

Исследования выполнены при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (инициативный грант № 07-04-00881а), а также экспедиционных грантов Дальневосточного отделения Российской академии наук: № 07-III-Д-06-067 и № 07-III-Д-06-060.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ворошилов В.П., Сидельников А.Н., Ворошилова Г.И., Манько Ю.И. Влияние сольфатарной деятельности на растительность (на примере вулкана Менделеева) // Почвенно-лесоводственные исследования на Дальнем Востоке. Владивосток, 1977. С. 74–94.
2. Еремин В.М., Копанина А.В. Особенности анатомической структуры стебля *Hydrangea paniculata* в условиях гидротерм и сольфатар вулкана Менделеева (о-в Кунашир) // Тез. докл. междунар. науч. симпоз. «Проблемы и достижения в геологических и геофизических исследованиях в зоне Курильских островов и Хоккайдо: сильные землетрясения, цунами и извержения вулканов». Южно-Курильск, 2007. С. 46–49.
3. Жарков Р.В. Условия формирования термальных вод вулкана Менделеева (о. Кунашир, Курильские острова) // Матер. I (XIX) Междунар. конф. молодых ученых. «Изучение природных катастроф на Сахалине и Курильских островах». Южно-Сахалинск, 2007. С. 143–150.
4. Ковалевский А.Л. О поглощении растениями химических элементов, находящихся во внешней среде в твердом, жидком и газообразном состояниях // Топологические аспекты изучения поведения вещества в геосистемах. Иркутск, 1973. С. 29–33.
5. Копанина А.В., Еремин В.М. Строение коры представителей сем. Ericaceae Juss., произрастающих в условиях вулканических микроландшафтов Курильских островов // Тез. докл. научных чтений памяти профессора А.А. Яценко-Хмелевского (к 100-летию со дня рождения) «Структурно-функциональные исследования растений в приложении к актуальным проблемам экологии и эволюции биосферы». СПб: Ботанический институт им. В.Л. Комарова, 2009. С.28.
6. Копанина А.В., Еремин В.М. Структурные особенности коры стеблей некоторых представителей арборифлоры острова Кунашир в условиях гидросольфатарной активности вулкана Менделеева // Матер. всерос. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века»: Ч.1: Структурная ботаника. Эмбриология и репродуктивная биология. Петрозаводск, 2008. С. 195–197.
7. Манько Ю.И., Сидельников А.Н. Влияние вулканизма на растительность. Владивосток, 1989. 185 с.
8. Мархинин Е.К., Стратула Д.С. Гидротермы Курильских островов. М., 1977. 212 с.
9. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. М., 1960. 130 с.
10. Юрцев В.Н., Пухальский В.А. Методическое руководство к лабораторно-практическим занятиям по цитологической и эмбриологической микротехнике. М., 1968. 113 с.
11. Garrec J.P., Lounwsky A., Plebin R. The influence of volcanic fluoride emissions on the surrounding vegetation // Fluoride. 1977. Vol. 1. № 4. P. 152–156.

#### STRUCTURAL ANOMALIES OF THE STALK OF WOOD PLANTS: RESULTS OF SUPERVISION

*Korovin V.V.*

The Moscow State Forest University. Mytishi the Moscow region, Russia  
Ph. 8 (495)-687-39-52, E-mail: vladimir.v.korovin@gmail.com

Abstract. Nonspecific structural changes of stalks of wood plants are considered. Abnormal formations are grouped on the most important morphological features. Attempt to explain the mechanism of occurrence and growth of abnormal structures is undertaken. Separate problems of abnormal growth are discussed in the light of the evolution theory.

#### СТРУКТУРНЫЕ АНОМАЛИИ СТЕБЛЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ: ИТОГИ НАБЛЮДЕНИЙ

*Коровин В.В.*

Московский государственный университет леса. Мытищи Московской обл., Россия  
Тел. 8-(495)-687-39-52, E-mail: vladimir.v.korovin@gmail.com

С некоторыми допущениями структурными аномалиями стебля древесных растений можно называть морфологические изменения, выходящие за пределы внутривидовой изменчивости это-

го органа, придерживаясь при этом представления, согласно которому, у растения три органа: корень, стебель, лист.

