 м), однако контрольные деревья оказались ниже их. Более того, в северной части участка, на зоне вблизи делянки № 372, при явно низкой высоте дерева (4.7 м) высота рядом растущей контрольной пары деревьев оказалась еще ниже – 4.2 м и 4.6 м. Был и еще случай с потомством № 379, где на патогенной зоне дерево оказалось очень высоким (7.2 м), а его соседи оказались ниже: 6.0 и 4.7 м. В целом же оценка выборок по показателю максимум-минимум высоты ничего не дает – как на зонах, так и рядом с ними встречаются и самые низкие, и самые высокие деревья, что хорошо видно в итогах таблицы. Располагая этими данными, можно только посочувствовать исследователям-любителям, которые сталкиваются с подобного рода не очевидным и «не-патогенным» влиянием сетей Хартмана и Карри на деревья и теряют дальнейший интерес к поиску и пониманию причин, почему это происходит.

Однако в биологии давно уже применяют методы статистического анализа, где такого рода неочевидные влияния какого-либо фактора как раз и доказываются. У нас при средней высоте деревьев на патогенных зонах 5.03 ± 0.16 м средняя высота в контроле (по оставшимся деревьям на делянке) составила 5.69 ± 0.17 м (выше на 13 %), а в контроле по двум соседним деревьям средние высоты оказались 5.76 ± 0.17 м и 5.86 ± 0.17 м (выше на 14.6–16.7 %), что полностью оправдало наши ожидания о более корректном применении в случае испытаний потомства именно парного контроля, так как в дело вмешивалась разная генетическая обусловленность скорости роста у семей. Различия оказались достоверны для всех трех видов контроля ($t_{\phi} = 3.1–3.6 > t_{0.05} = 2.0$).

Полярность узлов на 27 узлах была против (–), а на 25 узлах – по часовой стрелке (+) и не оказала существенного влияния на высоту деревьев.

В практическом плане отставание в росте у деревьев на патогенных зонах сильнее всего повлияло на их отбор в рубку, и 87% из них были вырублены; в сравнении со средней интенсивностью изреживания на участке, равной 59%, вероятность их вырубки оказалась выше в 1.5 раза.

Таким образом, в культурах ели, созданных посадкой 4-летними саженцами с целью испытания потомства плюсовых деревьев, обнаружено отрицательное влияние геобиологических сетей Хартмана и Карри на рост деревьев. В узлах этих сетей, которые имели определяемые биолокацией диаметры патогенного воздействия 0.55, 1.0, 2.0 м (патогенные зоны), растения в 21 год достоверно снижали высоту в сравнении с соседними деревьями из своего же потомства в среднем на 14.6–16.7 %. Т.е. на высотах деревьев получено статистическое подтверждение данных биолокации о том, что узлы сетей Карри и Хартмана неблагоприятны для развития растений.

5.3. Благоприятные сети

5.3.1. Структура

Спустя три года, в 2013-2015 гг., мы начали детальное изучение сетей с благоприятным влиянием на рост деревьев на этом же участке. Располагая точно нанесенными на план деревьями и оставшимися после вырубки в 2007 г. пнями деревьев, на схему с помощью биолокационного метода наносили узлы благоприятных сетей и соединяющие их полосы. Всего на план было нанесено 140 благоприятных зон этих трех типов сетей. Точность нанесения на план центров зон и центров деревьев составила ± 0.03 – 0.05 м.

К этому времени мы уже имели некоторое представление об их структуре, где благоприятные зоны (узлы сетей) имели кольцевую форму с диаметром влияния от 1 до 8 м, кратко описанные выше (см. рис. 2.1–2.3).

В результате работы по программе ArcGIS 9 ArcMap и составления серии целевых слоев были получены схемы, где последние рисунки включают также и элементы патогенных сетей Карри и Хартмана (рис. 5.9 – 5.11).

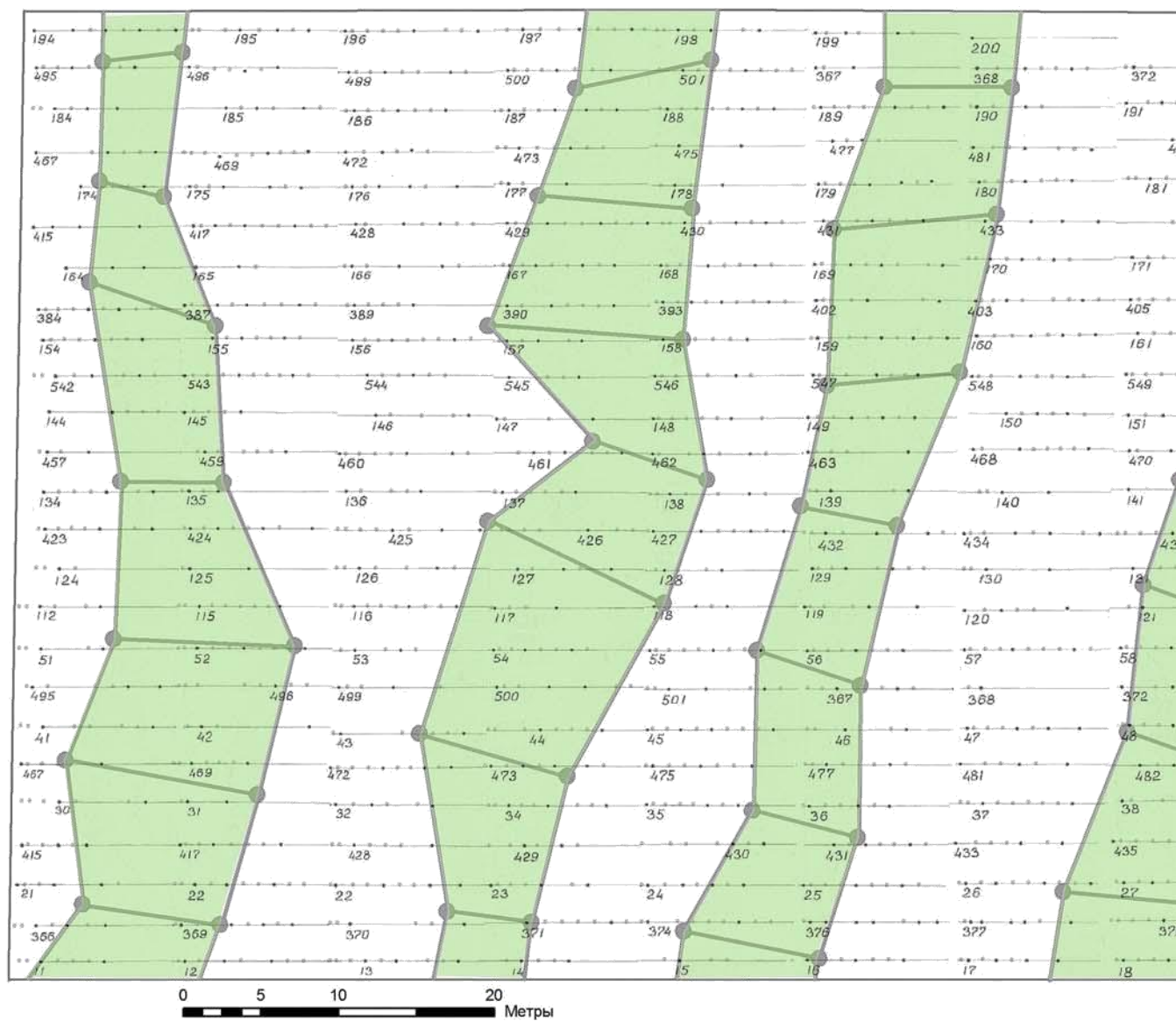


Рис. 5.9 – Благоприятная геобиологическая сеть в виде цепей с зонами диаме

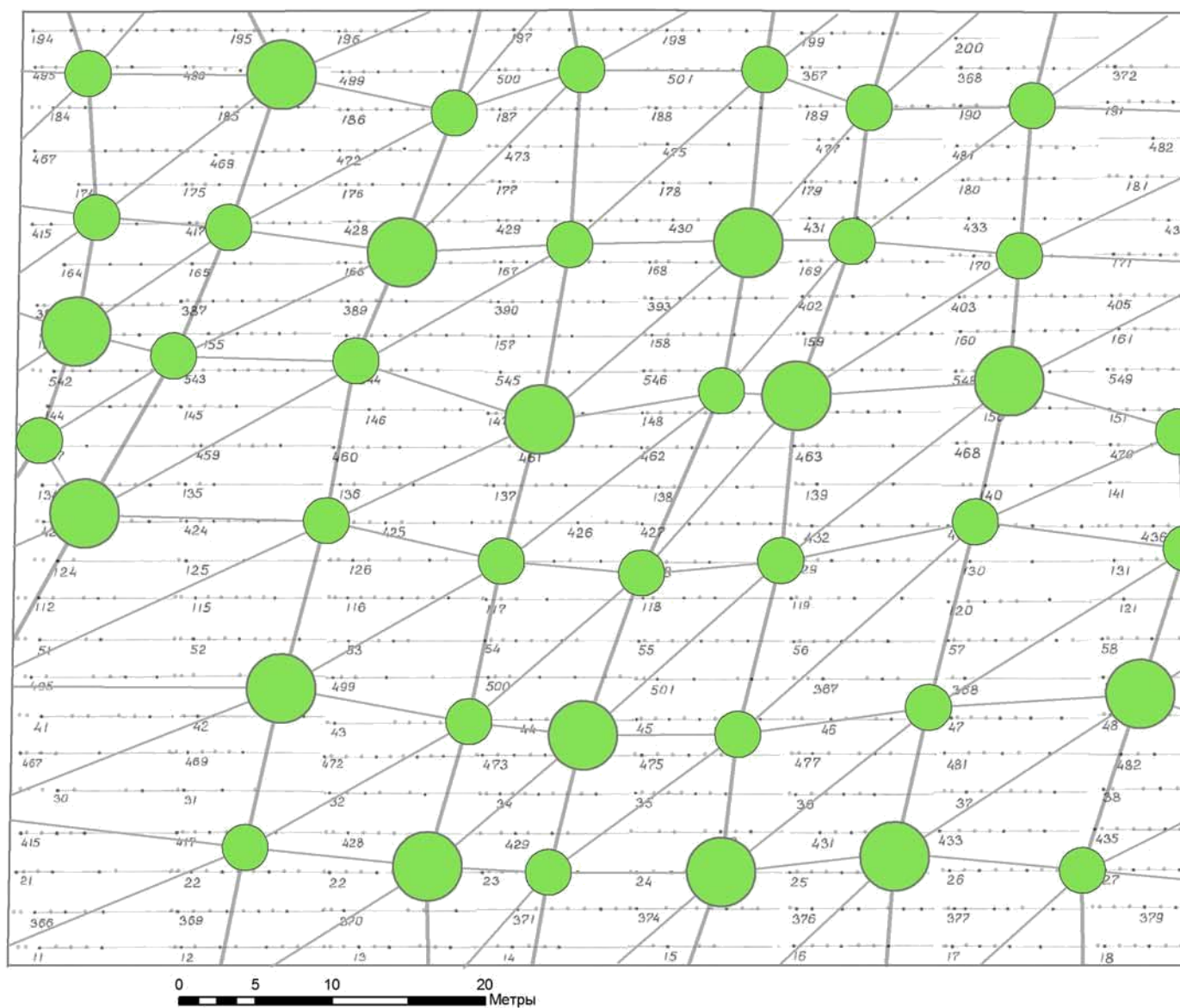


Рис. 5.10 – Благоприятная геобиологическая сеть с зонами, имеющими диаметр

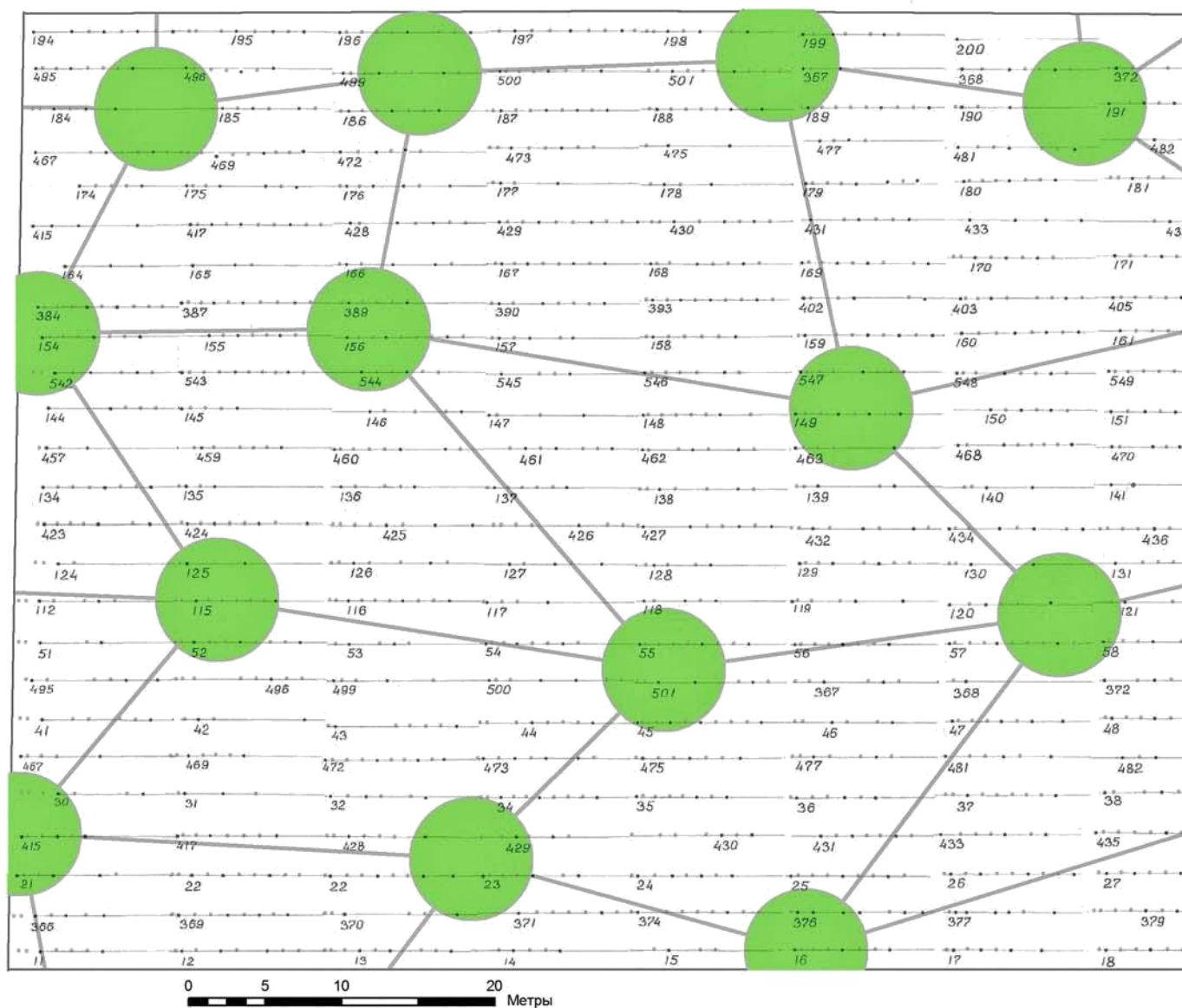


Рис. 5.11 – Благоприятная геобиологическая сеть с зонами диаметром

Ячейки геобиологических сетей и их изменчивость можно охарактеризовать расстояниями между их узлами (табл. 5.2).

Таблица 5.2 – Расстояния между узлами геобиологических сетей на площади 0.62 га в кв. 41 Ильинского лесничества, июль 2013 г.

Сети	Направление измерений	Статистики, м							
		<i>n</i>	<i>x</i>	$\pm m$	$\pm b$	<i>CV</i> , %	$\pm P$, %	<i>мин</i>	<i>макс</i>
Карри	З - В	62	10,21	0,50	3,93	38,5	4,9	2,4	20,3
	С - Юг	58	9,76	0,28	2,10	21,5	2,8	3,4	13,9
Хартмана (усиленные)	З - В	52	11,81	0,48	3,48	29,5	4,1	5,5	20,8
	С - Юг	49	10,89	0,34	2,39	22,0	3,1	4,2	17,6
Цепи 1 м	З - В	32	8,09	0,38	2,18	26,9	4,8	4,2	12,3
	С - Юг	58	9,33	0,22	1,65	17,7	2,3	5,3	14,6
	между цепями	28	13,42	0,94	5,00	37,2	7,0	6,2	25,7
Зоны 3 м	З - В	50	10,75	0,38	2,71	25,2	3,6	4,7	18,2
	С - Юг	47	10,14	0,22	1,51	14,9	2,2	6,6	13
Зоны 8 м	З - В	13	27,7	2,2	8,1	29,2	8,1	17,3	44,1
	С - Юг	8	20,5	1,3	3,6	17,7	6,3	16,5	27,3

Число измерений (*n*) обеспечило получение средних значений расстояний (*x*) с точностью $\pm P$ от 2.2 до 8.1%, что позволяет использовать эти данные для оценки вероятных расстояний между узлами. Так, по направлениям запад-восток и север-юг ячейки сети Карри имели здесь размеры 10.21×9.76 м, а усиленные ячейки сети Хартмана – 11.81×10.89 м. Если считать, что усиленные полосы в сети Хартмана следуют через четыре обычных полосы, то эта сеть имеет здесь ячейки со средним размером сторон 2.36×2.18 м, что близко к упоминаемым в литературе (2.2–2.5 м). Но важно отметить, что при изменчивости сторон ячеек по оси запад-восток *CV*=29.5 % и север-юг *CV*=22 % вполне вероятно в 95 % случаев обнаружить ячейки, где одна из сторон будет больше или меньше этих значений на 55 % по первой, и на 44 % по второй оси. Т.е. возможны ячейки с минимальными размерами сторон 1.06 м по оси запад-восток и 1.44 м по оси север-юг. Такие же отклонения будут и в

максимальную сторону. Подобные отклонения обычны для биологических объектов, где их вероятные максимумы и минимумы рассчитывают через удвоение стандартного отклонения ($\pm 2\sigma$) или через коэффициент изменчивости ($2CV$), что мы и сделали выше. У нас полученные максимальные и минимальные расстояния между узлами (см. табл. 5.2) примерно совпадают с их оценками по правилу $x \pm 2\sigma$ и минимум оказался в 1.5–2.9 раза меньше среднего, а максимум в 1.5–2 раза больше.

Для всех сетей, кроме цепей 1 м, расстояния по оси запад-восток были больше на 5–35 %, и их изменчивость также была выше в 1.3–1.8 раза. В целом же для оценки стабильности структуры сетей можно использовать коэффициент изменчивости ($CV, \%$), который колеблется от 14.9 до 38.5%. Ее можно оценить как среднюю, с небольшими отклонениями в повышенную (более 30%) и пониженную сторону (менее 20%).

