

13. Васильев В.Н. Растительный покров Малого Хингана // Тр. Дальневост. фил. АН СССР. Сер. ботан. – 1937. – Т. 2. – С. 103–272.
14. Сочава В.Б., Космачев К.П., Тимофеев Д.А. Природные рубежи притихоокеанских ландшафтов Северной Азии в связи с проблемами классификации территории // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. – 1966. – Вып. 12. – С. 8–17.
15. Усов В.Н. Ель корейская и леса из ели корейской в Приморском крае: дис. ... канд. с.-х. наук. – Уссурийск: ПГСХА, 2006. – 216 с.



УДК 573.6

Н.И. Денисов, А.П. Саранчук, М.В. Горин

### ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕХНОГЕННО НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

*В статье рассматривается естественное лесовозобновление на техногенно нарушенных территориях, которое происходит за счет древесных растений местной флоры – ольхи, березы, тополя, ивы. Длительность процесса составляет 20–25 лет. В первых фазах онтогенеза деревья развиваются менее интенсивно, чем в последующие годы.*

**Ключевые слова:** древесные растения, территория, рост, осина, береза, тополь.

N.I. Denisov, A.P. Saranchuk, M.V. Gorin

### THE EXPERIENCE OF THE STUDY OF THE WOODY PLANT GROWTH DYNAMICS AND DEVELOPMENT ON THE ANTHROPOGENICALLY DISTURBED TERRITORIES

*The natural reforestation on the anthropogenically disturbed territories that occurs due to the local flora woody plants – alder, birch, poplar, willow is considered in the article. Duration of process makes 20–25 years. In the first ontogenesis phases the trees develop less intensively than in the next years.*

**Key words:** woody plants, territory, growth, aspen, birch, poplar.

---

**Введение.** Изучение процессов самозарастания отвалов на техногенно нарушенных территориях является важным этапом планирования рекультивационных мероприятий.

В связи с этим цель наших исследований заключалась в выявлении особенностей естественного возобновления древесной растительности на южных отвалах Лучегорского угольного разреза (север Приморского края, Пожарский район), определении видового состава пород-восстановителей, строения древостоев. Одной из задач являлось изучение на этих территориях динамики роста и развития основных лесобразующих пород.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились согласно методике, принятой в лесоустройстве [1, 2, 5]. На техногенно нарушенных территориях определялись типичные участки с естественно восстанавливающейся древесной растительностью для закладки пробных площадей. На них обследовались деревья определенного вида (не менее 100 экземпляров), измерялся их диаметр (на уровне 1,3 м) и высота. Согласно средним показателям на каждой пробной площади выбиралось по одному модельному дереву.

Для исследования динамики роста и развития модельных деревьев проводилась их рубка и измерение с последующим разделением (распил) на секции длиной 1,0 м (не менее 8–10 секций). Общая высота дерева определялась мерной лентой (рулеткой). Подсчет годовичных слоев и измерение диаметра ствола выполнялись в средней части каждой секции, у комлевой части и на высоте 1,3 м (рис. 1). Для подсчета числа годовичных слоев использовалась лицевая сторона каждого среза, обращенная к вершине растения. Возраст дерева определялся по числу годовичных слоев на нулевом срезе (уровень корневой шейки).

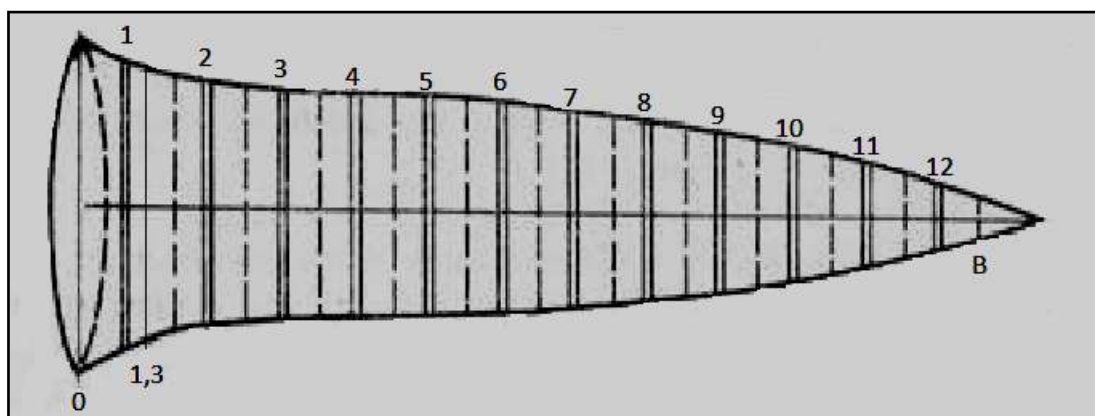


Рис. 1. Схема разметки ствола дерева для анализа: 0–1–12 – места спилов ствола дерева для определения числа годовичных слоев; пунктирные линии – разметка ствола на метровые секции; двойные линии – середина метровых секций (место спила)

