

**В.В. Полякова, С.Г. Шурыгин**

**ВЛИЯНИЕ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОДОРОГИ  
НА РОСТ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ  
В ЖЕРНОВСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ**

*Введение.* На биогеоценозы оказывает влияние как строительство линейных объектов, так и их функционирование. Строительство линейных объектов приводит к изъятию площадей биогеоценозов, к нарушению связей между компонентами биогеоценозов и, как следствие, к изменению самих биогеоценозов. Функционирование линейных объектов также ведет к нарушению связей между компонентами биогеоценоза.

Одним из наиболее значимых линейных объектов города Санкт-Петербург является кольцевая автодорога (далее – КАД). Строительство КАД было начато в 1998 г. Один из участков на пересечении восточного полукольца КАД с Колтушским шоссе был проложен через территорию Жерновского участкового лесничества. Строительство данного участка было завершено в 2006 г.

Строительство и функционирование КАД приводит к загрязнению почв, растительности, воздуха и водных объектов строительным и бытовым мусором и выбросами от автотранспорта.

Апариным Б.Ф. и другими были проведены почвенные исследования территорий у КАД [Апарин и др., 2003], в результате чего была дана экологическая оценка состояния почв и почвенного покрова вблизи КАД. Они отметили, что строительство КАД и дальнейшее ее функционирование приведет к изменению почвенного покрова, с увеличением концентрации тяжелых металлов от выхлопов автотранспорта, а также отметили вероятность нарушения работы осушительной сети с последующим вторичным заболачиванием земель, что впоследствии было подтверждено и авторами [Полякова и др. 2011].

Так, например, исследованиями авторов было выявлено, что в результате строительства КАД с нарушениями в технологии произошли изменения водного режима почв прилегающих участков [Полякова и др., 2011]. Исследования показали, что в непосредственной близости полосой до 100 м от КАД с восточной стороны в почве произошло повышение уровней

грунтовых вод на протяжении всего вегетационного периода. Местами уровень воды выше поверхности земли. Здесь отмечены процессы вторичного заболачивания. В таких условиях водно-воздушный режим почв нарушается, что неблагоприятным образом сказывается на росте растений [Доброговский, 2014; Шурыгин, 2011], произрастающих на рассматриваемой территории.

Прирост древостоев является количественным показателем, отражающим качество условий произрастания [Алексеев и др., 2007; Бабилов и др., 2008; Шурыгин, 2000; Шурыгин, 2017]. Поэтому радиальные приросты древостоев в непосредственной близости к КАД могут достоверно показать влияние строительства и функционирования КАД.

В результате проведения таксационных исследований, в 2005 и 2011 годах сотрудниками кафедры почвоведения и гидромелиорации, было выявлено, что на опытных участках произрастают сосновые насаждения с примесью ели и березы 1–3-го классов бонитета от 4 до 8-го класса возраста, полнотой 0,5–1,0 с запасами от 220 до 600 м<sup>3</sup>/га.

Таким образом, в качестве *объекта исследования* были выбраны сосновые древостои Жерновского участкового лесничества.

*Предмет исследования* – влияние кольцевой автодороги на рост сосновых древостоев.

*Целью исследования* является оценка влияния кольцевой автодороги на рост сосновых древостоев.

Для достижения поставленной цели был выполнен ряд *задач*:

- подбор модельных деревьев на опытных участках,
- отбор кернов у модельных деревьев,
- определение радиальных приростов модельных деревьев,
- анализ полученных результатов,
- оценка степени влияния кольцевой автодороги на радиальные приросты деревьев,
- оценка степени влияния климатических условий на радиальные приросты деревьев.

*Методика исследования.* Подбор модельных деревьев производился на опытных участках 1–6, расположенных на землях лесного фонда Жерновского участкового лесничества на разном удалении от кольцевой автодороги. Схема расположения опытных участков представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема расположения опытных участков 1–6

Fig. 1. Location map of experimental plots 1–6

Опытный участок ОУ-1 расположен в квартале 23 на расстоянии 2300 м с западной стороны от КАД. Опытный участок ОУ-2 расположен в квартале 24 на расстоянии 1970 м с западной стороны от КАД. Опытный участок ОУ-3 расположен в квартале 27 на расстоянии 800 м с западной стороны от КАД. Опытный участок ОУ-4 расположен в квартале 28 в непосредственной близости к КАД с западной стороны, а опытные участки ОУ-5 и ОУ-6 – с восточной стороны.