5.3.2. Миграция

Под «миграцией» мы понимаем временное перемещение элементов сети на другое место с возвратом в исходное положение, которое происходит в течение вегетационного периода. Вне этого периода (осенью и зимой) наблюдения не проводились. Сразу уточним, что наблюдения за этим процессом носили фрагментарный характер, 1–2 раза в месяц и 2–3 раза за летний период, с перерывами от 1–2 недель и до месяца. Мы не ставили задачу выяснить влияние на миграцию лунных циклов и других факторов, так как для этого нужна строгая периодичность наблюдений, чего мы обеспечить не могли, так как исследования носили, по существу, инициативный характер.

Однако главную задачу мы выполнили и выяснили амплитуду смещения сетей. Она оказалась разной. На участке с плюсовыми деревьями ели в предыдущей главе (см. рис. 4.2) предельное смещение узлов в сетях с зонами 3 и 8 м достигало 85 см, а в сетях с зонами 1 м составляло максимально 35 см. На том участке размер их перемещений интересовал нас только в контексте вопроса, не оставляет ли при этом узел вне зоны своего влияния само дерево. Такие случаи были, но они затрагивали не плюсовые, а рядом растущие

деревья, иногда очень крупные. Так как выборка там была небольшая и деревья были сильно разбросаны по территории, то мы решили детально выяснить этот вопрос на другом, более компактном участке, о котором и идет сейчас речь.

Обширную территорию в междуречье р. Обва и р. Гаревая, где расположен кв. 41 Ильинского лесничества и наш участок, можно отнести в целом к спокойной по геодинамической активности территории. По материалам аэрокосмогеологических исследований, проведенных И.С. Копыловым и В.З. Хурсиком в 2008–2010 гг. плотность разломов, мегатрещин и других линеаментов здесь понижена; из шести рангов по геодинамической активности этот участок находится на предпоследнем пятом месте. Однако предыдущий участок с плюс-деревьями ели в кв. 18 в Нижне-Курыинском лесничестве расположен на 60 км южнее на территории, где геодинамическая активность гораздо сильнее и относится уже к третьей (высокой) степени плотности линеаментов (Копылов, 2012) Поэтому не случайно здесь средние сдвиги зон оказались больше в 2–3 раза: 37–58.4 см против 12.6–27.7 см на Ильинском участке (табл. 5.3).

Таблица 5.3 – Смещение зон благоприятных сетей в 2013-2014 гг.

Сети	Смещение	Статистики, см								Сдвиг по отношению к диаметру зоны
		<i>n</i>	<i>x</i>	$\pm m$	$\pm b$	<i>CV</i> , %	$\pm P$, %	<i>мин</i>	<i>макс</i>	
Ильинское лесничество, кв. 41, август 2013-июль 2014 г.										
Зоны 1 м	на восток	67	12,6	0,18	1,4	11,4	1,4	8	15	0,126
Зоны 3 м	на запад	50	28,8	0,89	6,3	21,8	3,1	20	50	0,085
Зоны 8 м	на север	16	27,7	1,46	5,9	21,2	5,3	18	42	0,035
Нижне-Курыинское лесничество, кв.18, май-август 2013 г.										
Зоны 1 м	С-З, СС-В	38	37,0	2,00	12,3	33,3	5,4	14	65	0,37
Зоны 3 м	С-З,	16	41,8	3,36	13,5	32,2	8,1	20	60	0,12
Зоны 8 м	разное	7	58,4	8,78	23,2	39,8	15,0	26	85	0,07

Примечание: С-З – северо-запад; СС-В – северо-северо-восток

Таким образом, миграция сетей на двух конкретных участках оказалась напрямую зависима от геодинамической активности более обширных

территорий. Пермский край в целом представляет из себя стройную иерархическую систему из контрастных по геодинамической активности территорий, включающих зоны локального, регионального и зонального уровней, геоморфологические проявления которых очевидны, и схему которых (см. рис. 1.1) мы приводили в обзоре литературы (Копылов, 2011).

Предстоит более детально выяснить, как эти территории влияют на миграцию геоактивных зон, а через них и на лесные экосистемы в целом.

5.3.3. Площадь благоприятного влияния

Площади зон и других элементов сетей мы определяли вначале как фиксированную в один момент времени, а далее ввели поправку на миграцию (сдвиг) сетей. Смещения сетей были определены на Ильинском участке со статистической ошибкой $\pm 1.4\text{--}5.3\%$, а на Нижне-Курьинском с ошибкой $\pm 5.4\text{--}15\%$. Для Ильинского участка сдвиг составил: для зон 1 м – 0.126, для зон 3 м – 0.085 и для зон 8 м – 0.035 от их диаметра (см. табл. 5.3). По этим значениям ввели поправочные коэффициенты, равные, соответственно, 1.126, 1.085 и 1.035. Далее распределили площадь участка культур по зонам с учетом баланса их взаимного перекрытия (табл. 5.4).

Из итогов расчетов следует, что из общей доли площади благоприятных зон (19.7 %) более половины приходится на зоны диаметром 8 м (11.3 %), затем примерно равную долю занимают зоны 3 и 4.5 м (3.75 и 3.9 %) и минимум площади занимают зоны 1 м. Интенсивность миграции у них разная, но в среднем для всех благоприятных зон ее можно определить через их общую площадь с учетом миграции (1223.5 м^2), разделив ее на площадь в фиксированном положении (1157.4 м^2), что составит 1.057 или 5.7 %.

Однако, несмотря на малую площадь зон диаметром 1 м (0.73 % площади участка) влияние этой сети самое обширное, так как благоприятны не только зоны, но и сами ячейки, которые дискретны в широтном направлении и соединены в цепи в меридиональном. Воспринимаемая при их биолокации энергия неравномерна. Ее максимальный уровень имеют края цепи, на расстоянии до $1/3$ в ее поперечном направлении; в центре цепи уровень энергии ниже в 3 раза.

Таблица 5.4 – Распределение площади участка культур по зонам с учетом баланса их взаимного перекрытия

Показатели	№ делян ки	Диаметры зон и их площадь (S) на участке, кв. м								Итого S
		1 м	S	3 м	S	4,5 м	S	8 м	S	
Число, шт.		1	0,785	1	7,067	1	15,90	1	50,26	X
На участке, шт.		68	53,38	38	268,5	18	286,2	15	753,9	1362,0
В т.ч. перекрыты другими зонами или входят в площадь частично, их доли и площадь										
	495	1	0,79	0,51	3,60					4,39
	496	1	0,79							0,79
	499			0,90	6,36			0,07	3,52	9,88
	500	0,47	0,37							0,37
	501	0,36	0,28	1,00	7,07			0,17	8,54	15,89
	189	0,57	0,45							0,45
	190			0,98	6,93					6,93
				0,23	1,63					1,63
	373	0,27	0,21	0,19	1,34					1,55
	484	0,84	0,66			0,08	1,27			1,93
	154	0,56	0,44			0,96	15,26	0,4	20,10	35,81
	156			1,00	7,07	0,3	4,77			11,84
	147	0,23	0,18							0,18
	149	1	0,79			0,73	11,61			12,39
	142	0,1	0,08							0,08
	408	0,41	0,32	1,00	7,07					7,39
	163			0,07	0,49					0,49
	118	1	0,79	0,06	0,42	0,08	1,27			2,48
	473	0,7	0,55							0,55
	120	0,48	0,38							0,38
	123	0,5	0,39							0,39
		0,38	0,30							0,30
	48	0,5	0,39							0,39
	473	0,65	0,51							0,51
	483	0,08	0,06							0,06
	484	1	0,79	1,00	7,07					7,85
	416							0,45	22,62	22,62
	23	1	0,79	0,31	2,19	0,93	14,79			17,76
		0,45	0,35							0,35
	380	1	0,79							0,79
	23	1	0,79	0,38	2,69	0,87	13,83			17,30
	16	1	0,79					0,4	20,10	20,89
Итого вычесть		16,55	12,99	7,63	53,92	3,95	62,81	1,49	74,89	204,6
Всего занято зонами			40,4		214,6		223,4		679,0	1157,4
Доля площади, %			0,65		3,45		3,60		10,93	18,6
Коэффициент миграции			1,126		1,085		1,085		1,035	X
Площадь зон с миграцией			45,5		232,9		242,4		702,8	1223,5
Доля площади зон с миграцией, %			0,73		3,75		3,90		11,31	19,7

Излучение зон диаметром 1 м самое высокое и превышает энергию краев цепей примерно в 2.5 раза. Отметим высокую сложность изучения этой сети; не исключено, что в цепи регулярно через две поперечные полосы на третьей полосе уровень энергии возрастает, и края цепи как бы смыкаются, о чем мы уже писали в разделе 2.4.1. Для итоговых расчетов площади благоприятных мест все зоны мы представили на одном рисунке, где площадь цепей затемнена (рис. 5.12).

Площадь всех цепей составила 2392 м^2 , или 38.5 % территории, что свидетельствует о весьма обширном ее влиянии на экосистему. Так как цепи перекрывают собой многие зоны, то мы подвели баланс площадей. Была рассчитана общая площадь всех благоприятных мест с учетом их перекрытия, которая оказалась равной 3001 м^2 или 48.3 % территории участка. С учетом коэффициента миграции 1.057 площадь всех благоприятных мест на территории данного участка увеличивается до $48.3 \times 1.057 = 51 \%$.

Так как эту территорию можно отнести в целом к спокойному в геодинамическом отношении району Пермского края, о чем мы говорили выше, ссылаясь на исследования И.С. Копылова (Копылов, 2012), то полученный средний коэффициент миграции сетей, равный 1.057 и долю площади 48.3 % под благоприятными зонами можно принять в качестве первых ориентиров и как исходную точку отсчета для оценки территорий в исследованиях, проводимых биолокационным методом с геобиологическими сетями.

Структура изученных нами пяти типов геобиологических сетей на Ильинском участке в целом ориентирована в меридиональном направлении, и линии полос все идут примерно в этом направлении (рис. 5.13).

Вполне очевидно, что наибольший интерес при их комплексном изучении будет прикован к местам близкого схождения параллельно идущих полос. Схождение это, с учетом миграции полос, можно будет как-то ранжировать по плотности линий, а далее выяснить, как в этих местах будут расти попавшие на них деревья. Мы планируем это в ближайшие годы, в возрасте деревьев 30 лет.

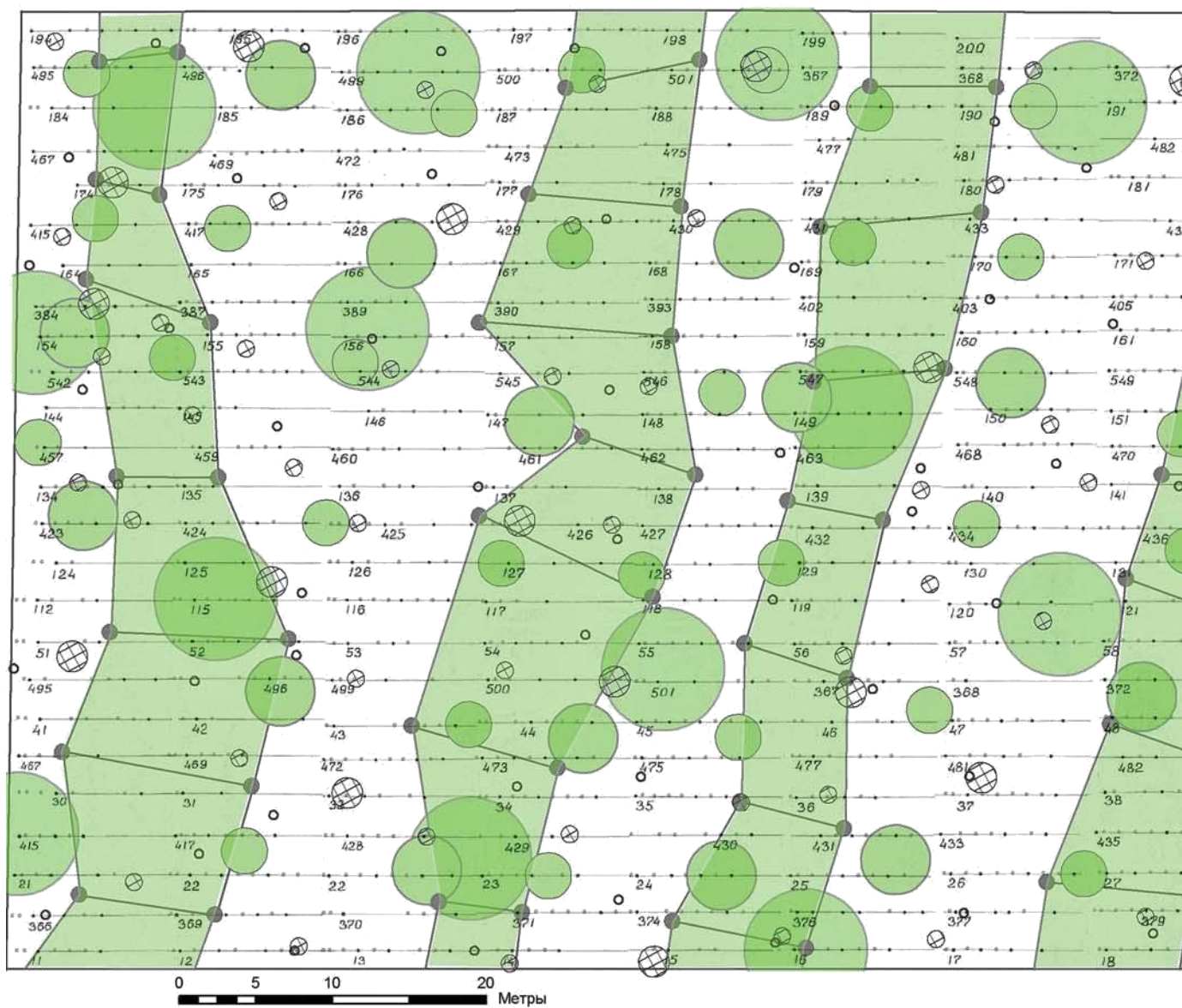


Рис. 5.12 – Благоприятные и патогенные зоны (черные точки и круги со штриховкой)

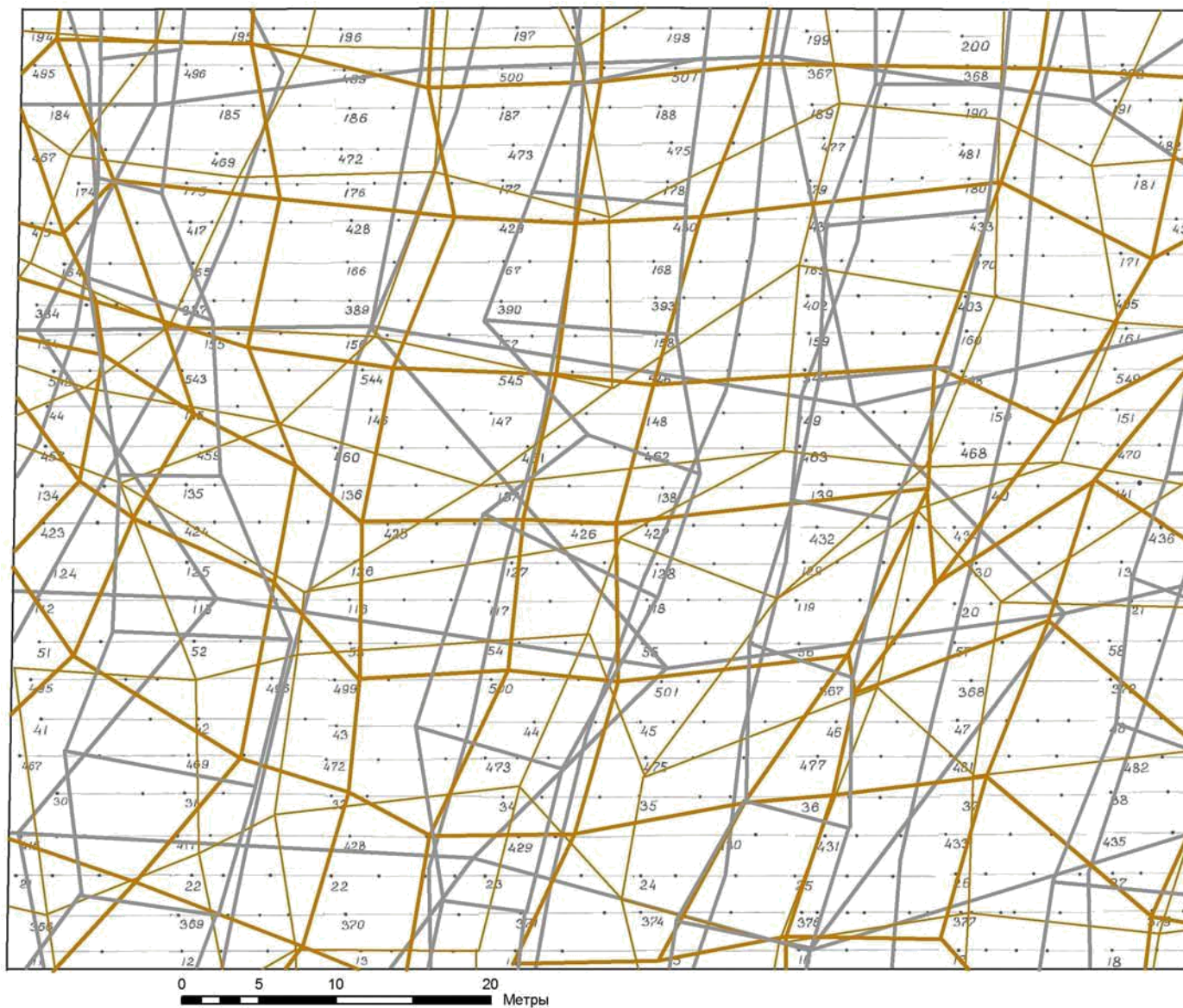


Рис. 5.13 – Схема изученных пяти типов благоприятных и патогенных сетей на п

5.4 . Влияние благоприятных сетей на рост потомства ели

Столь разнообразный материал, тщательно проверенный в течение ряда лет, требовал каких-то общих принципов анализа. В качестве контроля было решено использовать деревья, растущие вне любых сетей, на свободной от зон и полос территории.

В результате были сформированы следующие выборки деревьев: на нейтральных местах; на цепях; на зонах 1 м; на зонах 3 и 4.5 м (для краткости будем называть эту выборку «зоны 3 м»); на зонах 8 м. Однако выборка на зонах 1 м оказалась мала – всего 20 деревьев. Поэтому мы включили ее в выборку под названием «цепи», где, как указывалось выше (см. раздел 5.3.3), благоприятное влияние имеет все пространство внутри цепи. Причем выборку разделили на две части – на деревья, растущие в центральной части цепи и на деревья, растущие на краях цепи, так как биолокацией было определено более сильное влияние на краях и слабое в центральной части цепи.