Определение высоты дерева в различные его возрастные периоды осуществлялось следующим образом: из числа годовичных слоев на нулевом срезе последовательно вычиталось их число на других срезах (1–12), расстояние до которых от корневой шейки известно. При сравнении общего числа годовичных слоев на каждом срезе с их числом у шейки корня (нулевой срез) вычислялся возраст, в котором растение достигло высоты этого среза. Прирост дерева в толщину за определенный период времени (например, за 5 лет и т.д.) соответствовал разнице между величиной среза большего диаметра и соседнего меньшего.

Результаты исследования модельных деревьев по высоте и диаметру воспроизводились в виде графиков (рис. 2–5), которые характеризовали рост и развитие растений в течение прошедшего 25-летнего периода. При этом учитывалось, что динамика роста дерева в высоту и диаметре – это последовательное увеличение линейных характеристик в течение всего периода развития растения (рис. 2, 4), а динамика прироста (рис. 3, 5) – увеличение параметров за определенный промежуток времени (например, 5 лет).

Следует отметить, что климат района исследований (большое количество осадков около 735 мм за год, высокая влажность воздуха летом – 74 %, значительная сумма активных температур – 2500–3000°C за вегетационный период) благоприятно влиял на произрастание древесной растительности. В отдельные годы отмечалось весьма значительное варьирование погодных условий, что существенно отражалось на динамике роста и развитии растений.

**Результаты исследований их обсуждение.** Нашими исследованиями установлено, что естественное лесовозобновление на отвалах угольного разреза происходит в основном за счет тополя дрожащего (т. Давида, осина) – *Populus tremula* L. (*P. davidiana* Dode), березы плосколистной – *Betula platyphylla* Sukacz., ольхи волосистой (о. пушистая) – *Alnus hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr., ивы козьей – *Salix caprea* L. Это пионерные породы, которые неприхотливы к почвенным условиям и первыми поселяются на техногенно нарушенных территориях. Общий таксономический состав древесных растений вместе с указанными выше видами включает березу даурскую – *Betula davurica* Pall., иву Шверина – *Salix schwerinii* E. Wolf, маакию амурскую – *Maackia amurensis* Rupr. et Maxim., бархат амурский – *Phellodendron amurense* Rupr. (русские и латинские названия растений приведены по Д.П. Воробьеву [3], И.Ю. Коропачинскому, Т.Н. Встовской [4]). Древесные насаждения сформировались на участках, где давность техногенных нарушений составляет более 25 лет. За этот период под пологом двадцатилетних древостоев сформировалась лесная среда. В микропонижениях на открытых местах образовались куртины березы, осины.

Для выявления особенностей роста и развития деревьев были взяты наиболее типичные представители дендрофлоры южного отвала Лучегорского угольного разреза: тополь дрожащий (*P. tremula* L.), береза плосколистная (*B. platyphylla* Sukacz.), ольха волосистая (*A. hirsuta* (Spach) Turcz. ex Rupr.).

На основании проведенных исследований выявлено, что положительная динамика роста и развития модельных деревьев отмечалась на протяжении всего 25-летнего периода. Причем линейные характеристики каждого вида имели специфические особенности. Так, тополь дрожащий отличался более высокой, а береза плосколистная и ольха волосистая – менее активной энергией ростовых процессов (рис. 2).