Расстояние между осушителями на ОУ-1 – 140 м, ОУ-2 – 110 м, ОУ-3 – 240 м, ОУ-4 – 117 м, ОУ-5 – 243 м. Опытный участок ОУ-6 расположен между пересекающимися осушителями под углом 45°. Опытные участки разбиты на постоянные пробные площадки.

Почвы ОУ-1 представлены торфом переходным зольностью 8,6% с мощностью 10–35 см на супеси [Полякова и др., 2011]. Почва ОУ-2 торфянистая с мощностью торфяного слоя 9–15 см зольностью 19,3%, подстилается ленточной глиной. Почвы ОУ-3 представлены торфом слаборазложившимся зольностью 5,4% с мощностью 15–25 см, подстилаемым супесью. Почва ОУ-4 торфяно-перегнойная сильно подзолистая иллювиальная супесчаная на моренной супеси. Торфяной горизонт мощностью 11 см с зольностью 14,8–15,1%. Почва ОУ-5 торфяно-перегнойная скрыто-подзолистая железисто-гумусовая иллювиальная супесчаная на моренной супеси. Торфяной горизонт мощностью 11 см с зольностью 14,2–15,5%.

Таблица 1

**Основные статистики при измерении радиального прироста древостоев  
на опытных участках**

**Basic statistics when measuring radial increment of forest stands  
in experimental plots**

Номер опытного участка	Число наблю- дений	Среднее, мм	Среднеквад- ратичное откло- нение, мм	Коэффициент вариации, %	Ошибка среднего, мм	Ошибка, %
ОУ-1	102	1,28	0,78	60,91	0,0770	6,0
ОУ-2	107	1,41	0,88	62,80	0,0856	6,1
ОУ-3	170	1,04	0,57	55,08	0,0440	4,2
ОУ-4	103	1,59	0,61	38,13	0,0600	3,8
ОУ-5	101	1,69	0,81	47,85	0,0810	4,8
ОУ-6	90	1,90	0,61	32,29	0,0650	3,4

На каждом опытном участке были отобраны керны сосны обыкновенной. Керны отбирались с помощью приростного бурава Пресслера у корневой шейки средних деревьев на каждом участке. На участках 1, 2 и 3 керны были отобраны в 2010 г., на участках 4, 5 и 6 – в 2011 г.

Полученные образцы подвергались предварительной обработке в виде зачистки наждачной бумагой, а затем шлифовки более мелкой наждачной бумагой. После производился замер числа и ширины годовичных слоев с использованием прибора LINTAB 5.

После проведения измерительных работ был проведен статистический анализ полученных результатов. В табл. 1 указаны основные статистики при измерении радиального прироста на опытных участках (согласно учебному пособию Митропольского А.К. «Элементы математической статистики. Введение в статистическое исследование». Л., 1969 г.). Ошибка измерений радиальных приростов достаточная и находится в пределах от 3,4 до 6,1%.

*Результаты исследования.* На рис. 2 показана динамика прироста основных древостоев по пятилетним периодам с 1946 по 2010 г. на опытных участках 1–6.

Из рис. 2 видно, что наименьшие радиальные приросты на опытном участке 3, а наибольшие – на опытном участке 6. Это связано с возрастом древостоя и классом бонитета. Средний возраст древостоя на опытном участке 3 составляет 170 лет, а на опытном участке 6 – 90 лет. Также на опытном участке 3-й класс бонитета 3, а на опытном участке 6 – 1.