Ранее мы [3] предложили различать специфические и неспецифические структурные аномалии. Специфические структурные аномалии возникают под воздействием патогенных организмов, которые в локальном участке стебля растения-хозяина парализуют характерное для того или иного вида течение формообразовательных процессов или дедифференцируют какой-то участок ткани и навязывают ему собственную морфогенетическую программу. Таким путем образуются многие галлы, по внешнему виду которых во многих случаях можно безошибочно определить возбудителя. Некоторые патогены вызывают некротические изменения участков стебля, также специфичные для того или иного возбудителя.

В связи со специфическими аномалиями заслуживает внимания следующее обстоятельство. Если допустить градуализм – постепенное накопление адаптивных генов, передаваемых потомству, и таким путем становление ныне существующих видов, то вызывает удивление мгновенное, применительно ко времени течения эволюционных процессов, превращение высоко специализированного органа, в данном случае побега, в галл, часто совсем не похожий на исходный орган. В таких случаях принято говорить о сопряженной эволюции паразита и хозяина, что с нашей точки зрения далеко безусловно. Растение-хозяин в таких случаях не претерпевает эволюционных изменений. Аномальные, но далеко не адаптивные для растения-хозяина, изменения происходят в локальном участке ткани при гормональном воздействии паразита.

В отличие от специфических структурных аномалий неспецифические как бы безразличны к природе факторов, вызывающих аномальные морфологические изменения. Например, «ведьмины метлы», сувели, фасциации, капы, сферобласты и прочее тому подобное, судя по нашим наблюдениям и многочисленным данным литературы [7, 13, 14, 15, 16 и др.], могут возникать вследствие поражения растений возбудителями болезней и вредителями (насекомыми, клещами, нематодами, грибами, бактериями, многими другими организмами, вирусами), а также вследствие травмирования, воздействия различными химическими мутагенами, радиоактивным излучением, дефолиантами, промышленными выбросами, нарушениями режима влажности, освещения, температуры и т. д. Иными словами, легче сказать, что не может быть причиной возникновения такого рода структурных аномалий.

Столь широкий спектр денормализующих воздействий не вызывает, однако, соответствующего множества разных структурных изменений. Ответная реакция стебля древесных растений почти во всех случаях весьма однообразна. Все, хоть в частности и различающиеся, аномальные морфологические изменения можно объединить в несколько групп. Апикальные меристемы стебля обычно реагируют образованием «ведьминых метел», латеральные – формированием локальных, более или менее шаровидных, разрастаний ксилемы и флоэмы, в большей степени ксилемы.

К более редким, и тоже явно неспецифическим, структурным аномалиям относятся фасциации, природа которых остается пока наименее изученной. Особую группу аномалий образуют довольно редкие проявления аномально активного осевого роста, например, «змеевидные» формы ели и некоторых других хвойных. Неспецифичность последней группы аномалий сомнительна. Довольно самостоятельной, хотя и не совсем отдельной, группой неспецифических структурных изменений стоят микроструктурные «лучевые» аномалии проводящей ткани, в разной степени меняющиеся, а иногда практически не меняющиеся, внешние морфологические признаки стебля. На рассмотрении этих аномалий мы остановимся отдельно.

Что касается шаровидных наростов на стебле, то причина столь упрощенной ответной реакции на широкий спектр денормализующих факторов, с нашей точки зрения, в простоте и законченности формы, а поэтому и редко нарушаемой монотипности строения стебля древесных растений, о чем говорилось в одной из наших ранних публикаций [6]. В норме однообразие строения стволов нарушается, пожалуй, лишь древесными лианами и воздушными корнями некоторых фикусов, которые просто заменяют стволы этих древесных растений. При локальном нарушении контроля ростовых процессов, в данном случае деятельности камбия, на поверхности стебля ничего кроме шаровидных наростов, в принципе, и образоваться не может. Если отсутствует контроль, а способность камбиальных клеток делиться не подавляется, то, естественно, формируется самое простое и оптимальное в отношении поверхности и объема шаровидное тело. Разумеется, реально, в каждом кон-

кретном случае, реализуется лишь тенденция к формированию шаровидных тел. На формирующиеся новообразования действует комплекс внутренних и внешних факторов, так или иначе модифицирующих шаровидность.