Необходимо пояснить, что при формировании этих выборок мы столкнулись с тем, что зоны малых размеров накладывались на зоны большего диаметра, что хорошо видно на последней схеме всех зон (см. рис. 5.11). Поэтому мы рассортировывали совокупность с приоритетом нахождения деревьев на малых зонах. Так, в выборке на цепях, состоящей из 449 деревьев и включающей 20 деревьев на зонах диаметром 1 м, три дерева находились также на зонах 8 м и два – на зонах диаметром 3 м; в следующей выборке на зонах 3 и 4.5 м, состоящей из 184 деревьев, 25 деревьев попадали также на зоны диаметром 8 м и отделять мы их не стали из-за малого количества растений. Вместе с тем, выборку из 185 деревьев на зонах диаметром 8 м удалось поделить на две: зоны 8 м без цепей и зоны 8 м на цепях. Результаты сведены в таблицу, в которой также помещена выборка и на патогенных зонах, которая здесь сравнивается уже с общим контролем – высотой деревьев на нейтральных местах (табл. 5. 5).

Таблица 5.5 – Средняя высота деревьев и встречаемость деревьев-лидеров на геобиологических сетях на площади 0.62 га в 21-летних культурах ели

Выборка деревьев на территории опытных культур	Статистики высоты, м					к контролю в %	Различие (t)	Частота лидеров, %			Отношение к частоте 7,3%
	n	x	±m	±b	CV, %			высота, м		средняя	
								7,4 и >	7,0 и >		
Нейтральные места (контроль)	759	5,51	0,04	1,21	22	100,0	0,0	5,0	9,6	7,3	1,00
Цепи	449	5,75	0,06	1,19	21	104,3	3,4*	7,6	14,5	11,0	1,51
в т.ч. центры цепей	148	5,65	0,10	1,26	22	102,6	1,30	9,5	14,2	11,9	1,62
в т.ч. края цепей	301	5,79	0,07	1,15	20	105,1	3,6*	6,6	14,6	10,6	1,46
Зоны 3 м и цепи на них	184	5,64	0,10	1,30	23	102,4	1,3	8,7	14,7	11,7	1,60
в т.ч. зоны 3 м	121	5,56	0,11	1,24	22	100,9	0,42	6,6	11,6	9,1	1,25
в т.ч. зоны 3 м на цепях	63	5,80	0,18	1,41	24	105,3	1,61	12,7	20,6	16,7	2,30
Зоны 8 м и цепи на них	185	5,69	0,08	1,12	20	103,3	2,0*	6,5	9,2	7,8	1,07
в т.ч. зоны 8 м	119	5,76	0,11	1,10	19	104,5	2,3*	7,6	10,9	9,3	1,27
в т.ч. зоны 8 м на цепях	66	5,56	0,14	1,15	21	101,0	0,37	4,5	6,1	5,3	0,73
Полосы сетей	35	6,16	0,12	0,72	12	111,7	5,0*	2,9	11,4	7,1	0,98
Все благоприятные места	853	5,73	0,04	1,18	21	104,0	3,8*	7,4	13,2	10,3	1,4
Патогенные зоны	51	5,03	0,16	1,18	23	91,2	2,9*	1,96	5,88	3,92	0,54

* - различие с контролем достоверно

Анализ данных этой таблицы показывает, что на всех благоприятных зонах, а также на полосах, их соединяющих, деревья в 21 год оказались в среднем выше контроля на 4.0 %. При этом из 10 типов выборок в пяти случаях различия были достоверны на высоком уровне по критерию $t_{0.05}$ и в одном случае приближались к уровню $t_{0.10} = 1.66$ при $t = 1.61$ для выборки «зоны 3 м

на цепях». В абсолютном выражении высота деревьев повышается немного, и по отношению к высоте контроля колеблется по выборкам от 101 до 105.3 %, за исключением выборки из 35 деревьев на полосах сетей, где средняя высота оказалась очень высокой – 111.7 %.

Однако здесь важно помнить, что культуры ели еще молодые, создавались отборным посадочным материалом как культуры плантационного типа, и естественного изреживания здесь не происходит. Поэтому кажущиеся небольшими превышения могут оказаться решающими при достижении древостоем высокой сомкнутости, что произойдет уже через 15–20 лет.

В связи с этим, а также с точки зрения перспективы развития древостоя целесообразно использовать анализ частоты деревьев-лидеров. Для отправной точки мы взяли их долю в 5 и 10 % на нейтральных местах, где выборка составила 759 растений. К ним отнесли деревья с высотой 7.4 м и более для частоты 5 % и для частоты 10 % – с высотами 7.0 м и выше, затем частоты усреднили и рассчитали их отношение к средней частоте в 7.3% на нейтральных местах (см. табл. 5.5, последняя графа). В итоге в 8 случаях из 10 частота деревьев-лидеров была намного больше на благоприятных зонах, и в целом на благоприятных местах она оказалась выше в 1.4 раза.

При этом наибольшая встречаемость деревьев-лидеров обнаружена в варианте «зоны 3 м на цепях», когда цепи включали зоны диаметром 3 м, и они совместно влияли на развитие деревьев; здесь частота деревьев-лидеров повысилась в 2.3 раза, а средняя высота оказалась максимальной и составила 105.3 % от контроля (см. табл. 5.5, седьмая строка).

Результаты анализа иллюстрируют также графики со средними высотами деревьев и с частотой деревьев-лидеров на геобиологических сетях, где хорошо видны депрессии высот и малая частота деревьев-лидеров на патогенных зонах и их повышения на благоприятных местах (рис. 5.14, рис. 5.15).

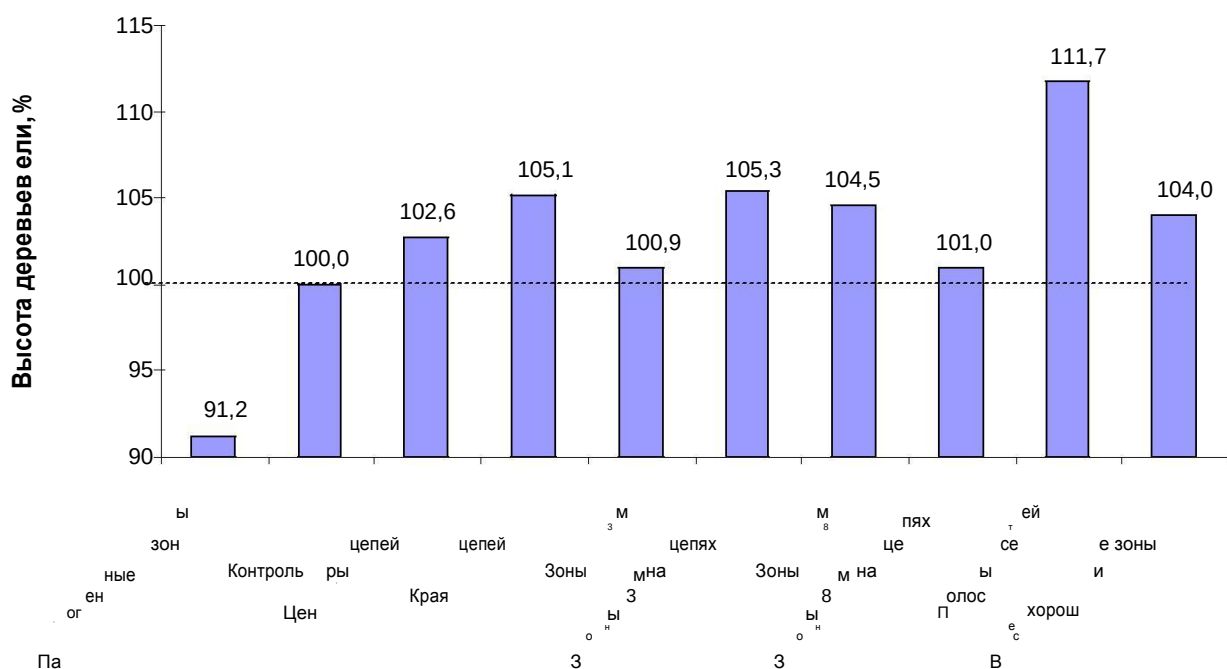


Рис. 5.14 – Средняя высота деревьев на геобиологических сетях в 21-летних культурах ели по отношению к их высоте на нейтральных местах участка (в %)

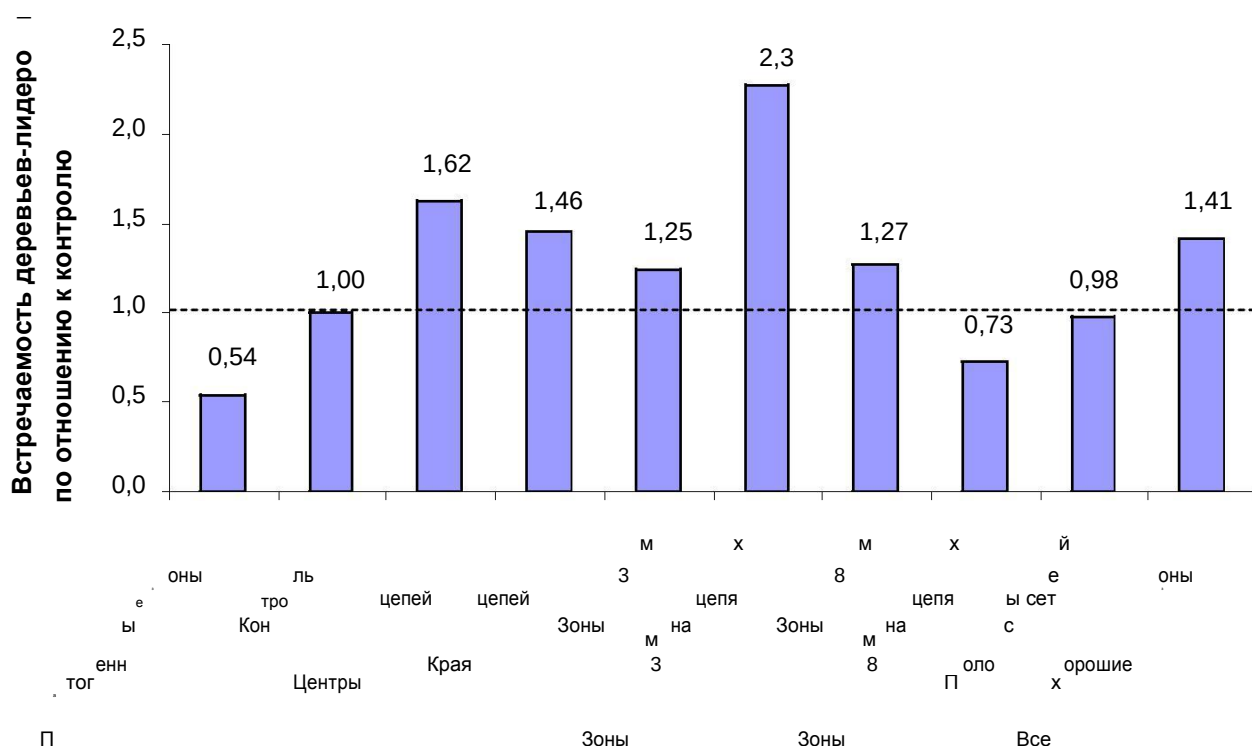


Рис. 5.15 – Встречаемость деревьев-лидеров на геобиологических сетях по отношению к их частоте на нейтральных местах участка

Второй график (см. рис. 5.15) получился выразительнее и на нем обнаружили резкие подъемы и падения частот деревьев-лидеров до 2 раз, что связано с более высокой чувствительностью этого анализа, несмотря на его

кажущуюся простоту, который известен как «анализ долей» (Плохинский, 1970). Мы успешно применяли его при слабых корреляциях и даже при их отсутствии, когда проводили анализ наследуемости в 16 популяциях у более чем 1.0 тыс. материнских деревьев сосны и ели (Рогозин, Разин, 2012; Рогозин, 2013-а).

На фоне увеличения высоты деревьев на благоприятных зонах возникает, однако, вопрос, почему оно оказалось столь слабым (всего 0.9–1.0 %) в двух случаях: «зоны 3 м» и «зоны 8 м на цепях». В этих же выборках понижена и встречаемость деревьев-лидеров, причем во втором случае их частота оказалась самой низкой (0.73) среди благоприятных сетей (см. рис. 5.15).

Пока непонятно, почему это происходит, и на это явление следует обратить самое пристальное внимание. Возможно, причина в недостаточном объеме выборки (66 шт. деревьев), или в дело вмешалась наследуемость. О необычном отрицательном влиянии зон 8 м на наследуемость у сосны мы уже отмечали выше в главе 3; поэтому эти экспериментальные факты должны быть проверены на другом материале, например, при естественном возобновлении на старых пашнях, или в культурах с обычным посадочным материалом.

Еще один парадоксальный момент связан с самым значительным увеличением высоты деревьев в выборке из 35 деревьев на полосах сетей, равной 111.7 % от высоты контроля с одной стороны, и близкой к контролю (0.98) встречаемостью деревьев-лидеров в этой выборке с другой стороны. Однако здесь все оказалось довольно просто – в этой выборке резко снижена изменчивость высот деревьев (до 12 %), тогда как в остальных выборках она более высокая – от 19 до 23 % (см. табл. 6.2). Т.е. деревья в выборке на полосах сетей оказались все, как на подбор, выше контроля, но самых высоких деревьев среди них было мало; дело еще может быть и в том, что выборка небольшая, и на самом деле при ее увеличении лидеры появятся в достаточном количестве.

ДЕРЕВЬЯ- ФЕНОМЕНЫ НА ГЕОАКТИВНЫХ ЗОНАХ

6.1. Деревья на патогенных и благоприятных зонах

Ниже мы помещаем подборку фотографий, которые отражают типичные формы, поведение и состояние деревьев на геоактивных зонах.



Рис. 6.1 – «Танцующие» лиственницы (*Larix sibirica* [Ledeb](#)) в дендросаде Пермского университета. Ряд был высажен точно на полосе сети Хартмана, поэтому деревья отклоняются от центра ряда (фото Рогозина М.В., 2009 г.)



Рис. 6.2 – Ель колючая (*Picea pungens* [Engelm.](#)) на усиленном узле сети Карри (диаметр зоны 1.1 м) в дендросаде Пермского университета. Дерево сильно искривлено, а вершина даже опустилась вниз, так как оно стремится уйти из патогенной зоны (фото Рогозина М.В., 2009 г.)



Рис . 6.3 – Кедр сибирский (*Pinus sibirica* [Du Tour](#),) на узле сети Карри с диаметром зоны 1.1 м в п. Орел Березниковского района Пермского края. Фото Rogozina M.V., 2008 г.

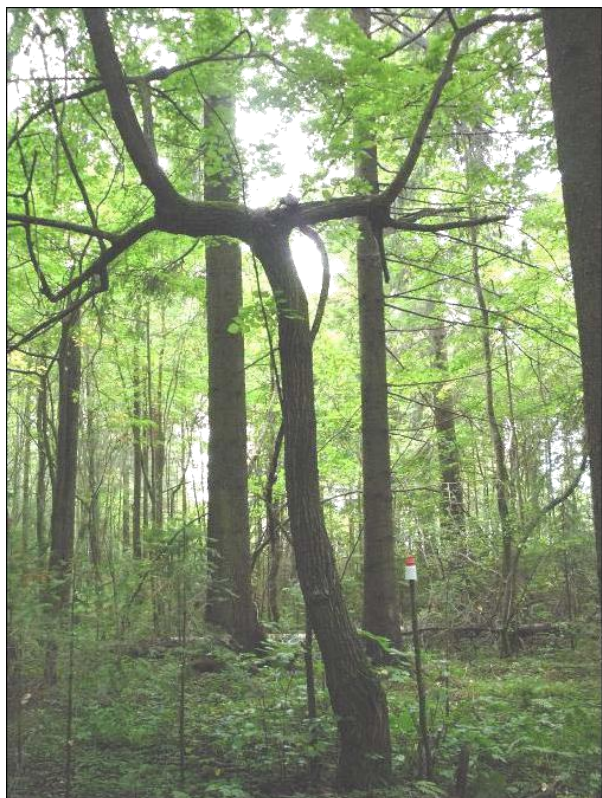


Рис . 6.4 – Липа мелколистная (*Tilia cordata* [Mill.](#)) на двойной патогенной зоне. Справа от дерева в 0.2 м расположена зона сети Хартмана с диаметром 0.55 м и далее через 0.25 м – зона сети Карри диаметром 1.1 м. Фото Рогозина М.В., 2008 г.



Рис. 6.5 – Черемуха Мака (*Prunus maackii* [Rupr.](#)) в сквере в г. Березники, Пермский край. Сформировалась на патогенной зоне сети Карри диаметром 2 м. Слева видны два пня от спиленных стволов. Оставшийся ствол погиб в 50 лет. Фото Рогозина М.В., 2010 г.



Рис. 6.6 – Проплешина в школьном отделении питомника на грядке с 5-летними саженцами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* [L.](#)). Образовалась на патогенной зоне Хартмана диаметром 0.55 м. Растения на ней выросли низкими и погибли от зимнего шютте (гриб дискомицет *Phacidiuminfestans*). Фото Рогозина М. В., 2007 г.



Рис. 6.7 – Самую толстую липу мелколистную (*Tilia cordata* [Mill.](#)) на зоне диаметром 4.5 м показывает Олег Иванович Отавин, научный сотрудник музея п. Ильинский (на фото он вместе с Е.В. Плешковой, фонд «Обвинская роза»). Липа растет в усадьбе, известной в истории п. Ильинский как «Усадьба Роговых», по ул. 50 лет Октября, 88. Ее возраст 140 лет, диаметр 1.3 м, окружность ствола 405 см, высота 20 м. Фото Рогозина М. В., 2014 г.



Рис. 6.8 – В том же п. Ильинский рядом с усадьбой Роговых в 1976 г. были высажены несколько сибирских кедров (*Pinus sibirica* [Du Tour](#)). Один из них «попал в плен» к березе. Но даже спустя 40 лет он жив благодаря зонам с диаметрами 1.0 и 8 м, на которых он формировался вместе с березой. На стволике видны повреждения коры козами. Справа виден ряд из высаженных кедров. Фото Рогозина М. В., 2014 г.



Рис. 6.9 – Благоприятная зона диаметром 55 м удерживает от разрушения небольшой мыс, а зона 8 м дает энергию березе повислой (*Betula pendula* [Roth](#)) удерживать ствол на обрыве. Добрянский район Пермского края, п. Липово. Фото Рогозина М.В., 2014 г.



Рис. 6.10 – На благоприятной зоне диаметром 1.0 м самосев ели финской (*Picea×fennica* ([Regel](#)) [Kom.](#)) на пашне в возрасте 11 лет имеет феноменальный прирост по высоте: 84 см. Фото Рогозина М. В., 2007 г.



