

Уфимцев Владимир Иванович

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СОСТОЯНИЕ  
НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Pinus sylvestris* L.)  
НА ОТВАЛАХ КУЗБАССА

03.02.08 – Экология (биология)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Работа выполнена в Институте экологии человека СО РАН (г. Кемерово) в отделе «Кузбасский ботанический сад».

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор  
Куприянов Андрей Николаевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор  
Лацинский Николай Николаевич

кандидат биологических наук  
Савчук Дмитрий Анатольевич

Ведущая организация: Западно-Сибирский филиал  
Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН,  
г. Новосибирск

Защита диссертации состоится 20 декабря 2011 года в 12-00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.267.10 при Национальном исследовательском Томском государственном университете по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета.

Автореферат разослан «\_\_\_\_» ноября 2011 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Е.Ю. Просекина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Добыча полезных ископаемых сопровождается серьезными экологическими изменениями почв и растительного покрова. При этом уничтожается почвенный покров вплоть до геологического фундамента, растительный покров, нарушается гидрологический режим. В результате добычи каменного угля в Кузбассе нарушено около 100 тыс. га земель, из них большую площадь занимают отвалы вскрышных пород. Специфика отвалов состоит в том, что экологические условия формирующихся на них эмбриоземов существенно отличаются от зональных в сторону олиготрофности и ксероморфизма, поэтому число видов растений, способных успешно произрастать здесь, в значительной степени ограничено. Опытами по отбору установлено, что одним из пригодных видов является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) (Бурькин, 1973; Баранник, 1988; Данько, 1990; Чибрик, 2003).

Поэтому изучение экологических особенностей произрастания сосны на отвалах чрезвычайно актуально для разработки научных основ лесной рекультивации отвалов.

**Цели и задачи исследований.** Цель настоящей работы – изучение влияния экологических условий на состояние насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на отвалах Кузбасса.

Для реализации данной цели поставлены следующие задачи:

1. Изучить экологические условия произрастания сосновых насаждений на отвалах вскрышных пород;
2. Оценить жизненное состояние сосновых насаждений на отвалах;
3. Установить влияние экологических условий отвалов на линейный и радиальный прирост древесины сосны;
4. Определить продуктивность сосновых насаждений на отвалах;
5. Проанализировать влияние эдафических условий отвалов на морфологию корневых систем сосны обыкновенной.

**Защищаемые положения.**

1. Экологические условия, складывающиеся на отвалах, соответствуют эколого-биологическим особенностям сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.).

2. Состояние и рост сосны обыкновенной в искусственно созданных насаждениях на отвалах соответствует насаждениям в естественных условиях.

3. Снижение жизненных показателей сосны на отвалах связано с техногенными и агротехнологическими факторами.

**Научная новизна.** Впервые проведены исследования по изучению влияния экологических условий на формирование сосновых насаждений в условиях отвалов вскрыши Кузбасского угольного бассейна. Показано, что формирование насаждений II класса возраста (более старших возрастов на отвалах еще не сформировано) не отличается от такового на зональных почвах. Установлены основные экологические факторы, влияющие на жизненное состояние, показатели роста культур и формирование корневых систем. Определены наиболее благоприятные параметры экологических условий для роста и продуктивности сосновых насаждений на отвалах.

**Практическая значимость.** Обоснованы экологические параметры применения сосны обыкновенной для целей биологической рекультивации с учетом. Доказана необходимость сокращения посадок облепихи совместно с сосной как недолговечной и пожароопасной культуры. Выявлены оптимальные параметры густоты для формирования продуктивных насаждений, повышения их биологического разнообразия и скорости почвообразовательного процесса. Полученные результаты используются в проектах по биологической рекультивации по отдельным отвалам Кузбасского угольного бассейна. Они также могут быть использованы в учебных курсах по экологии растений.

**Апробация работы.** Результаты данной работы были представлены на IV Международном интернет-семинаре «Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири» (Томск, декабрь 2008 г.), докладывались на II Международной конференции «Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов» (Кемерово, 24-25 ноября, 2009 г.), IV Международной научной конференции «Проблемы изучения растительного покрова Сибири» (Томск, 1-3 ноября 2010), Всероссийской научной молодежной школе-конференции «Биологическая рекультивация и мониторинг нарушенных промышленностью земель» (Екатеринбург, 24-27 мая 2011 г.).

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 10 работ, из них 3 статьи в журналах, определенных ВАК.