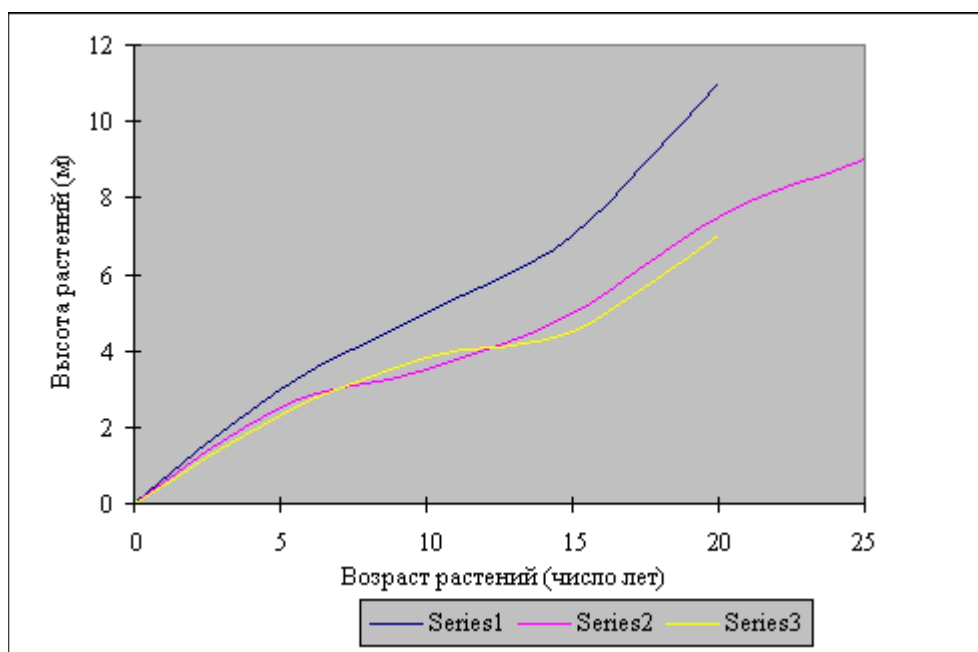


Рис. 2. Динамика роста древесных растений в высоту (м):  
ряд 1 – тополь дрожащий; ряд 2 – береза плосколистная; ряд 3 – ольха волосистая

Прирост побегов (рис. 3) в первый 5-летний период был весьма значительным (у тополя дрожащего он составил около 3 м, у березы плосколистной и ольхи волосистой соответственно 2,5 и 2,3 м); в дальнейшем (период от 5 до 10 лет) интенсивность прироста побегов в значительной степени снизилась (у тополя дрожащего прирост составлял около 2 м, березы плосколистной – от 1 до 1,5 м, ольхи волосистой – от 1,5 до 0,7 м). Впоследствии (период от 15 до 20 лет) ростовые процессы значительно возросли: у тополя дрожащего прирост составил 4 м, у березы плосколистной и ольхи волосистой – около 2,5 м. За период 20–25 лет прирост березы плосколистной достигал 1,5 м.

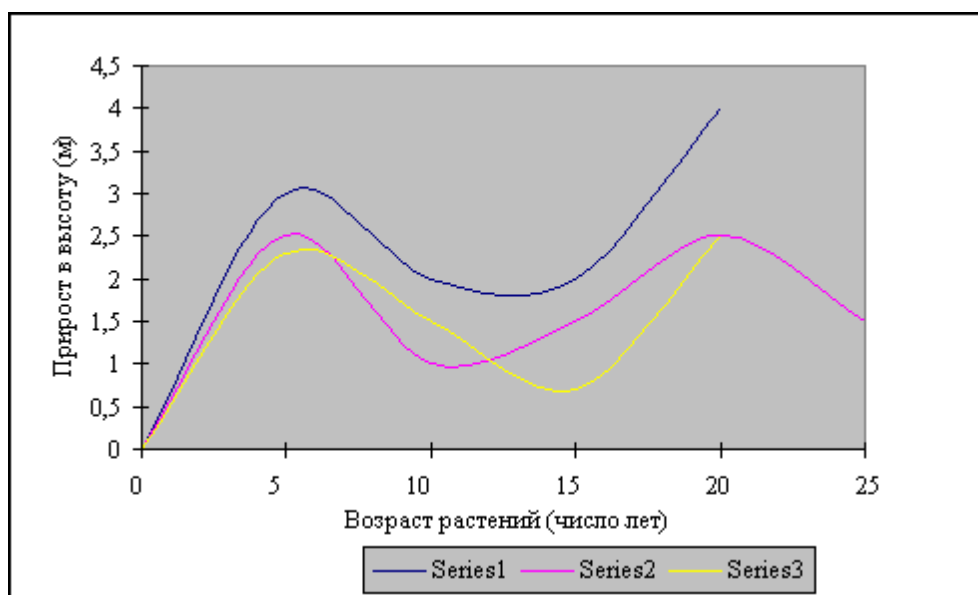


Рис. 3. Динамика прироста древесных растений в высоту (м) (условные обозначения аналогичны рис. 2)