Рис. 6.11 – Чрезвычайно густая и плакучая крона у ели финской (*Picea×fennica* ([Regel](#)) [Kom.](#)) . Крона эта расположена только с одной стороны ствола и над центром благоприятной зоны диаметром 8 м, сразу за спиной сидящего человека. Южная граница кв. 63 Очерского лесничества. Фото Rogozina M. V., 2007 г.



Рис. 6.12 – Заращение пашни происходит выборочно на местах с благоприятными зонами. Поле с супесчаной почвой севернее г. Соликамска. Фото Рогозина М. В., 2009 г.

6.2. Самые крупные деревья Пермского края

Самые крупные деревья интересны как феномены растительного мира, а для местных жителей это и предмет гордости. В России одним из самых высоких деревьев считается лиственница. Ее посадки 1738 г. вблизи С-Петербурга в 270 лет накопили запасы древесины $1600 \text{ м}^3/\text{га}$ при максимальной высоте 45 м (Рыжкова, 2011). Известны ее посадки 1860 г., созданные лесоводом К.Ф. Тюрмером в Подмоскowie. В 141-149 лет ее средняя высота достигла 43-45 м, а запасы составляли $929-1497 \text{ м}^3/\text{га}$ (Рубцов, 2011).

Изучением хвойных лесов мы занимались более 30 лет с целью поиска так называемых «плюсовых деревьев» (самых крупных и высоких). Автор выделил их только у ели 483 экз. (Рогозин, Разин, 2012). Были обследованы насаждения на тысячах гектаров, что позволяет уверенно утверждать, что описываемые ниже деревья являются действительно самыми крупными.

Так, в августе 2011 г. в Кудымкарском районе вблизи д. Важ-Пашня были обнаружены высочайшие для своего возраста (105 лет) лиственница, сосна и ель в культурах, созданных в честь закрытия Кувинского железоделательного завода в 1907 г. под руководством инженера этого завода П.А. Вологодина (рис. 6.13, рис. 6.14)

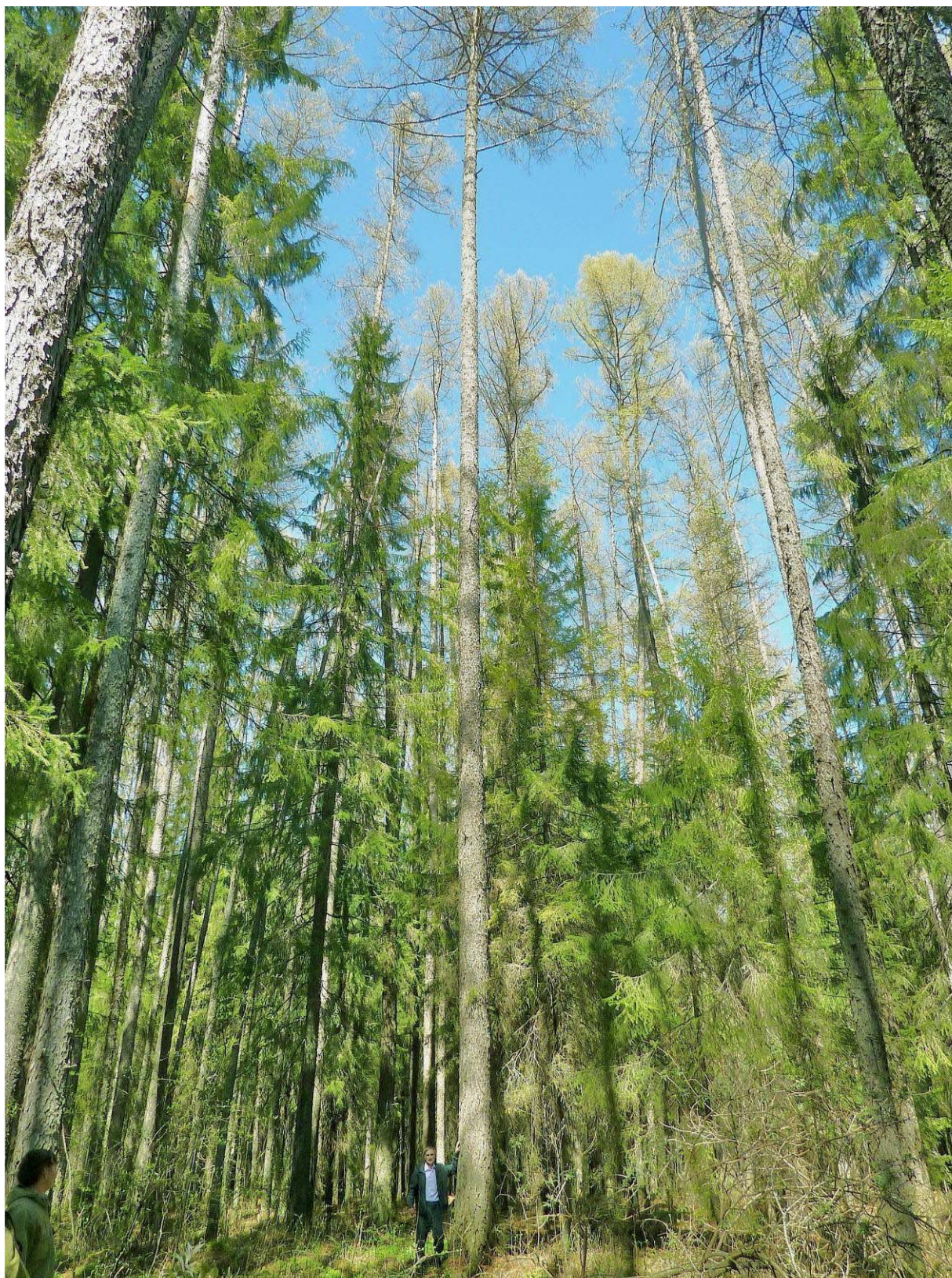


Рис. 6.13 – Высочайшая для возраста 105 лет лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* [Dylis nom. illeg.](#)) в культурах, созданных в 1907 г. посевом семян на пашне вблизи п. Важ-Пашня в Кудымкарском районе (ООПТ «Кувинский бор»). Выросла на благоприятной зоне диаметром 1.0 м. Высота дерева 41.8 м, диаметр 48 см.

Слева ель высотой « всего лишь » 27 м , справа – 24 м. Такую же высоту имеют большинство естественных лесов 2–3 классов бонитета. Фото Rogozina M.V., 2009 г.

Здесь же были обнаружены и рекордные по высоте сосна высотой 41.4 м и ель высотой 37.8 м, имеющие точно такой же возраст – 105 лет. Высоты сильно отличались при измерениях и были «меньше» при измерениях с запада и севера из-за давления господствующих ветров. Для своего возраста это высочайшие деревья не только на Урале, но и на Европейской равнине.

Деревья продолжают рост в высоту по 15–20 см в год (рис. 6.14), и через 20 лет наши лиственницы вполне могут догнать по высоте лиственницу в посадках К.Ф. Тюрмера в Подмосковье, которая старше на 40 лет и имеет средние высоты 43–45 м.



Рис. 6.14 – Высочайшая в Пермском крае ель финская (*Picea ×fennica* ([Regel](#)) [Kom.](#)) в культурах 1907 г., созданных посевом семян на пашне (ООПТ «Кувинский бор»). Ель выросла на благоприятной зоне диаметром 4.5 м. Высота дерева в 2009 г. была 37.8 м, диаметр ствола 38 см. Фото Рогозина М. В., 2014 г.

Самая крупная популяция лиственницы Сукачева в Пермском крае находится в 9 км на запад от д. Монастырка Осинского района. Возможно, именно здесь в начале XX в. главный лесничий имения Строгановых

Ф.А.Теплоухов распорядился готовить семена и высаживать эту породу в разные районы края. В 2005 г. лесничий Коробейников П.М. показал нам несколько десятков ее 300-летних деревьев (рис. 6.15) с диаметрами 1.0–1.4 м (высоты их неизвестны и массив детально не обследован).



Рис. 6.15 – Лиственница Сукачева (*Larix sukaczewii* [Dylis nom. illeg.](#)) диаметром 1.4 м в кв. 91 Беляевского лесничества в Осинском районе Пермского края. На фото справа лесничий П.М. Коробейников. Дерево сформировалась на благоприятной зоне диаметром 3 м. Фото Рогозина М.В., 2006 г.

Кедр сибирский издавна высаживали у селений. Во многих местах края они имеют возраст более 200 лет. Ближайший к г. Перми кедр растет в д. Осляна (Краснокамский район) и окружен с трех сторон излучиной старицы

р. Ласьва и садовыми участками. Высота дерева 23.2 м, окружность ствола 304 см (рис. 6.16).

Не так давно, еще 30 лет назад рядом с ним росли еще два кедра: один крупный, другой поменьше. Крупный кедр находился одновременно на благоприятной зоне 4.5 м и на патогенной зоне 1.1 м. Эти кедры повредила молния, они засохли и были спилены. Свежий след молнии виден и на стволе оставшегося кедра.



Рис. 6.16 – Кедр сибирский (*Pinus sibirica* [Du Tour](#),) в излучине старицы р. Ласьва в д. Осляна, Краснокамский район. Дерево формировалось на благоприятной зоне диаметром 8 м, которая перекрывалась цепью из зон диаметром 1.0 м. Возраст более 200 лет, высота 23.2 м, окружность ствола 304 см. Фото Рогозина М. В., 2014 г.

Наибольшие площади кедровников встречаются в заповеднике «Вишерский». Обычно его участие в девственных таежных лесах не превышает 5-20% по запасу, и деревья растут довольно редко. Наиболее крупные из них превышают в толщину 1.5 м (рис.6.17).



Рис. 6.17 – Кедр сибирский (*Pinus sibirica* [Du Tour](#),) у южной границы заповедника «Вишерский», хребет Курыксар. Сформировался на двух благоприятных зонах диаметром 3 и 8 м. Возраст около 400 лет, диаметр 1.7 м, высота 32 м. На фото 2009 г. студенты Пермской ГСХА на практике по таксации леса

6.3. Самые крупные деревья в г. Перми

Мы не стремились создать полный каталог таких деревьев, и приводим только их малую часть, которая оказалась также весьма показательна.

Крупные сосны обнаружены в городских лесах г. Перми в Гайвинском лесничестве, в 1,0 км к северу от п. «Соцпоселок», вблизи бывшего пионерского лагеря. Здесь растет 6 старых сосен. Самое крупное имеет диаметр 97 см и высоту 35.6 м. Их возраст по годичным слоям древесины на керне составил 210 лет. Координаты Гайвинской сосны $N58^{\circ}5'56,7''C$; $E56^{\circ}14'10''B$ (рис. 6.18).

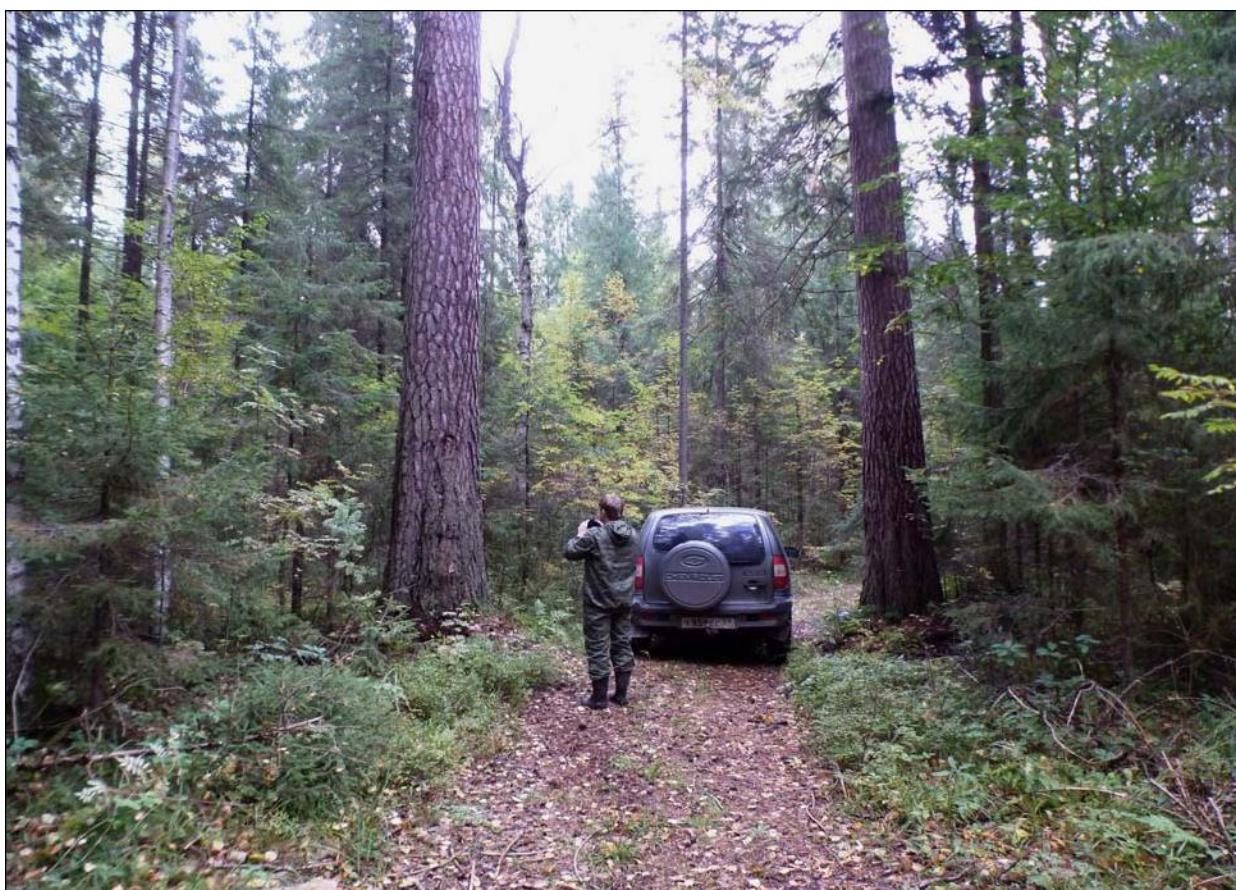


Рис. 6.18 – Самая крупная сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* [L.](#)) в лесах г. Перми в Гайвинском лесничестве вблизи п. Соцпоселок выросла на благоприятной зоне 1.0 м. Правая сосна растет на такой же зоне, и оба дерева находятся также на зонах диаметром 8 м и 55 м. Высота сосны 35.6 м, диаметр 97 см, возраст 210 лет. Фото Рогозина М. В., 2013 г.

Сразу заметим, **что самая крупная сосна Пермского края** находится совсем в другом месте, в лесах вблизи г. Очер, (ООПТ «Парковый»), в 70 м на

восток от автодороги Очер-Верещагино. Ее диаметр 124 см и высота 32 м (данные 2006 г.). Она толще сосны на Гайве на 27 см, и если считать ее прирост 3 мм в год, она может быть на 90-100 лет старше, т.е. ей около 300 лет.

Поиском крупных деревьев лиственных пород мы не занимались, однако если встречали их, то измеряли. Поэтому обнаруженные ниже деревья могут служить пока некоторым ориентиром.

Крупные деревья *липы мелколистной*, отличающиеся прямыми стволами (плюсовые деревья) были найдены в 2008 г. вблизи восточной просеки кв. 9 выдел 14 Нижне-Курьинского лесничества, по которой проходит лесная дорога, а зимой лыжня. Диаметр одного из двух рядом растущих деревьев 58 см, высота 32 м, возраст 130 лет. Деревья находятся в южной части вытянутой на северо-запад ценопопуляции липы площадью 310 га, где липа растет совместно с елью, пихтой, сосной и березой того же возраста и младше. Координаты плюсовых деревьев липы $N 58^{\circ} 4'43.02''C$; $E 56^{\circ} 5'41.32''B$.

Береза повислая не долговечна и возраст ее жизни ограничен 140 годами, поэтому важно найти ее крупные деревья еще не старыми. Одно из них мы обнаружили в культурах сосны и ели, созданных посадкой в 1939 г. на старой пашне, где береза поселилась естественно и имеет одинаковый с посадками возраст (Нижне-Курьинское лесничество, кв. 18 выдел 11). В 75 лет ее диаметр составлял 59 см и высота достигла 34.0 м. Она толще самых крупных деревьев сосны в этих культурах на 3 см, превышает их по высоте на 1.5 м и отличается прямым и ровным стволом. Координаты этого плюсового дерева березы $N 58^{\circ} 4'10.76''C$; $E 56^{\circ} 2'52.48''B$. Дерево расположено на двух благоприятных зонах и в главе 4 мы уже приводили его данные (см. табл. 4.4).

Самую крупную березу повислую с относительно прямым стволом мы нашли в кв. 36 выдел 18 Верхне-Курьинского лесничества в 120-летнем насаждении с участием липы 60-летнего возраста, где многие деревья березы уже начали выпадать. Ее диаметр составил 79 см, высота – 30 м. Координаты: $N58^{\circ} 4'51.73''C$; $E56^{\circ} 14'37.27''B$.

Самая крупная осина (*Populus tremula* [L.](#)) в возрасте 80 лет с диаметром 62 см и высотой 30.5 м найдена к востоку от кладбища «Северное», в смешанном 50-летнем насаждении с преобладанием осины, в кв. 36 выдел 18 Верхне-Курьинского лесничества вблизи просеки, на которой есть заброшенные сады. Координаты: N 58°03'37.5"C; E 56° 9'58.2"B.

Тополь белый (*Populus alba* [L.](#)) давно используется в озеленении, интродуцент. Его деревья, высаженные в 1916 г., растут в г. Перми в сквере у

Оперного театра. Самое крупное дерево, стоящее отдельно, имеет диаметр 132 см и высоту 30,7 м; еще три

деревя, растущие вместе,

имеют

диаметры 90–100 см и

высоты 31.6–32.5 м (рис. 6.19, рис. 6.20).