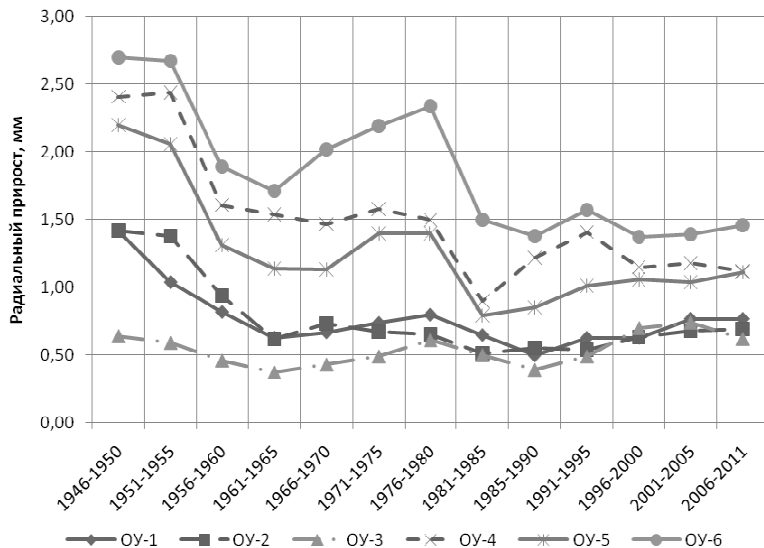


Рис. 2. Динамика периодического радиального прироста сосновых древостоев на опытных участках 1–6

Fig. 2. Dynamics of periodical radial increment of pine stands in experimental plots 1–6

Также из рис. 2 видно, что в определенные временные периоды наблюдается снижение и увеличение приростов по диаметру. На опытных участках 2, 4, 5 и 6 в период с 1951 по 1965 г. наблюдается спад приростов. На участках 1 и 3 спад наблюдается с 1946 по 1965 г., но он менее выражен. Спад можно охарактеризовать нарушением в работе осушительной сети, так как последний ремонт перед данным периодом времени проводился в 20-е гг. XX в. С 1966 по 1980 г. наблюдается относительная стабилизация приростов по диаметру на опытных участках 1, 3 и 4. На ОУ-2 отмечается также относительная стабилизация приростов вплоть до 2011 г. На участке 5 и 6 в данный временной промежуток наблюдается подъем приростов, что может быть связано с ремонтом осушительной сети в 1964 г. В период с 1981 г. наблюдается снижение приростов. Это может быть связано с нарушением работы осушительной сети после последнего ремонта в 1964 г. На ОУ 4, 5 и 6 спад резкий до 1985 г., а на ОУ-1 и 3 прирост несколько снизился за период с 1981 по 1990 г. Затем на участках 1, 3 и 5 наблюдается относительная стабилизация

радиальных приростов. Причем на участке 1 и 3 прирост стабилизируется до 2011 г., а на 5 – до 2005 г. На участках 4 и 6 до 1995 г. наблюдается подъем радиальных приростов. На прирост в данный промежуток времени очевидно повлияли климатические условия. До 2011 г. приросты на участке 4 стабилизируются. В период с 2006 по 2011 г. на опытном участке 5 прирост имеет тенденцию к увеличению, а на участке 6 – к снижению.

Климатические характеристики влияют на рост и развитие древостоев. Это, как правило, отражается на приросте древостоев по радиусу. Причем на рост влияют именно климатические показатели за вегетационный период, так как в это время происходит активный рост растений.

На рис. 3 приводятся данные динамики прироста по радиусу древостоев на опытных участках в сравнении со средней температурой за вегетационный период и с суммарным количеством осадков за вегетационный период с 1986 до 2010 г.

При анализе рис. 3 следует учесть, что средняя многолетняя норма осадков за вегетационный период с 1901 по 2017 г. составила 323 мм, а норма среднемесячной температуры – 14,6 °С. Сумма осадков колеблется от 150 до 480 мм за период вегетации, а средняя температура колеблется от 13 до 16 °С.

Из рис. 3 видно, что значения радиальных приростов, осадков и температуры воздуха в разные временные периоды распределены неравномерно. На рис. 3 прослеживаются тенденции к увеличению и снижению значений периодического радиального прироста древостоев. Так как рассматриваемые участки в целом увлажненные, снижение суммарного количества осадков и увеличение средней температуры за период вегетации часто приводит к увеличению приростов. Снижение и увеличение радиальных приростов отмечается в зависимости от климатических показателей.