На рис. 4 видно, что положительный рост ствола модельных деревьев в диаметре отмечался на протяжении всего 25-летнего периода. Причем динамика этого показателя у каждого вида была весьма специфичной. Так, ольха волосистая в первый период развития характеризовалась более высокой интенсивно-

стью роста ствола в диаметре (5 лет – 3,8 см) по сравнению с тополем дрожащим и березой плосколистной (1,5 и 1,2 см) (рис. 5). В дальнейшем прирост диаметра ствола у ольхи волосистой значительно уменьшился (в период 5–10 лет составил 0,8 см, 10–15 и 15–20 лет соответственно 1,8 и 1,9 см), у тополя дрожащего и березы плосколистной, наоборот, увеличился (первый вид в период 5–10 лет – 3,5 см, 10–15 лет – 4 см; второй вид соответственно 3 и 2,5 см). В период 15–20 лет отмечено снижение интенсивности прироста диаметра ствола у тополя дрожащего и березы плосколистной (2 и 1,8 см), ольхи волосистой (1,9 см). В период 20–25 лет у березы плосколистной показатель составил 2,5 см.

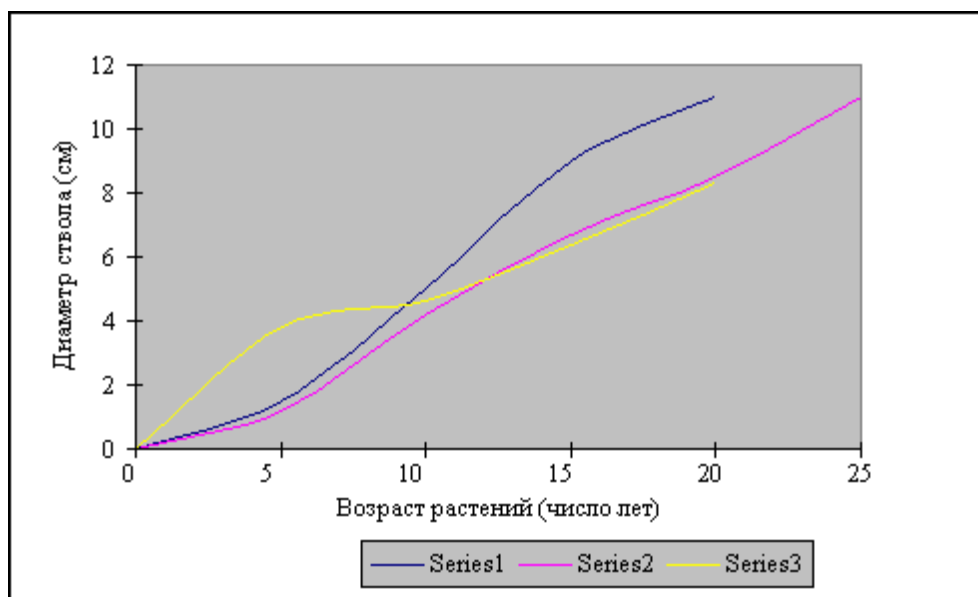


Рис. 4. Динамика увеличения диаметра древесных растений (см)  
(условные обозначения аналогичны рис. 2)