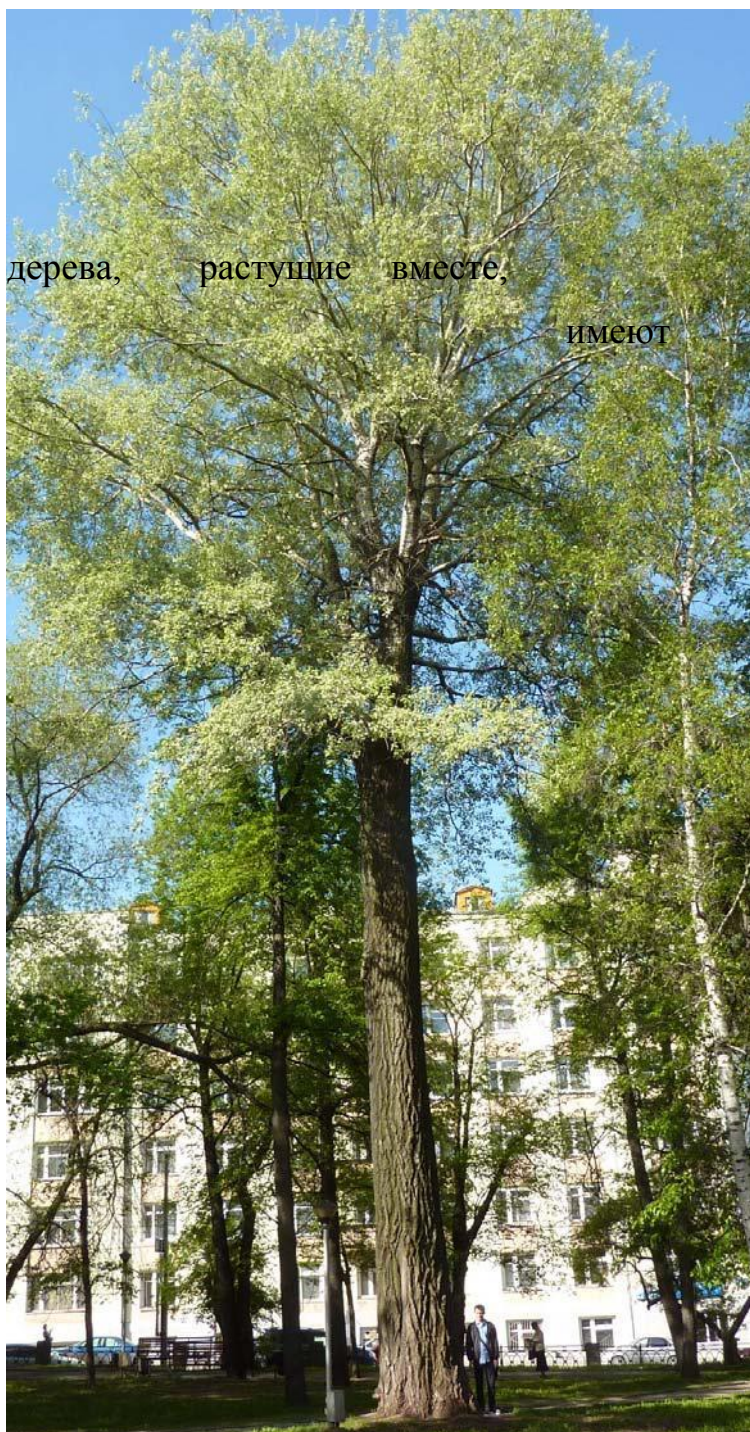


Рис. 6.19 – Тополь белый диаметром 132 см и высотой 30.7 м. Растет на благоприятной зоне диаметром 3.0 м. Сквер у Оперного театра г. Перми. Фото Рогозина М. В., 2013 г.



Рис. 6.20 – Тополь белый (*Populus alba* [L.](#)) на благоприятных зонах диаметром 3.0 и 8 м. Возраст около 100 лет, высота 30-31м, диаметр ствола 90-100 см. г. Пермь, Театральный сквер. Фото Рогозина М. В., 2013 г.

Недалеко от этих тополей была обнаружена **рябина обыкновенная** (*Sorbus aucuparia* [L.](#)) весьма внушительных размеров высотой 19.3 м и диаметром 46 см, почти не отличимая от соседних деревьев липы мелколистной. Плодоносит слабо. Возраст около 70 лет. Примерное время посадки аллеи, в которой она растет, вероятно, 1940–1950-е годы. Увидеть ее можно у корпуса №2 Медицинской академии по адресу: ул. Петропавловская, 28. В «Википедии» даны максимальные размеры для рябины: «Дерево, реже кустарник. Достигает 12 м высоты, но обычно 5–10 м». Поэтому, вполне вероятно, что это вообще самое крупное дерево этого вида. Однако в сводке «Деревья и кустарники СССР» М.:Л., 1954, Т. 3, стр. 465 отмечено, что высота рябины обыкновенной может достигать иногда 20 м. Координаты уникального дерева рябины $N58^{\circ}0'51.33''C$; $E56^{\circ}14'34.64''B$.

Самая крупная ель финская (*Picea×fennica* ([Regel](#)) [Kom.](#)) в лесах г. Перми обнаружена в 0.6 км южнее п. Архирейка на крутом южном склоне, в 30 м от берега р. Б. Ива. Диаметр ели 87 см, высота 35.0 м и вероятный возраст около 170 лет (рис. 6.21).



Рис. 6.21 – Самая крупная ель финская (*Picea×fennica* ([Regel](#)) [Kom.](#)) диаметром 87 см и высотой 35 м в лесах г. Перми южнее п. Архирейка. Растет на благоприятной зоне диаметром 4.5 м, которая перекрывается цепью из благоприятных зон диаметром 1.0 м. Слева прямо у ее ствола растет береза. На фото к.г.н. Андреев Д.Н., кафедра биогеоценологии и охраны природы ПГНИУ. Фото Рогозина М. В., 2013 г.

Таким образом, исключительно все деревья, феноменальные по своим размерам и долголетию, были обнаружены в лесах самого разного состава на благоприятных зонах с диаметрами от 1.0 до 8.0 м, а также на их сочетаниях, что свидетельствует о положительном влиянии этих геоактивных зон на продуктивность и долговечность деревьев разных видов.

В заключение главы приводим общий список деревьев с выдающимися размерами и долголетием в Пермском крае, которые могут быть объектами познавательного туризма (Рогозин, Андреев, 2014) и центром притяжения

различного рода экскурсий для школьников и студентов, интересующихся краеведением, геоботаникой, экологией и лесоводством (табл. 6.1).

Таблица 6.1 – Самые крупные деревья в Пермском крае

Адрес		Порода	Диаметр, см	Высота, м	Год	Координаты
Район края	Населенный пункт					
Очерский	г. Очер	сосна	124	312,0	2006	<i>N57°53'29,3'' E54°44'57,2''</i>
Осинский	п. Монастырка	лиственница	140	≈40*	2005	<i>N57°20'37,8'' E55°15'25,5''</i>
г. Пермь	п. Архирейка	ель	87	35,0	2013	<i>N57°59'10,6'' E56°20'34''</i>
Красновисерский	п. Велс	кедр	≈170*	≈32*	2009	<i>N60°57'52'' E58°47'40'' *</i>
Кудымкарский	п. Кува, Важ-Пашня	сосна	38	41,4	2011	<i>N59°8'41,69'' E54°11'13,66''</i>
		лиственница	48	41,8	2011	<i>N59°8'40,17'' E54°11'9,94''</i>
		ель	43	37,8	2011	<i>N59°8'39,35'' E54°11'12,13''</i>
г. Пермь, Театральный сквер		тополь белый	132	30,7	2012	<i>N58°0'58,45' E56°14'40,72''</i>
г. Пермь, ул. Петропавловская, 28		рябина обыкн.	46	19,3		<i>N58°0'51,33'' E56°14'34,64''</i>

*- данные приблизительные

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

В настоящей работе мы попытались сложить мозаику результатов, наблюдений и выводов в некую общую картину. Выводов получилось много и некоторые весьма необычны, но мы, в общем-то, не виноваты, что они получились такими. Одним из методов изучения был выбран биолокационный метод, что позволило открыть неизвестные ранее закономерности.

7.1. О методике изучения и структуре геобиологических сетей

Структура геобиологических сетей детально изучались на ровной территории размером 62×100 м, где ранее были созданы культуры ели. Сети были разделены на два вида: патогенные и благоприятные. В каждой сети определяли характеристики ее основных элементов: протяженность сторон ячеек, интенсивность энергии в узлах и полярность. Структура сетей представляла собой ячейки в виде дискретных цепей или в виде сплошного массива ячеек четырехугольной формы с искажениями до треугольной. В местах пересечения полос сетей образуются узлы, в которых определяемая биолокационным методом энергия излучения резко повышена. Именно с них и начиналось картирование сетей. Вредоносное влияние их энергии определялось биолокацией после соответствующей юстировки, обучения и тренировки оператора биолокации на деревьях, имеющих характерные признаки патогенеза (депрессию в росте, многовершинность и искривления ствола). Благоприятное излучение юстировали вблизи деревьев с выдающимися размерами ствола и идеальной формы. Интенсивность излучения определялась расстоянием от центра узла и фиксировалась как «диаметр зоны» с точностью ± 0.05 м. Экспериментальный материал включал картирование 414 геоактивных зон, сотни изученных родительских деревьев и 14 тыс. их потомков. Работы по изучению деревьев и потомства начались в 1982 г. и продолжались до 2015 г. Биолокация зон проводилась с мая по сентябрь в течение 2010, а затем в 2013 и 2014 годах. Были получены следующие результаты.

7.1.1. Патогенные сети

1. Анализ полученных схем патогенных сетей показал, что они сильно отличаются от теоретических моделей, приводимых в литературе. Практически нет одинаковых по форме ячеек, а их площади различаются до 10 раз. Кроме того, в некоторых местах полосы Хартмана и Карри меняют свое направление на $90\text{--}120^\circ$, изменяя форму ячеек вплоть до треугольной. Искажения ячеек наблюдались согласованно в обеих сетях и на одних местах территории.

2. Особенностью сетей Хартмана и Карри на изученном участке является их ориентация в одном направлении, что не согласуется с «теоретическим» названием сети Карри как «ортогональной», где ее линии идут под неким одинаковым углом к линиям сети Хартмана.

3. Выявлена особенность структуры сети Карри, в которой на ее полосах по оси север-юг зоны диаметром 2 м закономерно чередуются через три зоны диаметром по 1 м. Однако в поперечном направлении периодичность иная и образуется сложный рисунок, где усиленные зоны диаметром 2 м идут через одну, две, четыре и пять зон диаметром 1 м.

4. Расстояния между усиленными узлами сети Хартмана рассчитаны по 52 измерениям в направлении запад-восток и по 49 – с юга на север со статистической ошибкой $\pm 3.1\text{--}4.1\%$. По этим направлениям усиленные ячейки сети Хартмана имеют средние размеры 11.8×10.9 м. Если считать, что усиленные полосы следуют через четыре обычных полосы, то эта сеть имеет здесь ячейки со средним размером сторон 2.36×2.18 м, что близко к данным в литературе ($2.2\text{--}2.5$ м). Важно отметить, что при изменчивости сторон ячеек по осям запад-восток 29.5% и север-юг 22% вполне вероятно в 95% случаев обнаружить ячейки, где одна из сторон будет больше или меньше этих значений на 55% по первому, и на 44% – по второму направлению. Т.е. теоретически возможны ячейки с размерами сторон от 1.1×1.4 до 3.1×3.7 м.

5. В сети Карри расстояния между узлами рассчитаны по 62 измерениям в направлении запад-восток и по 58 – с юга на север со статистической ошибкой $\pm 2.8\text{--}4.9\%$. По этим направлениям ячейки имеют средний размер 10.2×9.8 м. При изменчивости сторон ячеек по оси запад-восток 38.5% и по оси север-юг 21.5% вполне вероятно в 95% случаев обнаружить ячейки, где одна из сторон

будет больше или меньше этих значений на 79 % по первому, и на 43 % по второму направлению (плюс-минус два стандартных отклонения).

6. Общая площадь патогенных зон, оказывающих депрессивное влияние на развитие деревьев и представляющих собой узлы сети Карри диаметром 1.0 и 2.0 м и усиленные узлы сети Хартмана диаметром 0.55 м составляет 1.9 % площади участка.

7.1.2. Благоприятные сети Были найдены и изучены три типа неизвестных сетей с благоприятным

влиянием на рост деревьев, в которых диаметры зон составляли 1 м, 3–4.5 м, 8 м. Были обнаружены и другие типы сетей более высокого ранга, с диаметрами зон 16, 32, 55 и 110 м, с расстоянием между ними в десятки, сотни и тысячи метров, однако влияния на рост деревьев на них мы не обнаружили.

1. Первый тип благоприятных зон имеет в плане рисунок в виде прямоугольных цепей с зонами в диаметре 1.0 м. Благоприятны не только сами зоны, но и пространство внутри цепей. Воспринимаемая при их биолокации энергия неравномерна. Ее максимальный уровень имеют края цепи, на расстоянии до $1/3$ в ее поперечном направлении; в центре цепи уровень энергии ниже в 3 раза. Излучение зон самое высокое и превышает энергию краев цепи в 2.5 раза. Отметим высокую сложность ее изучения; не исключено, что в цепи регулярно через две поперечных полосы на третьей полосе уровень энергии возрастает, и края цепи как бы смыкаются. Расстояния между узлами рассчитаны по 32 измерениям в направлении запад-восток и по 58 – с юга на север со статистической ошибкой ± 2.3 – 4.8 %; между цепями измерены 28 расстояний с ошибкой ± 7.0 %. Ячейки имеют средний размер 8.1×9.3 м. Изменчивость сторон ячеек по оси запад-восток составила 26.9 %, по оси север-юг 17.7 %. Между цепями изменчивость расстояний повышена до 37.2 %.

2. Второй тип представляет собой сеть, состоящую из треугольных ячеек. В ней существуют основные полосы, на которых две зоны диаметром 3 м чередуются с усиленной зоной диаметром 4.5 м. От каждого узла основной полосы отходят четыре «луча» в виде полос второго порядка, соединяющие его с четырьмя другими узлами. В результате образуется сеть в виде ячеек, похожих на соты. На основной оси соседние зоны имеют разную поляризацию. Ширина основной полосы, воспринимаемая биолокацией, равна 22–25 см,

ширина полос второго порядка – около 10 см. Расстояния между узлами рассчитаны по 50 измерениям в направлении запад-восток и по 47 – с юга на север со статистической ошибкой $\pm 2.2-3.6$ %. Среднее расстояние между зонами по основной полосе составляет 10.75 м, а между основными полосами 10.14 м. Изменчивость этих расстояний в направлении запад-восток 25.2 %, а в направлении север-юг 14.9 %.

3. Третий тип представлен обычной 4-угольной сеткой с зонами по 8 м. Сеть имеет неравномерные ячейки, со сторонами от 17 до 44 м. Ширина полос, соединяющих зоны и воспринимаемая биолокацией, равна 45 см. Однако эта сеть имеет зоны, совершенно отличные от предыдущих. Удалось выяснить, что они пульсируют, и каждые 12 часов сжимаются до диаметра 6.5 м и энергия их излучения снижается в 1.5 раза. Это происходит по солнечному времени около 4 и 16 часов.

4. Стабильность структуры сетей можно оценивать по коэффициенту изменчивости расстояний между узлами, который колеблется от 15 до 38 %. Изменчивость можно оценить как среднюю, с небольшими отклонениями в повышенную и пониженную сторону.

5. Каждая сеть индивидуальна, однако имеются и общие свойства, которые роднят их с биологическими объектами. Так, изменчивость сторон ячеек сопоставима с изменчивостью морфометрических признаков растений. Вероятные максимумы и минимумы в биологических выборках приблизительно рассчитывают через удвоение стандартного отклонения или удвоение коэффициента изменчивости (правило $x \pm 2\sigma$). У нас максимальные и минимальные расстояния между узлами примерно совпали с такими оценками и минимум оказался в 1.5–2.9 раза меньше среднего, а максимум в 1.5–2 раза больше. Для всех сетей, кроме цепей 1 м, расстояния по оси запад-восток были больше на 5–35 %, а их изменчивость была выше в 1.31.8 раза.

6. Геобиологические сети мигрируют на небольшие расстояния даже в течение суток, а в течение года их амплитуда может достигать 0.85 м. Оценка миграции проведена в течение двух лет в 2013 и 2014 гг. на двух участках. Первый расположен вблизи п. Васильевское (Ильинское лесничество, кв. 41), а второй – вблизи микрорайона Налимиха в Кировском районе г. Перми (Нижне-Курьинское лесничество, кв. 18). Миграция оказались в 2–3 раза больше на

втором участке при средних значениях 7–37 см против 3.5–12.6 см на первом. Усиление миграции, видимо, связано с зонами высокой геодинамической активности на территориях вблизи г. Перми, где плотность разломов, мегатрещин и других линеаментов повышенная (Копылов, 2012; Чадаев и др., 2012, с. 68).

7. Площадь благоприятного влияния на растения оказалась наибольшей у сети «цепи и зоны диаметром 1 м» (38.5 %). С учетом других зон, находящихся между цепями, и с учетом их перекрытия благоприятные места занимают 48.3 % территории. Коэффициент миграции зон, равный 1.057, увеличивает площадь всех благоприятных мест до 51 % территории изученного участка.

8. Коэффициент миграции сетей 1.057 и долю площади благоприятных мест 48.3 % можно принять в качестве ориентира или фонового значения для оценки других территорий в исследованиях, так как изученная территория в Ильинском районе отнесена к относительно спокойному в геодинамическом отношении району Пермского края.

7.2. Влияние сетей на развитие сосны

Изучено 123 материнских дерева, сформировавшиеся на постоянном семенном участке, созданном изреживанием культур, и их потомства в возрасте 3–18 лет, выращенные в двух опытных культурах на песчаной и на супесчаной почве, всего 12.6 тыс. потомков. Деревья изучали дважды: в 1982–1985 гг. изучали семеношение, а в 2015 г. измеряли диаметр ствола дерева и провели картирование геобиологических зон вблизи них.

Изучение деревьев и их потомства показало следующее.

1. Деревья имеют высокую изменчивость по диаметру ствола. При среднем значении 40.8 см минимум составил 23.9 см, а максимум 58.3 см, т. е. различие между наименьшим и наибольшим значениями составило 2.4 раза. Это было неожиданным, так как мы считали, что устранение конкуренции и редкое размещение деревьев на семенном участке не приведет к таким резким различиям в размерах стволов.

2. При разделении деревьев на две выборки, из которых первая представляла деревья на благоприятных зонах, а вторая была без таких зон, оказалось, что средние диаметры деревьев в первой выборке были больше на

15 %. Различие достоверно при $t = 4.9 > t_{0.05} = 2.0$. По типам благоприятных зон (1 м, 3–4.5 м, 8 м) средние диаметры у деревьев практически не отличались.

3. Следующее разделение проведено после ранжирования деревьев по диаметру. Сформирована выборка из деревьев больше среднего диаметра (толстые деревья) и выборка из деревьев меньше него (тонкие деревья). Оказалось, что толстые деревья *всегда* располагались на одной-трех благоприятных зонах. Вблизи тонких деревьев такие зоны имелись не всегда, и у 24 % их не было совсем, а у оставшихся 76 % среднее число зон на дерево оказалось достоверно меньше: 1.47 ± 0.07 против 1.74 ± 0.08 (меньше в 1.2 раза).