С целью определения связи между климатическими характеристиками и радиальными приростами был проведен корреляционный анализ. Данный анализ подтвердил наличие связи лишь на участке 3 и 6. Достоверная связь наблюдается между радиальными приростами древостоев участка 3 и средней температурой за вегетационный период на 25%, а также между радиальными приростами участка 6 и суммарным количеством осадков за период вегетации на 30%. На других участках взаимосвязь между рассматриваемыми показателями незначительная. Здесь на приросты повлияли в большей степени другие факторы. Также следует иметь в виду, что на радиальные приросты древостоев влияют осадки за предыдущие года.

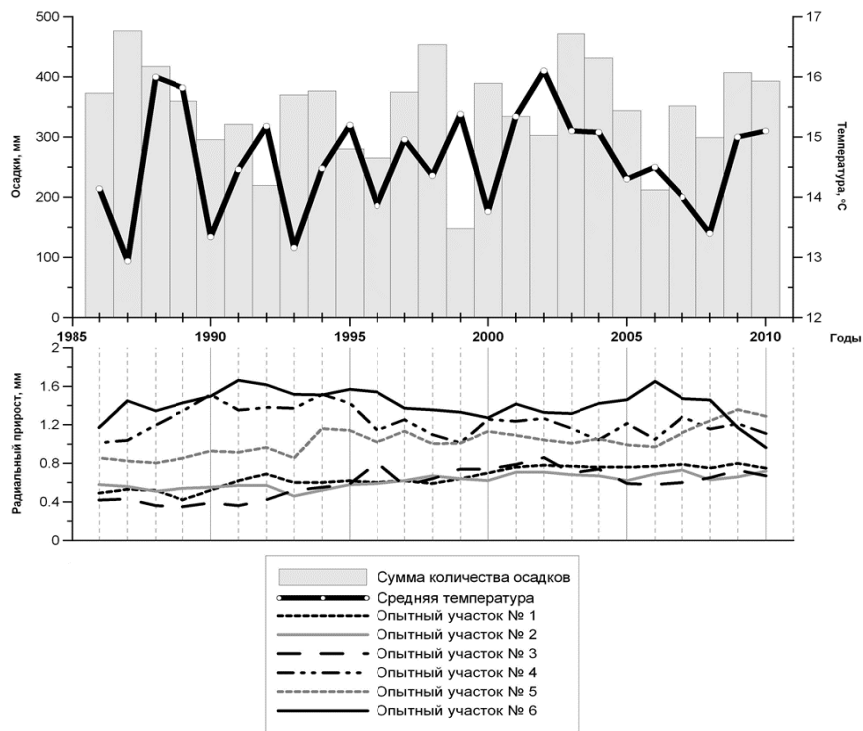


Рис. 3. График радиальных приростов, средняя температура и суммарное количество осадков за вегетационный период

Fig. 3. Graph of radial increments, average temperature and total rainfall during the vegetation period

Наиболее значимо влияние КАД на участках, расположенных в непосредственной близости от него, поэтому рассмотрим величину прироста древостоев по радиусу на опытных участках 4, 5 и 6. На рис. 4 указаны радиальные приросты древостоев на опытных участках 4, 5 и 6 с 2000 по 2011 г. Сравним радиальные приросты до строительства КАД и после (2006 г.).

Из рис. 4 видно, что в среднем с 2000 по 2006 г. на участке 6 наблюдается увеличение радиальных приростов древостоев. Затем до 2011 г. наблюдается тенденция уже к снижению приростов. На участке 5 в период с 2000 по 2006 наблюдается снижение радиальных приростов. Затем приросты увеличиваются до 2009 г. и после 2009 г. они снижаются. На участке 4 наблюдается частое колебание радиальных приростов. До 2004 г. приросты снижаются, затем они увеличиваются до 2005 г., до 2006 г. они снова снижаются, а с 2006 по 2007 опять увеличиваются. С 2007 по 2011 г. наблюдается тенденция к снижению приростов по диаметру на данном участке.