Аномальными структурами с почти законченной шаровидностью являются так называемые сферобласты – округлые, каплеобразные или несколько удлинённые древесинные образования до 8–10 см в большем измерении. По сведениям из литературы и нашим наблюдениям, сферобласты, как правило, формируются в основании спящих почек, по той или иной причине потерявших связь с древесиной и проводящей флоэмой стебля. Факторы апикального доминирования на такие, ставшие самостоятельными, образования, видимо, не действуют, и дифференцирующийся в основании камбий, будучи практически бесконтрольным, формирует простое шаровидное тело. Сферобласты были обнаружены на стволах, чаще всего на капах, очень многих древесных растений. Имеются сведения, что отделившиеся от «материнского» стебля сферобласты способны укорениться и давать начало новым растениям. Таким образом, сам механизм возникновения шаровидных наплывов, независимо от причины их возникновения, представляется достаточно понятным.

Механизм формирования мутантных «ведьминых метел» также кажется не столь уж загадочным. Одним из не вызывающих сомнения фенотипических проявлений такой мутации является местное, наблюдаемое в каком-либо апексе, подавление апикального доминирования, которое в дальнейшем сохраняется. Все побеги «ведьминых метел» в отношении доминирования равнозначны. При этом митотическая активность верхушечных меристем у побегов «метлы», вероятно, как-то изменена, но не подавлена, и бесконтрольный со стороны материнского растения рост равнозначных побегов приводит к формированию «метлой» собственной шаровидной кроны. Опять-таки, как и в случае наростов на стеблях, форма кроны шаровидная, т. е. самая простая и оптимальная в смысле пространственной организации. Растение, несущее «ведьмину метлу», становится химерой. При этом, отношения между компонентами химеры всегда конкурентные. «Метлы», образующиеся в кронах взрослых, вполне сформировавшихся, деревьев обычно недолговечны. Возникшие же в верхней части кроны сравнительно молодых растений, они часто подавляют производящую их крону и полностью замещают ее собой. В этих случаях напрашивается, хоть и очень отдаленная, но все-таки аналогия с отношениями опухоли и несущего ее организма.

Приведенные выше соображения являются попыткой выяснить только макроструктурную сторону организации наиболее типичных и часто встречающихся неспецифических аномалий. Конкретные причины их возникновения и процессы роста находятся в компетенции биохимии, генетики и, возможно, иммунологии. В настоящем изложении считаем нужным коротко остановиться лишь на некоторых анатомических особенностях рассматриваемых аномалий.

Заслуживает внимания то обстоятельство, что в случае с сувелями, капами, «ведьмиными метлами» аномальность строения ярче проявляется во внешней морфологии, в то время как анатомические особенности проводящих элементов в основном сохраняют видовую специфику, меняются преимущественно их количественные и топологические особенности. Например, во вторичной ксилеме сувелей, капов и множества других наростов, образующихся на стеблях древесных растений под влиянием различных агентов и факторов среды, структурные изменения касаются в основном пространственной организации как паренхимных, так и прозенхимных клеток. Последнее вполне естественно при упаковке осевых элементов в шаровидное тело. Существенные изменения в строении тканей довольно редки, они касаются лишь наплывов на стеблях, приближающихся по своему анатомическому строению к истинным опухолям, в основном не характерным для древесных растений. Р. Розен [12], проанализировавший более тысячи литературных источников, касающихся структурных аномалий у растений, обнаружил лишь один пример нароста на стволе ели (*Picea abies* (L.) Karst.) – так называемую «опухоль Райта», которая в значительной степени соответствовала понятию «опухоль». Наши наблюдения позволяют добавить еще одно подобное же исключение – галловую болезнь осины (*Populus tremula* L.), впервые описанную А.М. Жуковым [2]. Древесина этих наплывов также состоит из практически одинаковых, очень слабо дифференцированных тонкостенных клеток. Существенные анатомические изменения характерны и для так называемых лучевых аномалий, к которым мы обратимся позже.