4. На семенном участке при изреживании оставили примерно 7 % лучших по фенотипу деревьев. Так как благоприятные зоны занимают около 50 % территории, и если бы оставленные деревья случайно на них попали, то из изученных нами 113 деревьев 56 шт. (50 %) находились бы на них. Однако у нас 99 деревьев (88 %) оказались на таких зонах, что в 1.8 раза чаще. Отсюда неизбежно следует, что еще при изреживании лучшие деревья оставляли сразу преимущественно на зонах с благоприятным влиянием.

5. Семеношение сосны изучено по двум урожаям у 112 деревьев. Данные были усреднены, а деревья разделены на три выборки: на нейтральных местах, на благоприятных и на патогенных зонах. Оказалось, что плодоношение деревьев на патогенных зонах достоверно увеличилось в 1.85 раза. Данный факт можно объяснить реакцией деревьев на повреждающее воздействие патогенных зон; известно, что на стрессы умеренной силы (обрезка ветвей, стрижка кроны) растения отвечают усилением репродуктивной функции.

6. Испытания потомства 123 деревьев сосны двумя урожаями на двух тестовых участках показали, что 13 деревьев, сформировавшиеся на нейтральных местах участка и взятые в качестве контроля, произвели потомство, в сравнении с которым потомство от родителей на геоактивных зонах развивалось всегда лучше. Превышения по высоте устойчиво накапливались в динамике с 3 лет и достигли достоверных значений в 18-летнем возрасте, равных 5.3 ± 0.9 %, при этом доля лучших семей с высотами 110 % и более у них оказалась выше в 1.9 раза. Данный экспериментальный факт в селекции сосны установлен впервые.

7. Корреляция между размерами материнских деревьев и высотой потомства, *т.е. наследуемость*, повышается особенно сильно (до $r = 0.47 \pm 0.18$) у родителей, сформировавшихся на патогенных зонах сетей Хартмана и Карри при условии, что они находятся также и на благоприятных зонах.

8. Обнаружена «отрицательная» наследуемость у сосны в потомстве матерей, сформировавшихся на благоприятных зонах с диаметрами 8 м, где корреляция между размерами матери и высотой потомства оказалась отрицательной ($r = -0.48 \pm 0.12$).

7.3. Влияние сетей на развитие

ели Ель финская изучалась на двух объектах.

Первый объект представлял собой культуры ели 1939 г. с примесью сосны, в которых в 1986 г. были выделены 22 плюсовых дерева ели, за которыми проводились наблюдения в течение 28 лет. К возрасту 77 лет культуры имели состав 6Е4С, средние диаметр и высоту у сосны 38 см и 30.3 м, у ели – 25.6 см и 25.5 м, запас 480 м³/га. Полнота древостоя составляла 0.84, класс бонитета по ели 1, по сосне 1А.

В 2012 и 2013 гг. провели биолокацию и определили положения узлов сетей трех типов благоприятных и двух типов патогенных ГБС вблизи 22 плюсовых деревьев ели, а также у 35 соседствующих с ними обычных деревьев в качестве контроля. Сравнение состояния плюс-деревьев в 1986 и в 2012 гг. показало, что 6 деревьев утратили свои выдающиеся размеры и ныне относятся к деревьям средней селекционной категории, а два дерева погибли: одно усохло от корневой губки в 2011 г. и другое было вывалено ветром в 2007 г. Оказалось, что только эти два дерева формировались при одновременном влиянии благоприятной и патогенной зон. Анализ данных на объекте 1 позволил сделать следующие выводы.

1. Плюсовые деревья, которые ныне отвечают нормативам их выделения (16 шт.) все оказались расположены на благоприятных зонах. В большинстве случаев (70 %) они формировались на благоприятных зонах диаметром 1.0 м.

2. Обычные деревья, обнаруженные на благоприятных зонах диаметром от 1 до 8 м рядом с плюсовыми деревьями в качестве контроля, формировались на зонах диаметром 1.0 м только в 40 % случаев, что ниже в 1.75 раза. Отсюда

следует, что формирование плюс-деревьев на благоприятных зонах диаметром 1.0 м не случайно и происходит чаще, чем их заселение обычными деревьями.

3. Узлы сетей (центры зон) всегда располагались сбоку дерева или вплотную к периметру ствола и *никогда их центры не совпадали с центром дерева*. В изучаемых культурах центры зон с диаметрами 1.0 м располагались на минимальном расстоянии от центра дерева, равном 0.15 м, а центры зон с большими диаметрами – на расстоянии не менее 0.3–0.4 м.

4. Когда дерево находится одновременно в «хорошей» и «плохой» зоне одновременно, то оно развивается в крупное растение, но у него возникают пороки ствола, которые снижают его устойчивость и приводят к гибели от ветра и корневых гнилей ближе к возрасту спелости.

Второй объект представлял собой потомства (семьи) от плюсовых деревьев ели в испытательных культурах плантационного типа в кв. 41

Ильинского лесничества на площади 0.62 га. Была изучена высота 1664 деревьев в возрасте 21 год. В этом возрасте все деревья были нанесены на план-схему с точностью $\pm 3-5$ см. Далее на эту схему в 2009 г. нанесли элементы патогенных сетей Карри и Хартмана (два типа сетей), которые имели определяемые биолокацией диаметры патогенного воздействия от узлов сетей 0.55, 1.0 и 2.0 м. Через три года на эту же схему нанесли благоприятные сети, которые имели определяемые биолокацией диаметры благоприятного воздействия от узлов 1.0 м, 3.0–4.5 м, 8.0 м (три типа сетей).

Из деревьев были сформированы следующие выборки: на нейтральных местах территории (контроль), выборки на патогенных зонах и несколько вариантов выборок на благоприятных зонах трех типов сетей при их разном сочетании вблизи дерева. Оценивали статистические различия между выборками по средней высоте деревьев, а также различия по доле деревьев-лидеров, к которым относили 5 и 10 % самых высоких растений.

Анализ данных на объекте 2 позволил сделать следующие выводы.

1. Обнаружена депрессия роста ели на элементах геобиологических сетей Хартмана и Карри. В усиленных узлах этих сетей растения в 21 год достоверно снижали высоту в сравнении с соседними деревьями своего потомства в среднем на 14.6–16.7 %. В сравнении с высотой контроля (5.51 ± 0.04 м) их

высота снизилась до 5.03 ± 0.16 м (на 8.8 %), и снижение это также было статистически достоверным ($t=2.9 > t_{0.05} = 2.0$).

2. На благоприятных зонах, а также на полосах, их соединяющих, деревья в 21 год оказались достоверно выше контроля в среднем на 4.0 %. Превышения колебались по типам выборок от 1.0 % до 11.7 %. При этом частота деревьев-лидеров на благоприятных зонах в целом оказалась выше в 1.4 раза, чем на нейтральных местах.

3. Наибольшая встречаемость деревьев-лидеров обнаружена в выборке «зоны 3 м на цепях», когда цепи из зон по 1.0 м включали в себя места с благоприятными зонами диаметром по 3 м; здесь частота деревьев-лидеров повысилась в 2.3 раза, а средняя высота деревьев оказалась 105.3 %.

7.4. Новые гипотезы и вопросы

Полученные выводы включают 29 позиций. Однако они не исчерпывают всю массу новых знаний, и некоторые моменты остаются неясными. Мы решили их обозначить как вопросы, требующие изучения и как рабочие гипотезы, требующие экспериментальной проверки.

Наследуемость роста у сосны и тренды связей, показывающие ее характер и приведенные в главе 4, позволяют считать, что потомство каким-то образом «помнит», какие условия для него подходят более всего и даже «знает», как в них развиваться. Иными словами, в потомствах действуют некие биологические механизмы, которые ныне относят к эпигенетическим; они побуждают потомства расти лучше или хуже в зависимости от того, совпадают или не совпадают экологические условия с теми, в которых формировались их матери. Речи о геоактивных зонах пока нет, поэтому сразу отметим, что такого рода наследуемость связана в большей степени не с генетикой, а с *эпигенетикой*, т.е. с реализацией генотипа, с проявлением и включением в работу определенных групп генов в зависимости от времени и условий развития не только потомства, но и от условий, в которых, как это не покажется странным для генетиков, формировались их родители. Такая картина событий совершенно не вписывается в идеологему «плюсовой» селекции у лесных пород, в особенности описанный нами случай с отрицательной наследуемостью. В литературе об «отрицательной» наследуемости роста у

сосны прямо не сообщается, но есть убедительные тому свидетельства в республике Коми в диссертации А.А. Туркина (Туркин, 2007), где в одном из пяти опытов среди потомства 129 плюс-деревьев сосны достоверно превышали контроль в 9-летнем возрасте только 3 % семей, а все их потомство росло на 12.7 % хуже контроля; в четырех других опытах в 5–18 лет средние превышения потомства плюс-деревьев (всего 191 семья) колебались от нуля до минус 3.6 %. Эти строгие экспериментальные данные надолго отбивают охоту заниматься лесной селекцией, если они не могут быть объяснены.

Полученные же нами результаты позволяют внести некоторую ясность в этот вопрос и обозначить новые направления поисков для объяснения неудач в лесной селекции. Удалось выяснить, что одной из причин снижения наследуемости у сосны оказалось несовпадение условий выращивания потомства с условиями материнских популяций, причем достаточно несовпадение всего лишь на одну градацию, например, материнский ценоз был сосняк-кисличник (Б₂), а дочерний оказался сосняк-брусничник (А₂).

Второй причиной снижения наследуемости оказались воздействия на материнские растения геобиологических сетей определенных типов. Снижали ее, как ни странно, благоприятные зоны, чего мы совершенно не ожидали; однако наследуемость была достоверна ($r=0.47\pm0.18$) у родителей на патогенных зонах Хартмана и Карри при условии их нахождения также и на благоприятных зонах. Этот экспериментально установленный факт позволяет надеяться, что если мать, испытывая одновременно и благоприятное, и повреждающее воздействие геоактивных зон, формирует на этом месте крупный ствол, то мы можем рассчитывать на получение от нее и хорошего потомства. Такая мать как бы «готовит» и «нацеливает» потомство, на основе испытанных ею стрессов, на более устойчивый рост в иных (в нашем случае более сухих), чем это было у нее, почвенных условиях. Во всяком случае, именно в таком ключе рассматривает сейчас *эпигенетика* (Крутовский, 2015) адаптацию материнских организмов и влияние особенностей их формирования в конкретных условиях на последующее развитие их потомства в сходных или отличающихся условиях.

Интенсивность излучения геобиологических сетей настолько слабая, что их определение в полевых условиях возможно пока только биолокационным

методом. Для его использования в практике биологических исследований нужна его верификация, т.е. проверка *экспериментальных фактов*, установленных с его помощью и частично описанных здесь выше. Мы предложили ряд таких опытов в лесных культурах, реализуемых примерно за 5–7 лет (Рогозин, Разин, 2015, с. 164). Кратко опишем их суть.

Для проверки эффекта геоактивных зон разных типов следует на вырубке, гари или на поле создать культуру в идеале по четырем вариантам:

первый – вблизи крупных и здоровых пней между их лапами высаживают 4–5 саженцев, образующих биогруппу (предполагается, что крупные пни находятся в благоприятных геоактивных зонах);

второй – биогруппы высаживают на местах, которые оператор биолокации определил как патогенные зоны;

третий (контроль № 1) – биогруппы высаживают на свободные от пней места вырубки регулярно или случайным образом;

четвертый – (контроль № 2) – биогруппы высаживают на местах, которые оператор биолокации определил как нейтральные.

Разумеется, число биогрупп на 1 га и посадочный материал должны быть одинаковыми. Вполне вероятно, что при числе биогрупп по вариантам по 50 шт. и более уже через 3–5 лет можно будет получить доказательство или опровержение гипотезы влияния геоактивных зон на биообъекты.

Следующим крупным направлением исследований может быть исследование влияния полярности геоактивных зон. Пока совершенно неизвестно, как полярность зоны (направление потока энергии, определяемое биолокацией – по часовой стрелке или против нее) будет влиять на правые и левые формы материнских деревьев. Формы эти определяются по закрутке спиралей мест крепления хвои на центральном и на боковых побегах (точнее, соотношению числа спиралей, идущих влево и вправо). Явление это называется филлотаксисом и сильнейшим образом определяет адаптацию организмов. Правые и левые формы имеют доказанные генетические отличия по относительной гетерозиготности и противоположные адаптивные предпочтения: левые формы предпочитают прямой свет и слабую конкуренцию, а правые – рассеянный и толерантны к конкуренции. Кроме того, левые формы достоверно лучше растут в сухих условиях, а правые – во

влажных. В оптимальных условиях их рост и частота становятся одинаковыми. При этом различия в продуктивности *изопопуляций* достигают 30 % и, например, в очень сухих условиях среди деревьев-лидеров встречаются почти исключительно левые, в во влажных – правые формы сосны и ели (Голиков, 2014; Рогозин, Голиков, Разин, 2014).

Можно выдвинуть гипотезу, что при совпадении полярности зоны и филлотаксиса дерева (правой или левой формы) оно будет развиваться хорошо, а при несовпадении будет болеть или отставать в росте.

В другой рабочей гипотезе можно рассмотреть совпадение полярности геоактивных зон вблизи дерева и полярности фитогенного поля самого дерева (Горелов, 2007, 2014).

Чтобы вызвать желание поставить такие опыты, нужно признать вероятное влияние на биообъекты геоактивных зон, а не отмахиваться от них, как от недостойных нашего внимания по причине «субъективности» их определения методами биолокации, из опасений критики и «недиссертабельности» темы. Гипотезы – это и цель, и двигатель, и мотивация в работе, ее душа и энергия. Без них наука становится пресной, а обучение наукам скучным. Наши исследования являются лишь первым шагом в этом направлении, и здесь возможны самые невероятные результаты.

Так, самая невероятная гипотеза может быть основана на том факте, что из многих сотен наблюдений, проведенных нами за 10 лет, центр основания дерева *ни разу* не был обнаружен в центре зоны. Расстояние между центром дерева и центром зоны оказывалось не менее 0.15–0.40 м. Поэтому можно выдвинуть гипотезу, что геобиологические сети Земли воспринимают растущее дерево, как энергетическую структуру и начинают с ней взаимодействовать; так как дерево переместиться не может, то смещается узел сети.

Выдвинутые гипотезы основаны на громадном экспериментальном материале, включающем картирование нескольких сотен геоактивных зон и родительских деревьев на них, а также росте 14 тыс. потомков этих деревьев. Гипотезы представляют собой новые направления исследований, способных продвинуть наши знания о механизмах эволюции и устойчивости лесных экосистем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе удалось доказать, что у сосны продуктивный рост наследуется, если тип условий произрастания родителей и потомства совпадают, и совершенно не наследуется при их несовпадении всего на одну градацию. Это, вообще говоря, следовало ожидать. Однако был обнаружен и ранее неизвестный фактор, сильно влияющий на наследуемость роста. Им оказалось действие геоактивных зон. Парадоксально, но снижали наследуемость до отрицательной величины благоприятные зоны, тогда как патогенные зоны, при их сочетании с благоприятными зонами, наследуемость повышали, и корреляция между высотами матерей и высотой потомства была положительной и статистически достоверной ($r = 0.47 \pm 0.18$). На патогенных зонах также оказалась выше в 1.85 раза и урожайность сосны, что объясняется реакцией деревьев на их повреждающее влияние как на стресс, стимулирующий репродуктивную функцию.

Излучение геоактивных зон настолько слабое, что их определение возможно пока преимущественно биолокационным методом. После овладения им человек начинает понимать, что обладает мощным *личным инструментом* получения новой информации. Объяснить, как им пользоваться, трудно, но мы попытались это сделать. Во-первых, индикатором воздействия сетей и зон на биообъекты могут служить деревья. Во-вторых, при обучении методу важна градуировка и верификация *ощущений*. Дело в том, что человек просто не понимает, что он чувствует на этих зонах. Практически, он не чувствует ничего. И тогда он обращается не к разуму, а к *своему телу*, и просит тело ответить на вопросы через движения руки, с которой он заключает мысленный договор о том, куда она будет направлять или вращать рамку, маятник или сенсор. Для первичной юстировки биоприбора под названием Человек можно использовать полезные и вредные продукты, а для его настройки в лесу следует выбирать контрастные по фенотипу деревья. Настройку на благоприятные зоны проводят вблизи особенно крупных деревьев, а также их биогрупп, которые безошибочно указывают на них. Для настройки на патогенные зоны выбирается

дерево с явными признаками отклонений в форме ствола, с несколькими вершинами и депрессией в росте.

Впервые описаны три типа благоприятных сетей, которые имеют зоны диаметром 1.0, 3.0–4.5 и 8.0 м, а также полосы и соединяющие их цепи. Площадь их влияния на деревья достигает 51 % территории.

Полученные результаты неожиданны во многих аспектах. Оказалось, что геобиологические сети мигрируют, и резкое усиление их миграции определяют обширные территории с высокой геодинамической активностью, где плотность разломов, мегатрещин и других линеаментов повышена; это доказывает общность физической основы геоактивных зон, определяемых биолокацией, и геодинамических активных зон в геофизике, в тысячи раз более протяженных.

Оказалось, что потомство сосны обыкновенной от родителей, сформировавшихся на геоактивных зонах любого вида, развивалось всегда лучше и в 18-летнем возрасте превышало контроль на 5.3 ± 0.9 %, причем лучших семей с высотами от 110 % у них оказалось больше в 1.9 раза. У ели финской все плюсовые деревья, соответствующие критериям их отбора, всегда располагались на благоприятных зонах с предпочтением зонам с диаметром 1.0 м. Центры зон всегда располагались сбоку дерева и *никогда их центры не совпадали с центром дерева*. Ель в 21 год на патогенных зонах снижала высоту на 14.6–16.7 %, тогда как на благоприятных зонах растения были выше на 4.0 %, и встречаемость деревьев-лидеров на них возрастала в 1.4 раза в сравнении с нейтральными местами. Данные экспериментальные факты у сосны и ели также установлены и описаны впервые.