**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа изложена на 174 страницах машинописного текста, содержит 27 рисунков, 9 таблиц, состоит из введения, 7 глав, выводов. Список литературы включает 182 наименования, в том числе 19 источников на иностранных языках.

## **Глава 1. Экологические условия отвалов Кузбасса**

Условия произрастания лесной растительности на отвалах вскрышных пород существенно отличаются от таковых на обычных лесных территориях. Эти условия определяются совокупностью природных и техногенных факторов. К природным факторам относятся атмосферные осадки, инсоляция, горногеологические условия, скорость разрушения горных пород в процессе выветривания (образования элювия) и уровень их потенциального плодородия. К техногенным факторам относятся образованный рельеф, плотность сложения техногенного элювия горных пород, ориентация элементов рельефа (Баранник и др., 2005).

Все осадочные горные породы имеют некоторые признаки плодородия, в их валовом химическом составе обнаруживаются элементы-биогены, аккумулярованные биотой былых экосистем, однако их валовое содержание в песчаниках, аргиллитах и алевролитах в несколько раз ниже, чем в зональных почвах. Физические свойства техногенных элювиев – водопроницаемость, аэрация, устойчивость против эрозии – также не соответствуют таковым у зональных почв в связи с высокой каменистостью элювиев этих пород. Содержание грубообломочного материала, представленного неразложившимися фрагментами горной породы, даже на старых отвалах достигает 90 %, причем каменистость грунтов резко возрастает с глубины 20 см, являясь результатом замедления процесса выветривания с глубиной. Каменистость грунтов отвалов придает им свойства грунтов легкого мехсостава – высокую водопроницаемость и аэрацию. Подобное состояние субстратов создает провальный водный режим и обуславливает ксероморфность отвалов (Рагим-заде, 1977).

Важным свойством техногенных земель является отсутствие травянистого покрова, по крайней мере, в первые годы после их образования. Свободность экотопа отвалов от всякой растительности, отсутствие

конкуренции за ресурсы жизнеобеспеченности является положительным фактором, определяющим рост древесных культур (Куприянов и др., 2010).

## **Глава 2. Характеристика сосны обыкновенной как объекта лесной рекультивации**

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – одна из основных древесных пород, которая применяется при облесении отвалов вскрышных пород во многих промышленных регионах. Первые работы по восстановлению послепромышленных территорий показали, что сосна обыкновенная является одним из немногих видов, пригодных для целей рекультивации (Шалыт, 1956; Буевский, Зорин, 1964; Ваус, 1970; Савр, 1973; Горшков, 1974; Васильева, Ижевская, 1975; Данько, 1975; Лукьянец, 1975; Моторина, 1975; Баранник, Калинин, 1976; Зайцев и др., 1977; Баранник, 1988; Кузьмина, 1996; Кааг, 1997; Чибрик и др., 2004). Значительные успехи достигнуты по внедрению сосны на объектах, характеризующихся резкой фитотоксичностью: на отвалах железорудной промышленности Курской магнитной аномалии (Трещевский, Панков, 1982, Бурькин, 1973), Подмосковского буроугольного бассейна (Зайцев, 1968, Васильева, 1975, 1980, Моторина, Ижевская, 1980), Донбасса (Бакланов, 1990). Опыты по внедрению сосны проводились и в субаридной зоне Северного и Центрального Казахстана (Шипота, 1977; Куприянов, 1989).

Огромное значение сосна обыкновенная приобрела при рекультивации породных отвалов угольных месторождений в Кузбассе, ее участие в составе лесонасаждений на отвалах достигает 70–100%. Сосна отвечает таким показателям биологической устойчивости лесных пород, как морозостойкость, засухоустойчивость, быстрота роста. В связи с малым потреблением влаги сосна способна успешно произрастать в ксероморфных условиях. Благодаря микотрофному типу питания сосна хорошо растет олиготрофных условиях, в том числе, при резком дефиците азота.

## **Глава 3. Объекты и методика исследования**

Объекты исследования – лесные насаждения с преобладанием сосны обыкновенной II класса возраста (20 – 40 лет), произрастающие на отвалах вскрышных пород угольных разрезов. Все насаждения были разделены на две возрастные группы: возраст первой группы  $20 \pm 3$  лет, возраст второй –

35 ± 5 лет. Всего в эксперименте было проанализировано 23 пробные площади.