Рассмотренные макроструктурные аномалии, несмотря на, казалось бы, внешне весьма заметные различия, морфогенетически часто оказываются связанными между собой и имеют промежу-

точные, переходные, формы. Так, на стволах березы пушистой (*Betula pubescens* Roth.) и березы повислой (*B. pendula* Ehrh.) мы неоднократно встречали шаровидные локальные разрастания с немногочисленными, поодиночке расположенными на поверхности наплывов, спящими почками. В таких случаях сложно было решить, что это такое: кап или сувель. В пойменных березняках Республики Башкортостан нам дважды встречалась береза пушистая с многочисленными, абсолютно шаровидными, ветвяными капями и одновременно с «ведьмиными метлами» в кроне. При этом присутствовали все переходы от одного к другому, т. е. промежуточные между «ведьмиными метлами» и капями образования. В ленточных борах Алтайского края мутантные «ведьмины метлы» и своеобразные, отличающиеся от сувелей наросты с необыкновенно высокой частотой встречаются на стволах и ветвях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Анатомические исследования [4], показавшие, что первые микроструктурные изменения инициируются в первичных лучах возле сердцевины, позволили предположить, что внешнее морфологическое проявление соматической мутации зависит от положения мутантной клетки в апикальной меристеме побега. Если мутация произошла на верхушке меристематической зоны, вблизи апикальной инициали, – она, вероятнее всего, «породит» «ведьмину метлу»; если же мутантная клетка не начнет сразу делиться или возникнет ниже самой верхушки конуса нарастания побега, то в процессе роста и дифференциации она с большой вероятностью окажется в прокамбии и будет служить началом образования нароста на стебле. Карельская береза (*B. pendula* Roth. var. *carelica* Mercl.) сама по себе очень изменчива – встречаются формы с внешне почти правильными стволами, со стволами и ветвями, несущими одиночные или многочисленные шаровидные утолщения, со сравнительно равномерно, но аномально утолщенным стволом; иногда эти растения принимают кустовидную форму. Изредка в некоторых популяциях карельской березы выщепляются очень медленно растущие, без видимых утолщений стебля, кустовидные экземпляры с незначительными изменениями в строении древесины. Эти последние обычно стерильны, а в кронах у них образуются мелкие капли и пучки побегов, практически не отличимые от типичных мутантных «ведьминых метел».

Принимая во внимание принципиальное сходство наиболее распространенных структурных аномалий стебля древесных растений, а также учитывая принцип оптимальности в биологии Р. Розена [12], мы сформулировали следующую закономерность [3]: «При неспецифических нарушениях регуляции ростовых процессов стебель древесного растения или часть его имеют тенденцию превратиться в пучок радиально расходящихся побегов или в шаровидное тело». Эта закономерность, с нашей точки зрения, относится к большинству неспецифических, структурных аномалий в строении стеблей всех видов древесных растений (травянистые мы просто не рассматривали) и не зависит от характера денормализующих факторов. Из известных нам случаев проявления неспецифических аномалий не укладываются в эту закономерность фасциации и проявления апикального сверхдоминирования, когда образуются очень длинные осевые побеги и почти не развиваются боковые.

Выявленная закономерность имеет, с нашей точки зрения, прямое отношение и к лучевым аномалиям – ритмично повторяющимся своеобразным изменениям лучей в ксилеме и флоэме древесных растений. Наиболее ярко эти аномалии выражены у карельской березы и у видов клена (*Acer* sp.) с текстурой древесины «птичий глаз». Кроме того, подобные же изменения были обнаружены в древесине упоминавшихся ранее наростов на стволах и ветвях сосны обыкновенной [5], а также местах срастания прививок у яблони (*Malus domestica* Borch.), в комлевой части ствола у березы пушистой (*B. pendula* Roth.), в древесине рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и у многих других древесных растений. Основные анатомические изменения состоят в ярко выраженном расширении лучей с последующим превращением их в скопления недифференцированной паренхимы. Внутри таких аномально паренхиматизированных зон, напоминающих очаги меристематической ткани в древесине и флоэме, часто образуются крупные группы склерид. Одновременно вблизи аномальных лучей существенно увеличивается доля тяжелой паренхимы, укорачиваются и деформируются проводящие элементы. Древесина ствола, а часто и скелетных ветвей в подобных случаях включает многочисленные, в той или иной степени сближенные и ритмично повторяющиеся, аномальные участки, организующими центрами которых являются расширяющиеся лучи. Осевая пространственная организация анатомических элементов, характерная для нормального стебля, в аномальных зонах заменяется радиальной, свойственной шаровидным структурам. Наиболее об-

стоятельное и убедительное физиологическое объяснение механизма возникновения лучевых аномалий у карельской березы и у видов клена с текстурой древесины типа «птичий глаз» дано в работах Л.Л. Новицкой с коллегами [9, 14, 15 и др.].