В целом можно полагать, что в структуре древостоев почти нет места случайному расположению деревьев, а их размеры, долголетие и наследуемость роста связаны с нахождением в геоактивных зонах геобиологических сетей пяти видов. Эти сети необходимо учитывать при выращивании леса, сознательно формировать неравномерную структуру древостоя и сохранять

деревья-лидеры и их биогруппы как центры структурирования лесных экосистем.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Агбалян Ю.Г.* Глобальная энергетическая сеть Хартмана. Мифы и реальность // Сознание и физическая реальность. 2009. № 12. С. 14-20.
- Араратян Л.А.* К концепции энергоактивных сетей Хартмана // Сознание и физическая реальность. 2012. № 10. С. 28-35.
- Большакова Н. В.* Влияние густоты и размещения посадочных мест на рост ели при выращивании культур по интенсивным технологиям. Автореф. дис. ... к. с-х. наук. С-Пб., 2007. 24 с.
- Бузыкин А.И., Охонин В.А., Секретенко О.П.* и др. Анализ пространственной структуры разновозрастных древостоев // Структурно-функциональные взаимосвязи и продуктивность фитоценозов. Красноярск, 1983. С. 5-12.
- Бурлешин М.* В силовой сети Земли // Природа и человек. 2011. N 9. С.18-19.
- Верхунов П.М., Черных В.Л.* Таксация леса. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 395 с.
- Гаряев П.П.* Волновой геном. М., 1994. – 279 с.
- Гаряев П.П.* Волновой генетический код. М., Институт Проблем Управления РАН, 1997. – 108с.
- Голиков А.М.* Эколого-диссимметрический подход в генетике и селекции видов хвойных. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014.–162 с.
- Горелов А.М.* Биолокация и ее использование в изучении растений. Киев: Фитосоциоцентр, 2007. – 112 с.
- Горелов А.М.* Теория фитогенного поля: становление, современное состояние, перспективы развития // Інтродукція рослин. 2011. № 3. С. 10-18.)
- Горелов А.М.* Эколого-морфологические основы концепции фитогенного поля. Автореф. дис. по специальности 03.00.05. – ботаника. Нац. Ботанич. сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины. Киев, 2014. – 39 с.
- Горячев В.М.* Влияние пространственного размещения деревьев в сообществе на формирование годичного слоя древесины хвойных в южнотаежных лесах Урала // Экология. 1999. № 1. С. 9–19.
- Грабарник П.Я., Женет А. Секретенко О.П., Безрукова М.Г.* Моделирование пространственно-временной структуры древостоя с учетом механизмов конкуренции // Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы Всеросс. научной конф. М.: ЦЭПЛ РАН, 2014. С. 100.

Гурвич А.Г. Принципы аналитической биологии и теории клеточных полей. М.: Наука, 1991. – 160 с.

Гущин А.Н. Биоэнергоинформатика и другие лженаучные воззрения в архитектуре // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2010а. №1. С. 73-76.

Гущин А.Н. Архитекторам о лженауке (дискуссия вторая) // Академический вестник УралНИИпроект РААСН, 2010б. №4. С. 125-129.

Желдак В.И., Атрохин В.Г. Лесоводство: учебник. Часть 1. М.: ВНИИЛМ, 2003. – 306 с.

Жирин В.М. Распределение расстояний между деревьями в насаждениях аридной зоны // Совершенствование существующих и разработка новых методов инвентаризации леса / Научн. труды ЛТА №131. Л.: ЛТА, 1970. С. 35-39.

Ипатов В.С., Тархова Т.Н. Количественный анализ ценоотических эффектов в размещении деревьев по территории // Ботанический журнал, 1975. № 9. С.1237-1250.

Калинин К.К. Лесоводство: курс лекций. Изд. 2-е, стереотипное. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. – 248 с.

Кайрюкшис Л.В., Юодвалькис А.И. Явление смены характера взаимоотношений между индивидами внутри вида // Лесоведение и лесное хозяйство. Минск, 1976. Вып. II. С. 16–24.

Комин Г.Е. Влияние климатических и фитоценоотических факторов на прирост деревьев в древостоях // Экология. 1973. №1. С. 74-83.

Копылов, И.С. Теоретические и прикладные аспекты учения о геодинамических активных зонах // Современные проблемы науки и образования. 2011. № 4. 7 с.

Копылов, И.С. Линеаментно-геодинамический анализ Пермского Урала и Приуралья // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. – 8 с.

Копылов, И.С. Региональный ландшафтно-литогеохимический и геодинамический анализ: монография. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 152 с.

Копылов И. С. Научно-методические основы геоэкологических исследований нефтегазоносных регионов и оценки геологической безопасности городов и объектов с применением дистанционных методов. Автореф. дис. ... д-ра г.-м. наук. Специальн. 25.00.36 – геоэкология. Пермь: ПГНИУ, 2014. – 48 с.

Кофман Г.Б. Рост и форма деревьев. Новосибирск: Наука, 1986. – 211 с.

Крутовский К.В. Геномные и эпигеномные механизмы адаптации лесных древесных видов // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири: материалы 4-го междун. совещания 24-29 авг. 2015 г. Барнаул: Ин-т леса СО РАН, 2015. С. 93-94.

Кузьмичев В.В. Закономерности роста древостоев. Новосибирск: Наука, 1977. – 160 с.

Кузьмичев В.В. Эколого-ценотические закономерности роста одновозрастных сосновых древостоев: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Красноярск, 1980. – 31 с.

Курамышин В.Я. Ведение хозяйства в рекреационных лесах. М.: Агропромиздат, 1988. – 208 с.

Лесков Н. Д. Особенности таксационной характеристики и структуры биогрупп в типе леса бор-брусничник // Труды по лесн. хоз-ву Уральского лесотехн. ин-та. Свердловск. 1956. С. 56-60.

Логвинов И.В. О некоторых особенностях в строении и росте смешанных сосново-еловых насаждений Ленинградской области // Техническая информация по результатам научно-исследовательских работ ЛТА. Л., 1955. С. 65-71.

Мартынов А. Н. Динамика горизонтальной структуры древостоев ели // Труды С-ПбНИИЛХ. Вып. 21. С-Петербург, 2010. С. 109-113.

Марченко И. С. Биополе лесных экосистем. Брянск: БТИ, 1973. – 91 с.

Марченко И.С. Биополе лесных экосистем. Брянск: БГИТА, 1995. – 188 с.

Марченко И.С., Брайко В.Б. Деревья главного пользования // Молодые ученые 40-летию победы и 1000-летию г. Брянска. Брянск. 1985. С. 38-39.

Марченко И.С., Коряко В.И., Немцова О.Н., Ильюшкина А.В. Рост лучших деревьев в насаждении // Молодые ученые – народному хозяйству: Тезисы докладов 2-й научно-технич. конф. Брянск: БТИ, 1983. С. 46-47.

Марченко И.С., Марченко С.И. Нетрадиционное лесоводство: Авторский курс / Ред. Е.С. Мурахтанов. Брянск: БГИТА, 1998. – 419 с.
<http://biopolemar.narod.ru/netradi.htm>

Маслаков Е.А. Эколого-ценотические факторы возобновления и формирования (организации) насаждений сосны: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Свердловск, 1981. – 50 с.

Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков. М.: Лесная пром-сть, 1984. – 168 с.

Маслаков Е.Л. Генезис и динамика социальных структур сосны в фазе индивидуального роста//Таёжные леса на пороге XXI века. СПб.: СПбНИИЛХ, 1999. С. 42-51.

Михалев В.В., Копылов И.С., Быков Н.Я. Оценка геологических рисков и техноприродных опасностей при освоении нефтегазоносных районов на основе аэрокосмогеологических исследований // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2005. № 5-6. С. 76-78.

Набатов Н.М. Лесоводство: учебное пособие. М.: МГУЛ, 2002. –190 с.

Нагимов З.Я. Закономерности роста и формирования надземной фитомассы сосновых древостоев: Дис....д.с.-х.н. Екатеринбург: УГЛА, 2000. – 409 с.

Нестеров В.Г. Вопросы современного лесоводства. М.: Госсельхозиздат, 1961. – 384 с.

Плантационное лесоводство /под ред. И.В. Шутова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 366 с.

Плохинский Н.А. Биометрия. Изд. 2-е. Учебное пособие для студентов биологических специальностей. М.: Изд. МГУ, 1970. – 367с.

Поносов В.А. Биолокация и лозоходство. Пермь: Полиграфист, 1993. – 54 с.

Поносов В.А. Экологический мониторинг в геофизике: учеб. пособие / под ред. В.А. Поносова. Пермь: ПГУ, 2009. – 297 с.

Почвы и растительность восточноевропейской лесотундры. Л.: Наука, 1972. – 336 с.

Правила ухода за лесом. М.: МПР РФ. 2007. – 89 с.

Проскуряков М.А. Биогруппы деревьев как управляющие центры в лесу//Биоэкологические исслед. в еловых лесах Тянь-Шаня. Алма-Ата, 1981. С.42-54.

Разин Г.С. Динамика сомкнутости одноярусных древостоев//Лесоведение. 1979. № 1. С. 23-25.

Рогозин М.В. Геобиологические сети Хартмана и Карри в испытательных культурах ели сибирской // Вестник Пермского университета. Серия Биология. 2011. №2. С. 54–60.

Рогозин М. В. Изменение параметров ценопопуляций *Pinus sylvestris* L. и *Picea x fennica* (Regel) Kom. в онтогенезе при искусственном и естественном

отборе: докт. дис. Специальн. 03.02.01 – ботаника; 03.02.08 – экология (биология). Пермь: ПГНИУ, 2013-а. – 370 с.

Рогозин М. В. Селекция сосны обыкновенной для плантационного выращивания [Электронный ресурс]: монография. Пермь: ПГНИУ, 2013-б – 201 с. (2.02 Мб). <http://www.elibrary.ru>

Рогозин М. В. Геоактивные зоны и долговечность плюсовых деревьев // Биоразнообразие и культуроценозы в экстремальных условиях. Матер. докл. II Всеросс. научн. конф. с междун. участием. ПАБСИ КНЦ РАН 13-17 августа 2013 г. Апатиты, 2013-в. С. 162–167.

Рогозин М.В. Влияние улучшения условий формирования семян сосны обыкновенной на рост потомства // Лесное хоз-во. 2014-а. №6. С. 35-37.

Рогозин М. В. Высочайшие деревья Пермского края // Вестник Пермского университета. Серия «Биология». 2014-б. №3. С. 21–26.

Рогозин М.В. Ранговый закон Е.Л. Маслакова и ранняя диагностика роста деревьев // Хвойные бореальной зоны. 2015. № 3-4. С. 148-152.

Рогозин М.В., Андреев Д.Н. Туризм в лесах Пермского края.//Географія та туризм. Науковий збірник. Випуск 28. Київ, 2014. С. 82-90.

Рогозин М. В., Голиков А. М., Разин Г. С. О выращивании леса на сухих почвах: теоретические подходы//Вестник Поволжского гос. технолог. ун-та. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2014. № 3 (23). С. 5-17.

Рогозин М.В., Разин Г.С. Лесные культуры Теплоуховых в имении Строгановых на Урале: история, законы развития, селекция ели [Электронный ресурс]. Издание второе. Пермь: ПГНИУ, 2012. – 210 с. <http://www.elibrary.ru>

Рогозин М. В., Разин Г.С. Развитие древостоев. Модели, законы, гипотезы [Электронный ресурс]: монография / под ред. М.В. Рогозина. Пермь: ПГНИУ, 2015. – 277 с. (11 Мб). URL: <http://elibrary.ru>.

Рыжкова Н.И. Структура древостоя культур лиственницы в ленинградской области и Южной Карелии // Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы: Мат-лы Всерос. научн. конф. (Санкт-Петербург, 20-24 сентября 2011 г.). Т.2: Структура и динамика растительных сообществ. СПб, 2011. С. 204-206.

Рубцов М.В., Глазунов Ю.Б., Николаев Д.К. Лиственница европейская в центре Русской равнины // Лесное хозяйство. 2011. №5. С. 26-29.

Сеннов С.Н. Уход за лесом: экологические основы. М.: Лесная пром-ть, 1984. 127 с.

Сеннов С.Н. Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса// С-Пб.: СПбНИИЛХ, 1999. – 98 с.

Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство: Учебник для студентов вузов. М.: Академия, 2005. 256 с.

Сукачев В.Н. О внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях среди растений // Сообщения института леса. Вып. 1. М.: АН СССР, 1953. С. 5-44.

Сухоруков А. Влияние геоактивных структур Земли на жизнедеятельность пчелиных семей // Природные явления и биолокация. Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2008. С.23-29.

Тараканов В.В., Демиденко В.П., Ишутин Я.Н., Бушков Н.Т. Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири. Новосибирск: Наука, 2001. – 230 с.

Титов Ю.В. Эффект группы у растений. Л.: Наука, 1978. – 151 с.

Тихонов А.С. Рост и развитие насаждений. Л.: ЛЛТА, 1984. – 52 с

Туркин А.А. Испытание потомства плюсовых деревьев сосны обыкновенной на примере Республики Коми. Дисс.... к. с-х. наук. Специальн. 06.03.01. Сыктывкар, 2007. –144 с.

Уранов А.А. Фитогенное поле // Проблемы современной ботаники. Т.1. М. – Л.: Наука, 1965. С. 251-254.

Хасьянов О.А. Особенности влияния геоактивных зон на экологическую обстановку в Северной Осетии: дисс. ... канд. географ. наук: Специальн. 25.00.36. Владикавказ, 2002. – 129 с.

Чадаев М.С., Гершанок В.А., Гершанок Л.А., Копылов И.С., Коноплев А.В. Гравиметрия, магнитометрия, геоморфология и их параметрические связи.: монография. – Пермь: ПГНИУ, 2012. – 92 с.

Чудный А.В. О размещении деревьев в популяциях сосны обыкновенной //Лесоведение, 1976. № 5. С. 63-68.

Шутов И.В., Товкач Л.Н. Минакова Н.М. и др. Значение неравномерного размещения деревьев в культурах сосны //Лесное хозяйство, 2001. №4. С. 18-20.

Эйтинген Г.Р. Рубки ухода за лесом в новом освещении. М., 1934. – 224 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение представляет собой нечто вроде карты в табличной форме, где представлены 1664 деревьев, их высота в 21 год в дециметрах и влияющие на них патогенные зоны: «ха» – зона Хартмана диаметром 0.55 м; «ку1» – зона Карри диаметром 1.0 м; «ку2» – зона Карри диаметром 2.0 м. Благоприятные зоны трех типов обозначены по их диаметрам в метрах: «1», «3», «4.5», «8». Влияние цепей сети с зонами 1.0 м обозначено буквой «ц». Линии (полосы), соединяющие зоны, на которые попадали деревья, обозначены буквой «л», а также «х» и «к» в случае попадания на полосы Хартмана и Карри.

Если дерево попадало на границу зоны, то она показана курсивом и подчеркнута. Показан урожай шишек 2015 г. в баллах: 0.1 – 1-5 шт. шишек (в среднем 3); 0.2 – 6-10 шт. (в среднем 8); 0.5 – 11-29 шт. (в среднем 20); 1 – 30-60 шт. (в среднем 45); 2 – 61-100 шт. (в среднем 80); 3 – 101-200 шт.

Такая форма оказалась удобна для работы, так как изначально все 24 листа были единым массивом данных, представленным на одном листе «Microsoft Office Excel», который мы могли сопоставлять со схемами сетей в главе 5. Ниже приводим схему участка площадью 0.62 га с его разбивкой на листы приложения:

лист 1	лист 2	лист 3
лист 4	лист 5	лист 6
лист 7	лист 8	лист 9
лист 10	лист 11	лист 12
лист 13	лист 14	лист 15
лист 16	лист 17	лист 18
лист 19	лист 20	лист 21
лист 22	лист 23	лист 24

Листы Приложения могут быть распечатаны и использованы *любым пользователем* для проверки имеющихся на участке геоактивных зон, с обязательной ссылкой на нашу монографию, что мы будем *всячески приветствовать*. Эти листы будут использованы нами для полевых записей при измерении высот и диаметров у оставшихся деревьев, вероятно, уже в 2016 году, когда им исполнится 30 лет.

№ варианта	194										195										196									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося		2		4		6		8		10					5		7		9											
высота в 21год, дм		74		70	60	79	65	59	55	67	50	50		70	77	56	63	64	66	62	57									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м				ц	ц	ц	ц	ц																						
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																														
благ зона 8 м																														
линия,соедин зоны																														
урожай, балл	1		0,5		0		0		0				0		0		0		0											

№ варианта	495										496										499									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося	1			4				8			1				5		7				1									
высота в 21год, дм	69	55	54	58	42	54	56	60			50	52	44	63	65	56	47				48									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м							ц	ц	ц																					
благ зона 1 м						1																								
благ зона 3 - 4.5 м				3	3	3										4,5	4,5													
благ зона 8 м							8	8			8	8																		
линия,соедин зоны																														
урожай, балл	0,1		0				0		0		0		0,1		0		0		0											

№ варианта	184										185										186									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося			3		5		7						3		5			8												
высота в 21год, дм	65	64	63	41	65		60						63	60	69	52		58	50		63									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м							ц																							
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																														
благ зона 8 м							8																							
линия,соедин зоны	л	л	л	л	л																									
урожай, балл			0		0		0				0,1		0,1				0,1													

197										198										199									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7			
		3			6			9				3		5			8			1		3				7			
	67	65	57	64	78		64	72	53	55	62	61	56	66		74	68			61	60	55	50		30	51			
						ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц												ц			
																8	8			8	8	8							
0,1		0,1		1		0		0		0		0		0		0		0,5											
500										501										367 - контрольные									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7			
1				5			8					3				7				1			4						
72	59	59	60	66	55	70	76			65	67	66	35	62	64	67	46	42	47	52	41		63						
															к		ку2	ку2											
						ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц															
						3	3	3									3	3	3										
																8	8	8	8	8	8	8		8					
1		0		0		0		0		0		0		0		0,5													
187										188										189									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7			
	2			5		7		9			2					7		9			2				7				
60	61	57	53	64	65	66	59	42		50	69	47	43	48	48	53	62	64		47	78	45	35	59	67	68			
						ц	ц	ц	ц		ц	ц	ц	ц								ха			ц	ц			
																							3	3	3				
																				8	8								
0		0,1		0,5		л		0		0		0		0		0		0		8		8		1					

№ варианта	467										469										472									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося		2				6			9					4			7			10										
высота в 21год, дм		44			55	78	66	48	65	69	64	48	52	69	35	52	68	55	48	61	50									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м						ц		ц		ц			ц																	
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																														
благ зона 8 м								8	8	8	8	8	8	8																
линия,соедин зоны																														
урожай, балл		0				0			0				0				0			0								0		

№ варианта	174										175										176									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося				4				8			1			4			7		9											
высота в 21год, дм				69	71	49	48	68			64	42	61	60			62	56	61		54									
зона Курри						ку2	ку2																							
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м					ц	ц	ц	ц																						
благ зона 1 м				1																										
благ зона 3 - 4.5 м																														
благ зона 8 м																														
линия,соедин зоны																														
урожай, балл				0					0,1		0		0		0		0													

№ варианта	415										417										428									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося	1		3		5			8			1		3		5			8			1									
высота в 21год, дм	53		66		69			62			52	53	60	60	70	48	50	63	54	60	81									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м								ц																						
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м					3								3	3	3															
благ зона 8 м																														
линия,соедин зоны																														
урожай, балл	0		0		10			0			0		0,5		0,5			0			0,5									

473										475										477									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
		3			6							3				7						3		5					
66	45	72	51	60	54	62	46			34		51				39						45	47	70	35				
					ц	ц	ц	ц		ц		ц													ц				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