Закладка пробных площадей в соответствии с требованиями ГОСТ 56-69-83 и подробно описанными в литературе методиками (Методы изучения..., 2002; Моисеев, 1971; Объекты и методы исследований..., 1990). Оценка общего жизненного состояния (ОЖС) насаждений проводилось по шкале В.А. Алексеева (1989). Для изучения хода роста и продуктивности насаждений проводилась таксация древостоя методом средней модели (Анучин, 1977). На каждой пробной площади отбиралось по 5 модельных деревьев. Характеристики линейного прироста определялись по величине междоузлий модельных деревьев, радиального – по радиальным кернам, отобранных с помощью приростных буравов Suunto (Finland) на высоте груди. Результаты обработки древесных кернов внутри каждой пробной площади усреднялись и на их основании построены графики радиального прироста.

Общая продуктивность насаждений определена на основе данных, полученных при таксации древостоев. Запасы стволовой древесины рассчитаны по формуле:

$$M = \frac{V \Sigma G}{\gamma},$$

где  $M$  – запас насаждения,  $m^3$ ;  $V$  – объем среднего расчетного дерева,  $m^3$ ;  $G$  – сумма площадей сечений на пробной площади,  $m^2$ ;  $\gamma$  – площадь сечения среднего расчетного дерева,  $m^2$ .

Величина надземной фитомассы рассчитана по удельному весу хвои, веток и стволов среднего модельного дерева на единицу площадей сечений:

$$M_0 = \frac{m_{\text{хв}}}{S_{\text{сеч}}} \times \Sigma S_{\text{сеч}} + V_{\text{ств}} \times \rho$$

где  $M_0$  – надземная биомасса сосны в насаждении, т/га;  $m_{\text{хв}}$  – масса хвои и веток модельного дерева, т;  $S_{\text{сеч}}$  – площадь сечения модельного дерева,  $m^2$ ;  $\Sigma S_{\text{сеч}}$  – сумма площадей сечений деревьев,  $m^2/\text{га}$ ;  $V_{\text{ств}}$  – запасы стволовой древесины,  $m^3/\text{га}$ ;  $\rho$  – плотность древесины сосны, равная 0,45, т/ $m^3$ .

Раскопки корневых систем проведены траншейным методом П.К. Красильникова (1983). Описание корневых систем проведено по стандартной методике (Куприянов, 2004). Тип корневой системы определен

согласно классификации корневых систем деревьев и кустарников П.К. Красильникова (1970).

Обработка показателей хода роста и проведена с использованием пакета программ MS Office Excel ® и Statistica 5.0.

#### **Глава 4. Экологические особенности сосновых насаждений**

Экологические условия насаждений формируются под влиянием климатических, эдафических и агротехнологических факторов. Первая группа обуславливает увлажнение, световой и температурный режим поверхности, вторая – степень обеспеченности эмбриоземов элементами питания, рыхлость сложения, аэрацию и, также, водный режим. Влияние третьей группы может охватывать в той или иной степени весь спектр экологических условий, затрагивая, в первую очередь, световой режим и режим питания деревьев.

По различиям условий увлажнения насаждения расположены в трех природно-климатических подзонах:

– северная лесостепная подзона: Кемеровский район (Кедровский и Черниговский разрезы);

– южная лесостепная подзона: Беловский, Прокопьевский и Новокузнецкий районы (Колмогоровский, Сартакинский, Моховский, Бачатский, Вахрушевский и Листвянский разрезы);

– горно-таежная подзона: Новокузнецкий и Междуреченский район (разрезы Байдаевский, Красногорский и Томусинский).

По эдафическим условиям насаждения различаются в зависимости от наличия или отсутствия в почвенном профиле нанесенного слоя потенциально плодородных пород (ППП). В целом, литологический состав обеих групп отвалов разнообразен, представлен хаотичной смесью разноразмерных алевролитов, аргиллитов и песчаников на различном цементе, с присутствием суглинков и углистых частиц. Наличие последних, находясь в толще отвалов, в некоторых случаях приводит к эндогенному возгоранию отвалов, которое приводит к ослаблению и, очевидно, в последствии, гибели насаждений.

Эмбриоземы характеризуются высоким содержанием каменистых фракций, от 45,2 до 92,5 %, количество физической глины в мелкоземе



составляет от 9,26 до 44 %, по грансоставу преобладают легкие и средние суглинки. Содержание общего азота и легкодоступных форм калия повсеместно низкое и очень низкое, содержание подвижного фосфора варьирует в очень широких пределах – от очень низкого (13 пробных площадей) до среднего (5 ПП), высокого (1 ПП) и очень высокого (2 ПП). Положительными характеристиками следует считать отсутствие фитотоксичных солей и нейтральную или слабокислую реакцию почвенного раствора на всех участках.