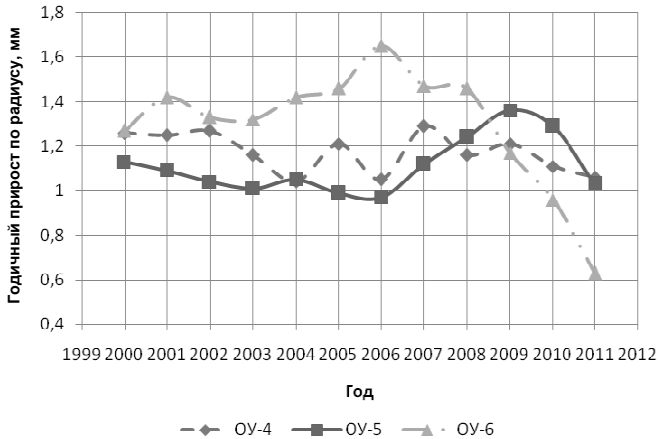


Рис. 4. Динамика годичного прироста древостоев по радиусу на опытных участках 4, 5 и 6

Fig. 4. Dynamics of radial annual increment of stands in experimental plots 4, 5 and 6

Для того чтобы оценить влияние строительства кольцевой автодороги на радиальные приросты древостоев на опытных участках 4, 5 и 6, был проведен однофакторный дисперсионный анализ. В данном анализе сравнивались радиальные приросты до строительства КАД и после его строительства.

Проведение дисперсионного анализа позволяет определить имеется ли влияние строительства КАД на рост древостоев, а также – достоверность и процент этого влияния от всех внешних факторов.

Основные результаты дисперсионного анализа приростов по диаметрам до и после 2006 г. древостоев на ОУ-4, 5 и 6 указаны в табл. 2.

Критерий F Фишера – дисперсионное отношение. Если наблюдаемое значение статистики F Фишера оказывается меньше табличного, то не имеется оснований приписывать какое-либо значение влиянию рассматриваемого фактора, если же оно больше табличного, то данный фактор влияет на изменчивость средних значений [Митропольский, 1969].

Таким образом, из табл. 2 видно, что на ОУ-4 расчетный критерий Фишера меньше критического. Это означает, что влияние строительства КАД не имеет явного отражения на радиальных приростах древостоев. На ОУ-5 и 6 расчетное F выше критического, что указывает на влияние строительства КАД на радиальные приросты древостоев, расположенных на данных участках.



Таблица 2

**Дисперсионный анализ радиальных приростов древостоев на опытном участке 4 до строительства КАД и после строительства КАД**

**Analysis of variance of radial increment of forest stands in experimental plots 4, 5 and 6 before and after construction of the Ring Road**

Источник вариации	SS	df	MS	P-значение	Фрасч.	Фкрит.
Опытный участок 4						
Между группами	0,023104	1	0,023104	0,312921	1,064493	4,279344
Внутри групп	0,499197	23	0,021704			
Итого	0,522301	24				
Опытный участок 5						
Между группами	0,190255	1	0,190255	0,001002	14,18791	4,279344
Внутри групп	0,308421	23	0,01341			
Итого	0,498676	24				
Опытный участок 6						
Между группами	0,340844	1	0,340844	0,004361	9,995622	4,279344
Внутри групп	0,784284	23	0,034099			
Итого	1,125127	24				

Примечание: SS – сумма квадратов ошибок, df – число степеней свободы, MS – средний квадрат ошибок, P-значимость – показатель точности, Фрасч. – расчетный критерий Фишера, Фкрит – критическое значение критерия Фишера.

P-значение – статистическая значимость или показатель точности результатов. Показатель точности исследований считается достаточным, если он не выше 3–5% согласно Митропольскому А.К. (уч. пособие «Элементы математической статистики. Введение в статистическое исследование». Л., 1969 г.).

На участке 4 P-значение выше допустимого (до 31%). На опытных участках 5 и 6 оно менее допустимого и составляет 0,1 и 0,4% соответственно. Таким образом, данный показатель подтверждает, что нет значимого влияния КАД на рост древостоев участка 4, а на участках 5 и 6 (с подтопленной стороны) данное влияние значимо и достоверно.