Таким образом, при возникновении лучевых аномалий, «ведьминых метел» и разного рода шаровидных разрастаний локальных участков стебля, т. е. при неспецифических, структурных изменениях, так же как и при образовании специфических аномальных образований, независимо от условий роста и видовой принадлежности растений, наблюдаются резкие морфологические изменения, выходящие за пределы внутривидовой изменчивости. Можно даже сказать, выходящие за пределы «нормальной», весьма ограниченной, изменчивости формы стебля древесных растений. Почти цилиндрическая (в первом приближении удлинённый конус) форма ствола и видоспецифичный габитус кроны при денормализующих воздействиях резко меняются. Морфологические признаки, возникшие и стабилизовавшиеся в процессе эволюции, как бы исчезают. Это относится как к локальным участкам стебля, так и к значительным его частям, а иногда и к стеблю в целом. Причем для инициации подобных изменений бывает достаточно даже очень слабого, иногда одноразового, денормализующего воздействия. Складывается впечатление, что сама «норма» возникла в эволюционном аспекте достаточно быстро и контролируется небольшим числом сцепленных генов, иначе трудно объяснить столь быструю и практически однозначную реакцию на широкий спектр неблагоприятных воздействий. Впрочем, экспериментальных подтверждений последнего предположения у нас пока нет.

Неспецифические, структурные изменения невольно приводят к представлению об эфемерности и неустойчивости морфологического разнообразия растений. Возникает искушение предположить, что если эти видоспецифичные признаки и столь ярко выраженное разнообразие, сложившееся в длительном процессе эволюции, так быстро и просто, часто от одноразового воздействия, исчезают, то и возникнуть они могли столь же быстро. Однако сломать, как известно, легче, чем сделать. И, тем не менее, парадоксальные утверждения А. Лима-де-Фариа [8] в свете приведенных здесь рассуждений не кажутся бездоказательными, как и многие другие номогенетические взгляды в теории эволюции. Но это – с одной стороны.

Заслуживает внимания еще одно, связанное с вопросами эволюции и совершенно очевидное, обстоятельство. В организации неспецифических аномалий проявляется ярко выраженный параллелизм изменчивости, легко укладываемый в гомологические ряды Н.И. Вавилова. Сувели, капы, сферобласты, «ведьмины метлы», лучевые аномалии свойственны очень многим, как систематически близким, так и весьма отдаленным по систематическому положению видам. В связи с этим их можно рассматривать не только как тенденцию к предельному упрощению структурной организации стебля, но и как форму генетически обусловленной изменчивости. И это дает основание предполагать, что в геноме очень многих видов древесных растений присутствуют гены или их регуляторы, контролирующие проявление рассмотренных нами резких отклонений от нормы. Мы полагаем, что выявление этих генов в генетическом тексте будет иметь большое научное и хозяйственное значение.

В рассматриваемой проблеме остается очень много неясного. Вопросов несчетное множество. Вот, например один из них. Почему изменение произошло именно в этой меристематической клетке, а не в какой-нибудь другой или не во множестве клеток сразу? Можно ли допустить, что клетки одного дерева различаются по чувствительности к неблагоприятным воздействиям? Собственно говоря, в отношении подавляющего большинства приведенных нами примеров известны только факты проявления аномалий, но не их объяснения. Лишь по поводу капов можно с достаточной уверенностью сказать, что эти образования, несмотря на их внешнюю аномальность, адаптивны – в условиях, затрудняющих семенное размножение, способствуют вегетативному. Все остальные, известные нам неспецифические аномалии, или совсем непонятны, или остаются в области сомнительных предположений, как, например, попытки объяснить морфологическое своеобразие карельской березы ее приспособленностью к условиям Севера. В понимание механизма формирования лучевых аномалий, как мы уже отмечали, внесена ясность, но фактор, запускающий эти физиологические изменения, остается неизвестным. Карельская береза так и продолжает «морочить голову» ученым. Не ясно вообще, почему неспецифические, структурные аномалии возникают, и что это такое, зачем они нужны, а может быть и совсем не нужны растению и т. п.? Скорее всего, что аномальные образования потому и аномальны в нашем понимании, что мы не знаем, что это такое. Неразрешен-