Различия агротехнологических факторов состоят в густоте древостоя и видовом составе. Насаждения представляют собой одновидовые культуры или совместные посадки с облепихой крушиновидной. В 20-летних культурах облепиха активно вегетирует, не обнаруживая признаков угнетения, а к 35 – 38 годам – отмирает вследствие затенения, что усиливает пирогенные процессы и вызывает снижение жизненного состояния сосны.

Угнетение также вызывает завышенная густота древостоев вследствие взаимной конкуренции деревьев за свет и питательные вещества, ее критическое значение проявляется во II классе возраста на уровне свыше 3,5-4 тыс. деревьев на га.

Таким образом, снижение общего жизненного состояния, вызванное вышеописанными причинами, отмечено на трех пробных площадях. Древостои на остальных пробных площадях снижения ОЖС не обнаруживают.

## **Глава 5. Экологические особенности роста и продуктивности сосновых насаждений**

Распределение пробных площадей (рис. 1) показывает, что, за некоторым исключением, на всех типах почвенного профиля вне зависимости от района произрастания сосновые насаждения растут хорошо и формируют древостои высших, Ia-II, классов бонитета. К 35 годам древостой достигает высоты 14,2 – 15,5 м. Древостой с более низким классом бонитета (III) формируется на пробной площади №7 (разрез Сартакинский), где в связи с наличием стареющих насаждений облепихи происходит усиление пирогенных факторов.

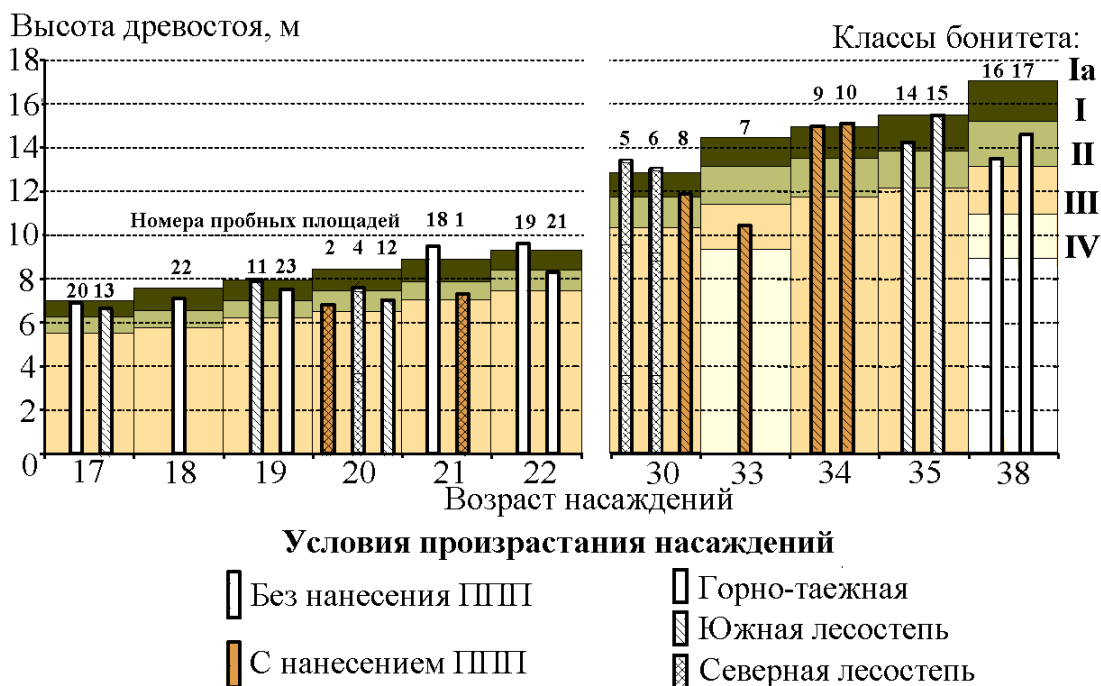


Рис.1. Ход роста и классы бонитета насаждений в различных экологических условиях.