На опытном участке 5 влияние строительства кольцевой автодороги на прироста по диаметру древостоев от прочих внешних факторов составляет 38%, а на опытном участке 6 – 30%.

#### *Выводы*

1. Корреляционный анализ подтвердил достоверную связь между радиальными приростами древостоев участка 3 и средней температурой за вегетационный период на 25%, а также между радиальными приростами участка 6 и суммарным количеством осадков за период вегетации на 30%.

2. Проведенные комплексные исследования показали, что кольцевая автодорога влияет на прирост сосновых древостоев на подтопленных опытных участках 5 и 6, расположенных вблизи от дороги. Это влияние достоверно и составляет 38 и 30% соответственно от всех внешних факторов, влияющих на рост древостоев.

3. Строительство кольцевой автодороги с технологическими нарушениями (насыпь КАД послужила дамбой на пути фильтрации почвенно-грунтовых вод) привело к нарушению водно-воздушных условий почв, что и снизило прирост сосновых древостоев. А в некоторых случаях, в непосредственной близости от кольцевой автодороги, (например, опытный участок 6) привело к полной гибели древостоя.

#### **Библиографический список**

*Алексеев А.С., Бабиков Б.В., Соловьев В.А., Шурыгин С.Г.* Влияние лесосошения на прирост древостоев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2007. Вып. 179. С. 4–14.

*Апарин Б.Ф., Русаков А.В., Налетов В.В.* Оценка экологического состояния и прогноз воздействия кольцевой автодороги вокруг Санкт-Петербурга на почвы и почвенный покров // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Серия 3. Биология. СПб.: СПбГУ, 2003. Вып. 3 (19). С. 66–86. ISSN: 1025-8604

*Бабиков Б.В., Тимофеев А.И., Шурыгин С.Г.* Влияние осушения на радиальные приросты сосновых древостоев // Повышение производительности и эффективности использования лесов на осушенных землях: матер. Междунар. совещания. СПб.: СПбНИИЛХ, 2008. С. 79–82.

*Доброговский Н.В., Студентова Д.Д., Шурыгин С.Г.* Водный режим староосушенных лесных земель // Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка: сб. матер. Междунар. науч.-техн. конф. СПб.: СПбГЛТУ, 2014. С. 77–79.

*Полякова В.В., Тимофеев А.И.* Агрохимические показатели староосушенных лесных почв вблизи кольцевой автодороги в Санкт-Петербурге // Процесс поч-

вообразования в лесных и урбанизированных экосистемах: матер. Всерос. науч. конф. посвящ. 165-летию со дня рождения П.А. Костычева (5–7 сент. 2011 г.). СПб.: СПбГЛТУ, 2011. С. 69–72.

*Полякова В.В., Чикунский П.В., Тимофеев А.И.* Влияние кольцевой автодороги в Санкт-Петербурге на агрохимические показатели и водный режим лесных почв // Современные проблемы и перспективы рационального лесопользования в условиях рынка: матер. Междунар. науч.-техн. конф. молодых учёных и специалистов. СПб.: СПбГЛТУ, 2011. С. 121–125.

*Шурыгин С.Г.* Рост осушенных сосновых древостоев в Охтинском учебно-опытном лесхозе // Региональные проблемы изучения и использования избыточно увлажненных лесных земель : матер. совещания. Екатеринбург: УГЛТА, 2000. С. 59–61.

*Шурыгин С.Г.* Водный режим осушенных лесных почв Ленинградской области // Ресурсный потенциал почв — основа продовольственной и экологической безопасности России : матер. Междунар. науч. конф. / под ред. Б.Ф. Апарина. СПб.: Изд. дом СПбГУ, 2011. С. 131–134.

*Шурыгин С.Г.* Влияние осушения на водный режим лесных почв и рост сосновых древостоев // Леса России: политика, промышленность, наука, образование : матер. второй Междунар. науч.-техн. конф. СПб.: СПбГЛТУ, 2017. С. 158–161.

## Reference

*Alekseev. A.S., Babikov B.V., Soloviev V.A., Shurygin S.G.* Vliyanie lesosysheniya na prirost drevostoev [The Influence of the forest drainage on growth of stands]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnichskoy akademii*, 2007, is. 179, pp. 4–14. (In Russ.)