ных вопросов, таким образом, остается великое множество. Именно поэтому мы убеждены, что будущее в изучении рассматриваемой проблемы заманчиво и, вне сомнения, должно принести много важных открытий.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Байдербек Р.* Опухоли растений. М.: Колос, 1981. 303 с.
2. *Жуков А.М.* Галловая болезнь осины в Новосибирской области // Известия СО АН СССР, 1966. Т. 2. Вып. 8. С. 142–144.
3. *Коровин В.В.* Морфолого-анатомические изменения стебля древесных растений при аномальном росте. // Бот. журн. 1987. Т 72. С. 749–759.
4. *Коровин В.В.* Аномальные, предположительно мутантные, изменения морфологии сосны обыкновенной в ленточных борах Алтая // Тез. докл. Междун. научно-практической конф. Воронеж. 1996. С. 13–14.
5. *Коровин В.В., Зуихина С.П.* Некоторые закономерности строения аномальной древесины клена, березы и ольхи // Биологические науки. 1985. № 8. С. 68–73.
6. *Коровин В.В., Курносков Г.А.* Лучи и форма стебля древесных растений // Матер. III Междун. симп. «Строение, свойства и качество древесины– 2000». Петрозаводск. 2000.
7. *Коровин В.В., Новицкая Л.Л., Курносков Г.А.* Структурные аномалии стебля древесных растений. М.:Издат. МГУЛ, 2003. 280 с.
8. *Лима-де-Фариа А.* Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции. М.: Мир, 1991. 455 с.
9. *Николаева Н.Н., Новицкая Л.Л.* Структурные особенности ассимиляционного аппарата и формирование аномальной древесины карельской березы. // Лесоведение. 2007. № 1. С. 70– 73.
10. *Новицкая Л.Л.* Аномальный морфогенез проводящих тканей ствола древесных растений // Автореф. дис.... докт. биол. наук. С-Пб, 2000. 41 с.
11. *Новицкая Л.Л.* Карельская береза: механизмы роста и развития структурных аномалий. Петрозаводск: «Verso», 2008. 144 с.
12. *Розен Р.* Принцип оптимальности в биологии. М.: Мир, 1969. 215 с.
13. *Ямбуров М.С.* «Ведьмины метлы» мутационного типа у некоторых видов семейства Pinaceae // Автореф. дис.... канд. биол. наук. Томск, 2010. 21 с.
14. *Ямбуров М.С., Горошкевич С.Н.* «Ведьмины метлы» кедра сибирского как спонтанные соматические мутации: встречаемость, свойства и возможности использования в селекционных программах // Хвойные бореальной зоны. 2007. Т. XXIV. № 2–3. С. 317–324.
15. *Buckland, D.C.* Unexplained brooming of Douglas-fir and other conifers in British Columbia and Alberta // D.C. Buckland, J. Kuijt // Forest Sci. 1957. Vol. 3. № 3. P. 236–242.
16. *Waxman S.* Witches-«brooms» sources of new and dwarf form of Picea, Pinus and Tsuga species // Acta Hort./Symposium on propagation in arboriculture. 1975. № 54. P. 25–32.

## GLOBAL RADIATION DISASTERS AND TREE RINGS

*Kozlov V.*

Forest Research Institute, KRC, RAS, Petrozavodsk. E-mail: vkozlov@krc.karelia.ru

Abstract. Patterns of annual increment, structure and formation of tree ring under ionizing radiation were investigated in the zone affected by the Chernobyl Power Station disaster.

Analysis of extensive experimental data set (annual increment was measured more than 2000 cores) revealed a specific response of long-living plants like *Pinus sylvestris* L., *Picea excelsa* Link., *Betula pendula* Roth, and *Alnus glutinosa* L. to radiation, which manifests itself in changes of the annual ring growth dynamics. Trees were found to experience drastic suppression of annual increment at the year of the disaster followed by two years of intensified increment. The dependence] most explicit in silver birch and Norway spruce. On experimental grounds the procedure for biological dosimetry in forest biogeosystems was worked out: with a high degree of reliability, the procedure makes it possible to evaluate retrospectively the dose absorbed by forest ecosystems after nuclear disasters.

The results of practical implementation of the proposed biological dosimetry procedure in a 10-km zone around the Chernobyl Power station in 1988–2000 are discussed. Application of the procedure to investigate the Tri Mile Island Power Station case (USA) in 1979 is presented.