177										178										179									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
	2				6							3			6					1				5		7			
60	75	76			64						55	65	64		60					59	59	63	68	71		72	4		
					ц						ц	ц	ц										ц	ц		ц	ц		

																				л							
	0,1				0						0			0						0			0,5		1		

429										430										431									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
1			4			7			10			3					7		9		1				5		8		
54	35	60	66	64	44	70	48	53	68	65	42	58		35		52	56	64	67	56			53	68	43	52	6		
					ку1		ха			к	к	к		ку1															
		ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц											ц	ц	ц	ц	ц		

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

482										483										484			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
				4					10		2			5					10				4
				52				45	60	52	55			64					40				54

цццц

3

0					1					0,1					1					0					0,5				
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	-----	--	--	--	--

181										182										183			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
		3						9				3			6								
67	65	70	64	36			40	66	60		41	57	52	34	43								

ццццццц

2					0,1					0					0														
---	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

435										437										440			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
				5		7		9			2			5		7				1		3	
			45	59		56	55	54		51	67	38	46	60	41	53				60	56	70	66

ццццццц

0					0					0					0,2					0,5					0					0,5				
---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	---	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	-----	--	--	--	--	---	--	--	--	--	-----	--	--	--	--

№ варианта	164 - контроль общего сбора										165										166
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
№ оставшегося				4			7		9			2			5						
высота в 21год, дм				56			56		60			53			61	40					42
зона Курри																					
зона Хартмана																					
внутри цепи 1м							ц		ц												
благ зона 1 м																					
благ зона 3 - 4.5 м																					
благ зона 8 м																					
линия,соедин зоны																					
урожай, балл				0			0		0			0			0,2						

№ варианта	384										387										389
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
№ оставшегося		2			5		7				1			4		6			9		
высота в 21год, дм	69	67	64	51	68	46	51	50	50	40	51	46	37	66	55	70	65	69	72	65	60
зона Курри					ку2	ку2															
зона Хартмана																					
внутри цепи 1м				ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц											
благ зона 1 м																					
благ зона 3 - 4.5 м				4,5	4,5	4,5	4,5														
благ зона 8 м	8	8		8	8	8															8
линия,соедин зоны																					
урожай, балл		0,2			0		0,1				0			0,1		0			1		

№ варианта	154										155										156
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
№ оставшегося	1				5			8					3		5			8			
высота в 21год, дм	55	45	50	49	70	58	50	51			60	65	69	40	68	58	74	77	67		
зона Курри																					
зона Хартмана																					x
внутри цепи 1м						ц	ц	ц			ц										
благ зона 1 м																					
благ зона 3 - 4.5 м	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5														
благ зона 8 м	8	8	8	8	8																
линия,соедин зоны																					
урожай, балл	0				0			0							0,5	0,1				0,5	

167									168										169									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	
	2		4			7		9		1				5			8			1			4		6			
59	63	57	66	44	46	70	59	57		51	44	61		59	45	65	67	40		75	71	68	65	66	77	68		
			ц		ц		ц		ц		ц		ц									ц		ц		ц		
					3	3										4,5	4,5	4,5					3	3	3			
																					л							
	0		0,5			1		0		0				0,5		0			2			0		3				

390										393										402									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
	2			5				9			2		4		6			9		1				5					
55	76	70		65	54	63	44	67		45	67	68	62	52	66	51	67	66	69	69	62		68	61			65		
ц	ц	ц		ц	ц	ц	ц	ц		ц	ц	ц											ц	ц			ц		
	0,5			0				0		0			0	0		0,2		0				0							

157										158										159									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
	2		4			7					2					7					2				6		8		
43	56	55	57		41	58				52	65	57	44	47	67	66				51	76		59	40	60	60	66		
	ц	ц	ц		ц	ц				ц	ц	ц											ц	ц	ц	ц	ц		
												1																	

171										172										173		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
	2			5		7					2		4				8		10			
	54	51	52	46	44	49		40			50	47	45	31			45		46			
			кy1																			
								ц				ц	ц	ц								
								4,5					4,5									
														8		8		8				
	2			0		0					0,5		0				0		0			

405										408										411		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
1					6					1					6		8			1		
70	48	57	46	54	63	41	45			53	54	46	40		44		61			62	59	
							ц	ц			ц	ц	ц									
																	3					
													8		8		8					
0,5				0						0					0		0,1			0		

161										162										163		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3
		3				7				1				5			8				2	
		53	47	44	32	64	65	50	60	64	48			59	53	50	55	46		45	53	
								ха														
						ц	ц	ц	ц	ц												
						1	1															
																	8	8	8	8	8	
						л																
0						2				0,5				0			0					0

№ варианта	542 - контроль общего сбора						543						544									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	
№ оставшегося			3		5			8			1				5				9			
высота в 21год, дм	48	66	81	68	69		56	78	76		70	61	77	74	61	55	44	64	62	51		
зона Курри																						
зона Хартмана																						
внутри цепи 1м								ц	ц	ц		ц	ц	ц								
благ зона 1 м																						
благ зона 3 - 4.5 м											3	3										
благ зона 8 м	8	8	8	8																		
линия,соедин зоны																						
урожай, балл			2		0,5			1			0				0				1			

№ варианта	144	по карте лучше ложится 2 и 6										145										146
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	
№ оставшегося	1				5						1				5							
высота в 21год, дм	55				51	31	41	75			78	73	68	65	65							
зона Курри													ку1									
зона Хартмана																						
внутри цепи 1м					ц	ц	ц	ц			ц	ц	ц									
благ зона 1 м																						
благ зона 3 - 4.5 м																						
благ зона 8 м																						
линия,соедин зоны																						
урожай, балл	0				0,2						0,1				0							

№ варианта	457 - контроль норм и минус деревья										459			460									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1		
№ оставшегося		2			5							2						8			1		
высота в 21год, дм	30	59	44		49						50	63	52		51	53	62	60			59		
зона Курри																							
зона Хартмана																							
внутри цепи 1м																							
благ зона 1 м																							
благ зона 3 - 4.5 м	3	3	3																				
благ зона 8 м																							
линия,соедин зоны																							
урожай, балл	0,1				0						0,1						0,1				0,1		

549								550										551					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
1							8				2			5			8						4
66	49	53	45	48	45	45	47			55	56	45	48	57		53	50						65

ц ц ц ц

										л											
0										0,5	0,5				0		0		2		

151										152										153			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
	2		4		6			9		1			4					9			2		4
	57	45	54	55	67	51		55		59	51	55	46					47		41	55	59	70

ц ц ц ц ц ц

3 3

0,5		0		1				0		1				0				0		0,1		0	
-----	--	---	--	---	--	--	--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	--	---	--	-----	--	---	--

470										471										474			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
1			4		6					1				5			8				2		
34	36		53	27	40	26				46			45	66	56	63	54			29	57		51

ц ц ц

3 3 3

4,5 4,5 4,5 4,5

0	0,5		0		0					2		0		1		
---	-----	--	---	--	---	--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--

№ варианта	134										135										136									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося	1					6			9			2		4																
высота в 21год, дм	42		41	26	50	68	36	66	65		58	64	37	62																
зона Курри			ку1	ку1																										
зона Хартмана							ха																							
внутри цепи 1м							ц	ц	ц		цц	ц	ц	ц																
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м			4,5	4,5	4,5																									
благ зона 8 м																														
линия,соедин зоны																														
урожай, балл	0					0			0				0		0,1															

№ варианта	423 - контроль норм и минус деревья										424										425	
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	
№ оставшегося		2				6			9			2		4			7			10		
высота в 21год, дм	40	65	48	30	60	60		53	54		66	63	51	65	85	67	63	57		60	40	
зона Курри								ку1														
зона Хартмана																						
внутри цепи 1м								ц	ц		ц	ц	ц	ц	ц							
благ зона 1 м																						
благ зона 3 - 4.5 м			4,5	4,5	4,5	4,5														3	3	
благ зона 8 м																						
линия,соедин зоны																						
урожай, балл	0,2					1			0			1		0,5			0,1			0		

№ варианта	124										125										126									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося			3									2				6														
высота в 21год, дм	28	66	72	51					24		35	54				64					46									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м											ц	ц				ц														
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																														
благ зона 8 м											8	8				8														
линия,соедин зоны			л																											
урожай, балл			0,1									0				0														



№ варианта	41										42										43									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося			3							10			3							10	1									
высота в 21год, дм	51	38	53		56	40		44	41	66		42	60	65						68	63									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м						ц		ц	ц	ц		ц	ц	ц																
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																				4,5										
благ зона 8 м																														
линия,соедин зоны																														
урожай, балл			0,2								0,5			0						0	0									

№ варианта	467										469										472									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося	1						7						3				7				1									
высота в 21год, дм	56	21	41	26			46				60	41	64	51	48	40	52				66									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м							ц				ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц													
благ зона 1 м				1																										
благ зона 3 - 4.5 м																														
благ зона 8 м																														
линия,соедин зоны																														
урожай, балл	0						0				0.5				0				0											

№ варианта	30										31										32									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося				4					9			2		4																
высота в 21год, дм	43	44	51	60	68			40	68		39	50		45		67														
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м					ц			ц	ц		ц	ц		ц		ц														
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																1														
благ зона 8 м	8	8	8	8																										
линия,соедин зоны																														
урожай, балл				0					0.5			0		0																

44										45										46									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7			
				5				9		1			4		6				10				4						
66	63		53	65	61	71	62	80		76	64	63	70	48	76	67	60	74	76	60	53		68	46		50	4		
ц	ц		ц	ц	ц	ц	ц											ц	ц	ц	ц		ц	ц					
3	3									4,5	4,5	4,5								3	3								
										8	8	8	8	8	8	8													
				0				0,5		0				0,5	0				2				1						
473										475										477									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7			
	2		4		6		8				2			5			8					3				7			
68	75	62	68	46	70		64	60		59	72	60	54	84	62	56	61			68	77	68	66		52	58	5		
ц	ц	ц	ц	ц	ц															ц	ц	ц	ц						
										4,5	4,5									3									
3		0,2		0,1		0,2				0,5					0			0,5				0,5							
34										35										36									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7			
		3			6				10	1					6		8				2				5		7		
56	55	67	51	44	68	63	72	50	67	67	48	55	60	59	58	65	65			40	52	48	48	64	42	60			
																						к	ку1						
ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц													ц	ц	ц	ц	ц					
8	8																												
				0		0,2			0,1	0					0		0			0				0		0		0	

48										49										50			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	
	2			5			8				2			5			8						
50	68	64	35	68	56	53	68	63		39	48		36	63	51	46	47	45			26	49	6
ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц													ц	ц	
1	1																						
	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5																	8	8
0										0										0			
0,2										0,1													
482										483										484			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	
		3		5		7						3		5							2		
		66	50	67	26	59	56	35		55	47	60	56	64	47	31				36	50	43	
							кy2	кy2															
		ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц												ц	ц	ц	
								1						3	3	3							
																					8	8	8
	л																						
0,5										0,5										0,2			
0										0,1													
38										39										40			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	
				5			8					3			6								
54	36		52	55	48		46	47			35	47			56	42					42	45	6
ц	ц		ц	ц	ц																ц	ц	
																					8	8	
0										0										0			

№ варианта	415										417										428									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося	1			4		6					1			4				8												
высота в 21год, дм	42	29	48	46	36	51					85	63	48	63	56	34	48	62	60		59									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м						ц					ц	ц	ц	ц	ц															
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																3	3	3												
благ зона 8 м	8	8	8	8	8																									
линия,соедин зоны						л																								
урожай, балл	0			0		0					0,2				0,1				0,1											

№ варианта	21										22										22									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1									
№ оставшегося	1			4			7					2			5			8												
высота в 21год, дм	58	59	64	65			50	38			22	45	57	55	58	47	54	65	53	56	64									
зона Курри																														
зона Хартмана																														
внутри цепи 1м							ц	ц			ц	ц	ц	ц	ц															
благ зона 1 м																														
благ зона 3 - 4.5 м																3	3													
благ зона 8 м	8	8	8	8																										
линия,соедин зоны																														
урожай, балл	0			0,2			0				0					0,1					0									

429										430 на схему поставил 2-м										431									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
			4			7											8		10			3		5			8		
56		56	59	37		66	44			35			52	52		63	60	62	56			63	50	68	48	53	58		
к	к	к	к	к	к	к	к	ку1																					
ц			ц	ц	ц												ц	ц	ц			ц	ц						

23										24										25																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8												
1				5			8				2		4		6		8			1				5			8												
67	58	62	63	66		60	75			65	68	65	69	70	75	60	63			62	56	35	30	75	62	64	64												
ц	ц	ц	ц	ц											ц	ц	ц			ц	ц	ц																	
				3				3				4,5				4,5				4,5				4,5				4,5		4,5									
8	8	8	8	8	8																																		
1				0				0				0				0,5				1				0				0				0				0			

435

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1					6				
58	41	51	51	40	69	55			

437

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			4		6			9	
73	68	67			60	64	61	69	59

440

1	2	3
	2	
68	70	68

ц ц ц ц ц ц ц

ц ц ц ц ц ц ц

л

л

0 2 0,1 0 0 0 0,5

27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2		4			7		9	
49	51	41	52	31	61	68	53	57	

28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				5				9	
54			42	75	56	45	58	65	

29

1	2	3
50	56	59

3 3

4,5

4,5 4,5

л

0 0 0,1 0,1 0 1 0,1

№ варианта	366										369 - норм				370 -									
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1			
№ оставшегося			3		5		7					2			5		7		9					
высота в 21год, дм	43	53	68	60	74	70	53				38	41	37	39	49	45	50	49	60		24			
зона Курри																								
зона Хартмана				ха																				
внутри цепи 1м					ц		ц		ц			ц		ц		ц		ц						
благ зона 1 м															1									
благ зона 3 - 4.5 м																								
благ зона 8 м																								
линия,соедин зоны			л																					
урожай, балл			0		0,1		0					0			0		0		0					

№ варианта	11										12										13	
№ посад места	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	
№ оставшегося			3				7					2			5			8				
высота в 21год, дм	49	40	54	52	50	39	49				48	55	40		62	36		55	37	47	38	
зона Курри																				ку1		
зона Хартмана																			ха		х	
внутри цепи 1м			ц	ц	ц	ц	ц				ц	ц	ц									
благ зона 1 м																						
благ зона 3 - 4.5 м																						
благ зона 8 м																						
линия,соедин зоны			л																			
урожай, балл			0				0,2					0			0		0					

371										374										376									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
			4					9			2						8				2	3		5	6				
			74	61	53	65	64	80	78	49	71		71	71	62	84	83	59	67	57	61	79		69	50		68		
			ц																										
			1																										

14										15										16									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8		
			4			7						кырр	4							1				5			8		
		58	63	62	64	66						47	78		71	38				55	53	56	48	75	70	73	75		
												кy2																	
		ц	ц										ц		ц	ц				ц	ц								
																					1	1							
																				8	8	8	8	8	8				

379										380										383									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3							
				5		7		9			2						8				2								
56	57	50	60	72	47	57	55	64	55	76	80						71			53	53	52	4						
ку1																													
ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц											ц			ц									
										4,5 4,5																			

0				0	0,5				0	0,1				0,5			
---	--	--	--	---	-----	--	--	--	---	-----	--	--	--	-----	--	--	--

18										19										20									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2			5					10		2			5		7		9				3							
33	56	68	60	71	61	61	65		60	55	65		51	65	56	68	56	65		46	58	65	3						
										ку1																			
ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц	ц							ц	ц	ц	ц	ц											

0				1	0,1				1	1				2	0				1
---	--	--	--	---	-----	--	--	--	---	---	--	--	--	---	---	--	--	--	---

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ



Рогозин Михаил Владимирович, родился 22.10.1950 в г. Перми.

Окончил лесохозяйственный факультет Уральского лесотехнического ин-та (1973), работал лесничим в Туганском лесхозе Томской обл. С 1976 г. младший, затем старший научный сотрудник, зав. лабораторией «Экологии леса» (с 2000 г.) Естественнонаучного института Пермского гос. нац. исслед. ун-та. Доцент (2013), доктор биол. наук (2014). Профессор каф. биогеоценологии и охраны природы, доцент каф. ботаники и генетики растений ПГНИУ.

Научные интересы: лесоведение, лесная таксация, лесные культуры, селекция и семеноводство сосны обыкновенной и ели финской. Автор 160 публикаций, в т.ч. трех книг: 1. Лесные культуры Теплоуховых в имении Строгановых на Урале: история, законы развития, селекция ели, Пермь, 2012. 210 с. (соавт. Г.С.Разин); 2. Селекция сосны для плантационного выращивания. [Электронный ресурс]. Пермь, 2013. 200 с. URL: <http://elibrary.ru>; 3. Развитие древостоев. Модели, законы, гипотезы [Электронный ресурс]: моногр. / под ред. М.В. Рогозина. Пермь: ПГНИУ, 2015. – 277 с. (11 Мб). URL: <http://elibrary.ru> (соавт. Г.С.Разин).

Наиболее важные статьи: Уроки лесной селекции //Лесн. хоз-во. 2013. № 6; Постоянные величины (константы) в ходе роста древостоев //Лесн. хоз-во. 2013. №1 (соавт. Г.С. Разин); Деревья-лидеры, биогруппы и геоактивные зоны // Лабораторный журнал. 2013. №2 <http://labfranep.com/article/7>; К стратегии селекции хвойных в России // Хвойные бореальной зоны. 2013. №1-2. Общая комбинаторная способность *Pinus sylvestris* L. на семенных участках // Сибирск. лесн. журн. 2014. №2; О выращивании леса на сухих почвах: теоретические подходы // Вестн. Поволжск. гос. технол. ун-та. 2014. № 3 (соавт. Г.С. Разин, А.М. Голиков); Модели динамики и моделирование развития древостоев // Сибирск. лесн. журн. 2015. №2. (соавт. Г.С. Разин).

По данным на 20.04.2016 г. в <http://elibrary.ru> число публикаций автора в РИНЦ – 43, суммарное число цитирований автора – 238, индекс Хирша – 6, индекс Хирша без учета самоцитирований – 4. Год первой публикации – 1978.

Личная почта [E-mail: rog-mikhail@yandex.ru](mailto:rog-mikhail@yandex.ru)

Научное издание

Рогозин Михаил Владимирович

**ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ
И ГЕОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СЕТИ**

Монография

Издается в авторской редакции

Техническая подготовка и обработка материалов М. В. Рогозина

Подписано к использованию 25.04.2016.

Объем данных 7,2 Мб. Тираж 50 экз.

Экземпляр электронного издания включает в себя
1 CD-R, 1 пластиковый бокс, 1 вкладыш в пластиковый бокс.

Издательский центр
Пермского государственного
национального исследовательского университета.
614990, г. Пермь, ул. А.И. Букирева, 15. (342) 239-65-48, rio-psu@mail.ru.