Текущий прирост 20-летних древостоев на одиннадцати из двенадцати пробных площадей выше среднего прироста, либо равен ему. В 35-летних древостоях текущий прирост выше либо равен среднему на шести пробных площадях, на четырех – ниже среднего.

Радиальный прирост, в основном, протекает в соответствии с высшими классами бонитета (рис. 2).

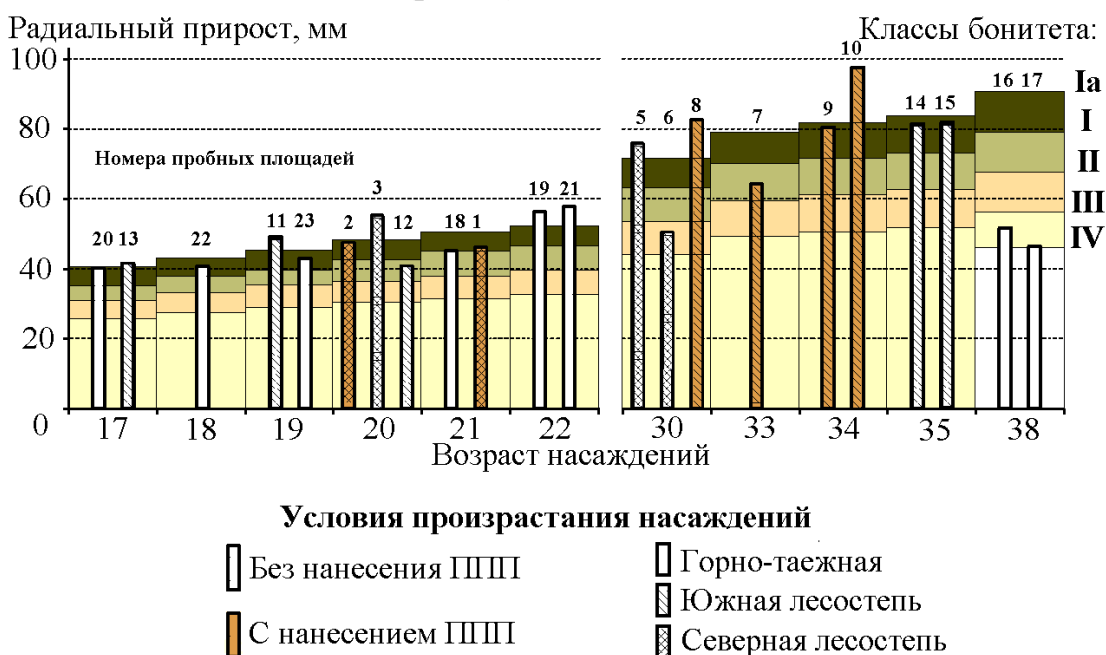


Рис. 2. Радиальный прирост насаждений в различных экологических условиях.

Пробные площади с наиболее высоким радиальным приростом (№№ 3, 8, 10, 11) расположены на участках с различными вариациями экологических условий. В то же время влияние неблагоприятных экологических факторов на радиальный прирост более выражено, чем на линейный: на трех пробных площадях (№№ 6, 16, 17), которые характеризуются крайне неблагоприятными экологическими условиями (низовые пожары, эндогенный пожар, высокая загущенность насаждений) и снижением ОЖС, прирост протекает по III и IV классам бонитета.

Наиболее низкие показатели прироста в 35-летних насаждениях, расположенных на двух участках Байдаевского разреза: пробная площадь № 16 характеризуются высокой плотностью древостоя, до 4015 шт/га, на ПП № 17 имеет место воздействие эндогенных пожаров.