*Aparin B.F., Rusakov A.B., Naletov V.V.* Otsenka ekologicheskogo sostoyaniya i prognoz vozdeystviya kol'tsevoy avtodorogi vokrug Sankt-Peterburga na pochvy i pochvennyi pokrov [Evaluation of the ecological state and a forecast of the impact of influence of the Ring Road around St. Petersburg on soil and soil cover]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gorodskogo universiteta. Seriya 3. Biologiya*, 2003, vol. 3, no. 19, pp. 66–86, ISSN: 1025-8604. (In Russ.)

*Babikov B.V., Timofeev A.I., Shurygin S.G.* Vliyanie osysheniya na prirosty osnovnykh drevostoev [The Influence of drainage on the radial growth of pine stands]. *Povyshenie proizvoditel'nosti i effektivnosti ispol'zovaniya lesov na osushennykh zemlyakh*, St. Petersburg, 2008, pp. 79–82. (In Russ.)

*Dobrogowsky N.V., Studentova D.D., Shurygin S.G.* Vodnyi rezhim staroosushennykh lesnykh zemel' [Water regime of old drained forest lands]. *Sovremennye problemy i perspektivy razional'nogo lesopol'zovaniya v usloviyakh rynka*, 2014, pp. 77–79. (In Russ.)

*Polyakova V.V., Timofeev A.I.* Agrokhimicheskie pokazateli staroosushennykh lesnykh pochv vblizi Sankt-Peterburga [Agrochemical indicators of old-drained forest soils near the Ring Road in Saint Petersburg]. *Protsess pochvoobrazovaniya v lesnykh i urbanizirobannykh ekosistemakh*, 2011, pp. 69–72. (In Russ.)

*Polyakova V.V., Chikunsky P.B., Timofeev A.I.* Vliyanie kol'tsevoy avtodorogi v Sankt-Peterburge na agrokhimicheskie pokazateli i vodny rezhim lesnykh pochv [Influence of the Ring Road in St. Petersburg on agrochemical properties and water regime of forest soils]. *Sovremennye problemy i perspektivy razional'nogo lesopol'zovaniya v usloviyakh rynka*, 2011, pp. 121–125. (In Russ.)

*Shurygin S.G.* Rost osushennykh sosnovykh drevostoev v Okhtinskom uchebno-opytном leskhoze [Growth of drained pine stands in Okhta educational and experimental forestry]. *Regional'nye problemy izucheniya i ispolzovaniya izbytochno vvlazhnennykh lesnykh zemel'*, 2000, pp. 59–61. (In Russ.)

*Shurygin S.G.* Vodny rezhim osushennykh lesnykh pochv Leningradskoy oblasti [The water regime of drained forest soils of the Leningrad region]. *Resursny potentsial pochv – osnova prodovol'stvennoy i ekologicheskoy bezopasnosti Rossii*, 2011, pp. 131–134. (In Russ.)

*Shurygin S.G.* Vliyanie osusheniya na vodny rezhim lesnykh pochv i rost sosnovykh drevostoev [The effect of drainage on the water regime of forest soils and the growth of pine stands]. *Lesn Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovanie*, 2017, pp. 158–161. (In Russ.)

*Материал поступил в редакцию 28.06.2018 г.*

---

**Полякова В.В., Шурыгин С.Г.** Влияние кольцевой автодороги на рост сосновых дровостоев в Жерновском участковом лесничестве // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 225. С. 76–89. DOI: 10.21266/2079-4304.2018.225.76-89

В связи с увеличением территорий крупных городов все больше изымается площадей биогеоценозов под строительство линейных объектов (городская инфраструктура). Это ведет к увеличению нагрузки на биогеоценозы прилегающих к объектам территорий. Одним из наиболее значимых линейных объектов Санкт-Петербурга является кольцевая автодорога (далее – КАД). Строительство и функционирование КАД приводит к нарушению связей между компонентами биогеоценозов и к изменению самих биогеоценозов. В настоящей работе изучалось влияние кольцевой автодороги вокруг Санкт-Петербурга на компонент биогеоценоза – сосновый дровостой. В качестве количественного показателя роста соснового дровостоя были выбраны радиальные приросты, так как их параметры отражают качество условий произрастания. При анализе радиальных приростов сосновых дровостоев, помимо положения от КАД, были учтены климатические условия.