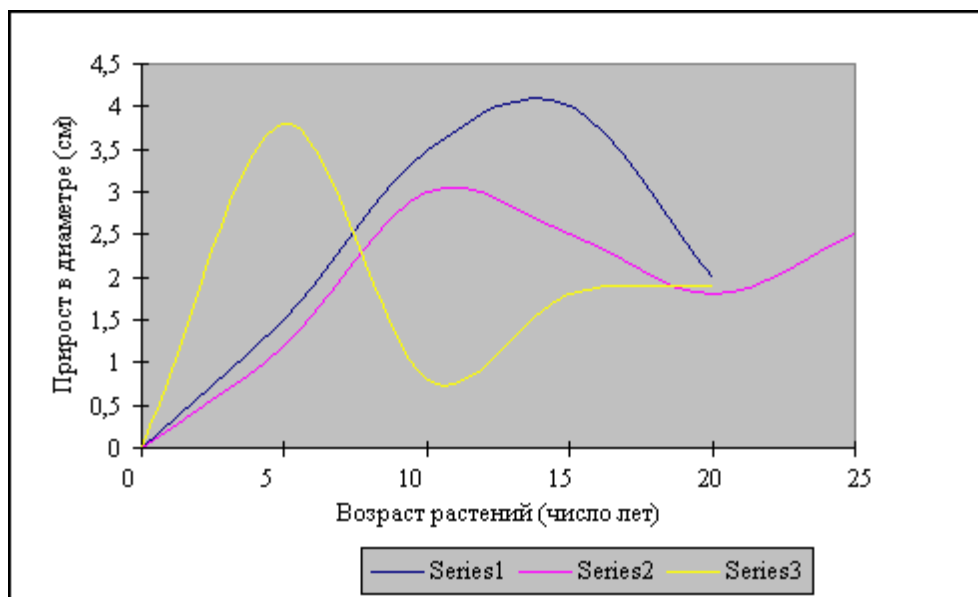


Рис. 5. Динамика прироста древесных растений в диаметре (см)  
(условные обозначения аналогичны рис. 2)

**Заключение.** Применяемый нами метод исследования, несмотря на его трудоемкость, позволяет воссоздать исторические (онтогенетические) сведения о динамике роста и развития древесных растений на техногенно нарушенных территориях. Выявлено, что на отвалах угольных разрезов деревья в первые фазы

онтогенеза развивались менее интенсивно, чем в последующие. Причина этого, вероятно, заключалась в низком плодородии насыпного (отвального) грунта, недостатке влаги, а также в слабом развитии их (деревьев) корневой системы, которая в последующие годы, проникая в более глубокие почвенные горизонты, способствовала активизации ростовых процессов в растениях.

Лучшие показатели роста и развития выявлены у видов древесных растений с олигонитрофильным типом почвенного питания, обусловленного симбиозом с микоризообразующими грибами (тополь дрожащий, береза плосколистная) или другими азотофиксирующими эндوفитами (ольха волосистая). Причем тополь дрожащий, поселяясь естественным путем на понижениях почвы и у подножия отвалов, развивался оптимально и образовывал сообщества, равноценные по внешнему виду и продуктивности обычным естественным насаждениям.

Негативные изменения погодных условий в отдельные годы (ливневые осадки, приводящие к наводнениям и эрозии почвы, засуха, создающая пожароопасную обстановку в лесу, резкие колебания температуры в дневные и ночные периоды до 15–20°C) отрицательно отражались на росте и развитии древесной растительности.

### Литература

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. – 2-е изд. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1960. – 531 с.
2. Анучин Н.П. Лесная таксация. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 548 с.
3. Определитель растений Приморья и Приамурья / Д.П. Воробьев, В.Н. Ворошилов, П.Г. Горовой [и др.]. – М.; Л.: Наука, 1966. – 490 с.
4. Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Гео, 2002. – 202 с.
5. Доев С.К., Будзан В.И., Лихитченко М.А. Таксация леса: метод. указания. – 3-е изд., испр. и доп. / ФГБОУ ВПО ПГСХА. – Уссурийск, 2013. – 102 с.



УДК 581.524

Н.Ю. Рябицева

### ОЦЕНКА ВСТРЕЧАЕМОСТИ И ПОКРЫТИЯ ЛИШАЙНИКОВ НА ЛИСТВЕННИЦЕ В ДОЛИННЫХ РЕДКОЛЕСЬЯХ И ЛЕСАХ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

*В статье приведены данные по встречаемости и проективному покрытию видов лишайников, найденных на лиственнице в долинных лиственничных редколесьях и лесах на прилегающей к Полярному Уралу территории Западно-Сибирской равнины. Проанализирована роль отдельных видов в структуре лишайниковых сообществ.*

**Ключевые слова:** встречаемость видов, покрытие, лишайники, Западно-Сибирская равнина.

N.Yu. Ryabitseva

### THE ASSESSMENT OF THE LICHEN FREQUENCY AND COVERAGE ON THE LARCH IN THE VALLEY LIGHT FORESTS AND FORESTS OF THE WEST-SIBERIAN PLAIN

*The data on the frequency and the projective coverage of the lichen species found on the larch in the valley larchlight forests and forests on the adjacent to the Polar Ural Western Siberian plain territory are given in the article. The role of the individual species in the structure of the lichen communities is analyzed.*

**Key words:** species frequency, coverage, lichen, West Siberian plain.

---

**Введение.** Эпифитные лишайники – неотъемлемые компоненты биогеоценозов и в последнее время признанные объекты экологического мониторинга. Представляется важным выявить особенности структуры эпифитных лишайниковых сообществ в разных лесорастительных условиях для оценки чувствительности лишайников к условиям среды и климатическим воздействиям, особенно с учетом глобального изменения климата [Бязров, 2002; Insarov, Schroeter, 2002].