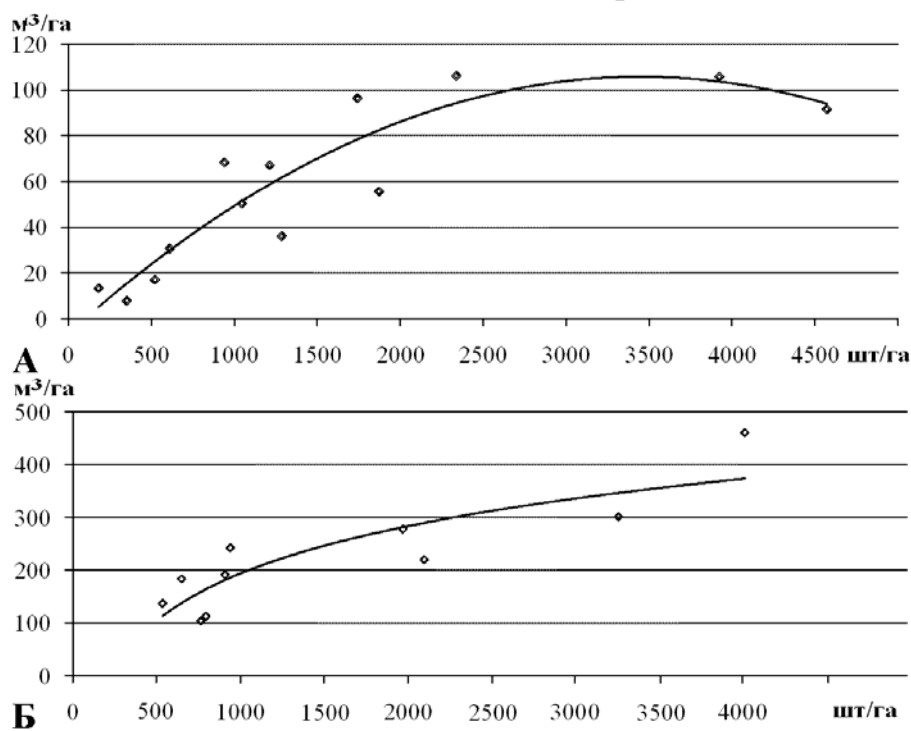


Рис. 3. Зависимость запасов стволовой древесины ( $\text{м}^3/\text{га}$ ) от густоты древостоя (шт./га) в первой (А) и во второй (Б) возрастных группах.

Запасы стволовой древесины в насаждениях варьируют в широких пределах: от 7,7 до 106,2  $\text{м}^3/\text{га}$  в первой возрастной группе и от 104,3 до 461  $\text{м}^3/\text{га}$  – во второй (рис. 3). В первой группе при увеличении густоты происходит существенное увеличение запасов, наиболее высокая расчетная величина запасов прослеживается при густоте 3 – 3,5 тыс./га, но при повышении густоты до 4 тыс./га и более запасы снижаются. Во второй группе наиболее интенсивно повышение запасов выражено до густоты 1 – 1,5 тыс./га, а затем происходит постепенное снижение темпа их прироста.

Различия надземной фитомассы также наиболее выражены в насаждениях первой возрастной группы, от 14,5 до 130,4 т/га, максимальная величина превышает минимальную в 9 раз, во второй группе – соответственно от 111,1 до 286,3 т/га, в 2,5 раза (рис. 4).

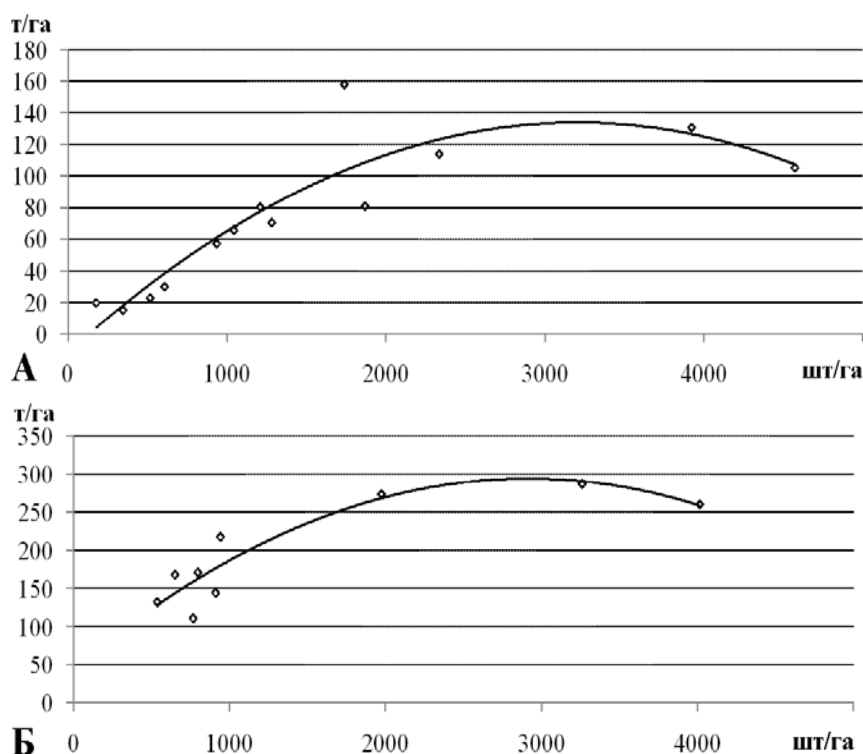


Рис. 4. Величина надземной фитомассы (т/га) сосны в насаждениях с различной густотой древостоя (шт./га) в первой (А) и во второй (Б) возрастных группах.