Корреляционный анализ подтвердил значимую достоверную связь между радиальными приростами древостоев участка 3 и средней температурой за вегетационный период на 25%. Также корреляционный анализ подтвердил значимую достоверную связь между радиальными приростами древостоев участка 6 и суммарным количеством осадков за вегетационный период на 30%. Дисперсионный анализ показал, что влияние КАД на приросты сосновых древостоев на подтопленных опытных участках 5 и 6 достоверно и составляет 38 и 30% соответственно от всех внешних факторов, влияющих на рост древостоев. Таким образом, полученные результаты подтверждают достоверное влияние КАД, построенное с технологическими нарушениями, так как насыпь КАД на рассматриваемых участках послужила дамбой, подпирающий поток почвенно-грунтовых вод, на рост сосновых древостоев. Наиболее изменчивы приросты древостоев на подтопленных участках с нарушенным водно-воздушным режимом.

**Ключевые слова:** кольцевая автодорога, радиальные приросты древостоев, сосновые насаждения, водный режим.

**Polyakova V.V., Shurygin S.G.** The Influence of the Ring Road on the growth of pine stands in Zhernovsky district forestry. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2018, is. 225, pp. 76–89 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2018.225.76-89

The territory of large cities is increasing, larger areas of biogeocenoses are used for the construction of linear objects (urban infrastructure). This leads to an increase of the load on the ecosystems of surrounding areas. The most significant linear object of the city of St. Petersburg is the Ring Road. The construction and operation of the Ring Road leads to the disruption of the links between the components of biogeocenoses and to changes in biogeocenoses themselves. In this paper the influence of the Ring Road of St. Petersburg on the component of biogeocenosis – pine stands was studied. The quantitative indicator of pine stands growth is radial increment. Parameters of radial increment reflect the quality of growing conditions. The influence of position of the Ring Road and climatic conditions on the radial increments of pine stands was taken into account. The correlation analysis revealed a significant reliable relationship between the radial increments of the pine stands of site 3 and the average temperature over the vegetation period by 25%. Also, the correlation analysis revealed a significant reliable relationship between the radial increments of the stands of site 6 and the total amount of precipitation temperature over the vegetation period by 30%. Single-factor analysis of variance showed that the influence of the Ring Road on the growth of pine stands of underflooded sites 5 and 6 is reliable and is 38 and 30%, respectively, of all external factors affecting the growth of stands. The Ring Road was built with the construction technology infringement. The road embankment works as a dam on the way of soil water and

groundwater. The obtained results confirm the reliable influence of the Ring Road on the growth of pine stands. The most significant deviation of the increments of stands was on underflooded sites with disturbed water and air conditions.

Keywords: the Ring Road, radial increment of forest stands, pine stands, water regime.

---

**ПОЛЯКОВА Вера Васильевна** – специалист по учебно-методической работе кафедры почвоведения и лесных культур Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, SPIN-код: 9013-2175.

194021, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: v.v.p.i53@bk.ru

**POLYAKOVA Vera V.** – specialist in educational and methodical work of the Department of Soil Science and Forestry of the St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 9013-2175.

194021. Institutsky per. 5. Lit. U. St. Petersburg. Russia. E-mail: v.v.p.i53@bk.ru

**ШУРЫГИН Сергей Геннадьевич** – доцент кафедры почвоведения и лесных культур Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета имени С.М. Кирова, кандидат сельскохозяйственных наук. SPIN-код: 3735-9759

194021, Институтский пер., д. 5, лит. У, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: serges3000@yandex.ru

**SHURYGIN Sergej G.** – PhD (Agriculture), Associate Professor of the Department of Soil Science and Forestry of St.Petersburg State Forest Technical University. SPIN-code: 3735-9759.

194021. Institutsky per. 5. Lit. U. St. Petersburg. Russia. E-mail: serges3000@yandex.ru