В обеих группах идет нарастание фитомассы при увеличении густоты древостоя до 3-3,5 тыс./га в первой группе и 2,5-3 тыс./га – во второй. Во второй возрастной группе при снижении густоты до 0,8 тыс./га надземная биомасса снижается менее чем вдвое (170 т/га). Однако при таком уровне густоты резко увеличивается биомасса и видовое разнообразие естественно поселившейся травянистой растительности. Поэтому с экологических позиций оптимальные условия для формирования насаждений создаются при густоте не более 0,8 – 1 тыс. деревьев на га.

## Глава 6. Особенности формирования корневых систем

Корневые системы модельных деревьев, по классификации П.К. Красильникова (1970), поверхностно-якорно-стержневого типа. Наиболее развиты горизонтальные корни, расположенные приповерхностно. Хорошо выражены якорные корни, уходящие вниз под углом 45-90°. Осевой стержневой корень часто представлен в виде 2-4 вертикальных корней.

Распространение корней в нижележащие горизонты лимитируется структурой почвенного профиля. Основным фактором, ограничивающим развитие корневой системы выступает уплотненность субстрата. При рыхлом сложении субстрата и относительно высоком – до 40 % – содержании мелкозема якорные корни проникают до глубины 1,4 – 1,7 м, ответвления стержневого – до 1,7 – 1,9 м. Высокая каменистость (до 90 %), однако, при рыхлом сложении не препятствует формированию глубокопроникающей корневой системы с аналогичными показателями – до 1,8 м. Нанесенный слой потенциально плодородных пород (ППП) способствует формированию более мощных поверхностных корней, но не приводит к локализации корневой системы в верхней части профиля, а при рыхлом сложении нижележащих почвенных горизонтов, даже способствует развитию более мощной вертикальной части.

По всей проекции корневой системы, вне зависимости от особенностей почвенного профиля, хорошо выражена микоризность, достигает покрытия  $> \frac{1}{2}$  количества корневых окончаний. Деятельность поверхностного (эпифиозного) мицелия дополняется действием огромной сети внекорневого мицелия, пронизывающего всю почву.

## **Глава 7. Общие закономерности влияния экологических условий на формирование сосновых насаждений**

Сравнительная характеристика эмбриоземов и техноземов показывает, в целом, их соответствие почвенным условиям естественного ареала обитания сосны.

Сосновые насаждения обладают хорошим жизненным состоянием насаждений, высоким средним и текущим приростом сосны, который обеспечивает высшие, Ia, I и II классы бонитета и сохраняется в течение всего II класса возраста. При этом различия в ходе роста между участками с нанесением PPP и без их нанесения не выявлены. Сравнение категорий состояния и показателей роста насаждений на участках, расположенных в трех подзонах, также не выявляет существенных различий. Наибольшее негативное влияние на формирование насаждений вызвано агротехнологическими и техногенными причинами: перегущенностью насаждений и пирогенными факторами.

Формирование корневых систем сосновых культур II класса возраста протекает в соответствии с особенностями процессов естественного роста и развития, характерными для насаждений на хорошо дренированных супесчаных почвах, где сосна поверхностно-стержнево-якорную корневую систему. Развитие якорных корней является характерным признаком взросления древостоя, перехода из I класса возраста во II класс, что подтверждает естественный ход онтогенеза сосны на отвалах.

### **Выводы**

1. Экологические условия отвалов вскрышных пород угольных месторождений Кузбасса благоприятны для произрастания сосны обыкновенной.

2. Жизненное состояние сосновых насаждений II класса возраста на отвалах оценивается I категорией состояния. В некоторых случаях его снижение вызвано техногенными и агротехнологическими факторами: эндогенными и низовыми пожарами, высокой загущенностью насаждений.

3. Совместное произрастание с сосной облепихи крушиновидной не способствует улучшению ростовых процессов сосны, а при дальнейшем развитии насаждений приводит к снижению ее жизненного состояния.

4. Ход роста насаждений протекает преимущественно по высшим, Ia, I и II, классам бонитета в различных эдафических условиях отвалов во всех зонально-климатических условиях Кузбасса. Стабильный линейный прирост древесины свидетельствует о незначительности влияния различий климатических и эдафических факторов на рост сосны. Величина радиального прироста древесины более подвержена влиянию неблагоприятных экологических факторов, главными из которых выступают пирогенные факторы и высокая загущенность насаждений.

5. Показатели общей продуктивности находятся в нелинейной логарифмической зависимости от густоты насаждений. Наибольшие запасы стволовой древесины отмечены при густоте 3 – 4 тыс. деревьев на га, максимальная величина надземной фитомассы – при густоте 2,5 – 3 тыс. деревьев на га.

6. Наиболее предпочтительная густота насаждений II класса возраста с экологических позиций составляет 0,8-1 тыс. деревьев на га, при которой некоторое снижение надземной фитомассы (в 1,5 – 2 раза) сопровождается

существенной стимуляцией процессов фотосинтеза сосны, формирования под покровом сосны растительного и почвенного покрова.

7. Формирование корневых систем сосны на отвалах происходит в соответствии с его естественными особенностями. Формируется типичный для сосны поверхностно-стержнево-якорный тип корневой системы. Основным лимитирующим развитие корней фактором выступает уплотненность. Каменистость не препятствует развитию корней, а при рыхлом сложении – даже способствует формированию глубокопроникающей корневой системы.

8. Наиболее благоприятными для произрастания сосны обыкновенной являются железнодорожные и частично спланированные экскаваторные отвалы с рыхлым сложением горных элювиев, с нанесенным поверхностным слоем суглинков или без него, менее благоприятные – автомобильные отвалы с высокой уплотненностью субстрата.

### **Список публикаций по теме диссертации**

#### *Статьи, опубликованные в изданиях, определенных ВАК*

1. Манаков Ю.А., Уфимцев В.И. Применение черенков ивы для биологической рекультивации склонов отвалов // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, 2010. – Вып. 4(16). – С. 22-27.

2. Уфимцев В.И., Манаков Ю.А. Условия произрастания сосны обыкновенной на эмбриоземах Кузбасса // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2011. – № 3(77). – С. 61-64.

3. Уфимцев В.И. Формирование корневых систем сосны обыкновенной на рекультивированных отвалах в Кузбассе // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2011. – № 7(81). – С. 44-47.

#### *Публикации в других изданиях*

1. Уфимцев В.И. Рост сосны обыкновенной на рекультивированных породных отвалах угольных разрезов Кузбасса // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Материалы IV-го международного интернет-семинара (декабрь 2008 г.). – Томск, ТГУ, 2009. – С. 246-251.

2. Уфимцев В.И. Динамика прироста древесины сосны обыкновенной на рекультивированных отвалах Кузбасса // I Усовские чтения в Кузбассе: сб. тр. научной молодежи. – Новосибирск: ИНГГ СО РАН, 2010. – С. 100-104.

3. Уфимцев В.И. Формирование растительного покрова сосновых насаждений на рекультивированных отвалах Кузбасса // Антропогенная трансформация природной среды: материалы междунар. конф. (18-21 октября 2010 г.) / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2010. – Т. 3. – С. 436-441.

4. Уфимцев В.И. Продуктивность сосновых древостоев на техногенных землях Кемеровской области // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Материалы IV Международной научной конференции. Томск, 1-3 ноября 2010. – Изд-во Томского университета. – Томск, 2010. – С. 280-282.

5. Уфимцев В.И., Стрельникова Т.О. Структура растительных группировок с участием сосны обыкновенной на отвалах вскрышных пород лесостепи Кузнецкой котловины // Материалы научной сессии ИЭЧ СО РАН 2010 года / Под ред. Глушкова А.Н. – Кемерово, 2010 – Вып. 2. – С. 53-56.

6. Уфимцев В.И. Состояние сосновых насаждений на рекультивированных отвалах в Кузбассе // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий: сборник научных трудов Кемеровского отделения РБО / под ред. А.Н. Куприянова. – Кемерово: КемГУ, КРЭОО «Ирбис», 2011. – Вып. 7. – С. 33-36.

7. Уфимцев В.И., Шереметов Р.Т. Особенности динамики годичного прироста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на отвалах угольных предприятий Кузбасса // Флора и растительность антропогенно нарушенных территорий: сборник научных трудов Кемеровского отделения РБО / под ред. А.Н. Куприянова. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2011. – Вып. 7. – С. 37-38.