

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**Лебедева В. П.,****научный руководитель канд. биол. наук Сорокина Г. А.*****Сибирский федеральный университет***

Высшая растительность играет ключевую роль в большинстве наземных экосистем. Являясь первичными продуцентами, растения определяют все природные статьи баланса вещества и энергии. Трансформация растительности в результате техногенного загрязнения кардинально меняет внешний облик экосистемы и влечет за собой изменение всего ее внутреннего мира [1].

Целью данной работы является оценка сезонных изменений древесных растений: покрытосеменных - тополя, березы, и клена и хвойных – ели и лиственницы, из двух районов г. Красноярск с различным уровнем техногенной нагрузки с использованием метода регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ) [2].

Объектом исследования служили ткани феллодермы, взятые с неодревесневших побегов тополя бальзамического (*Populus balsamifera*), березы обыкновенной (*Betula pendula*), клёна ясенелистного (*Acer negundo*), ели сибирской (*Picea obovata*) и лиственницы сибирской (*Larix sibirica*).

Образцы отбирались в пределах Октябрьского района г. Красноярск с двух пробных площадей (ПП), различных по уровню загрязнения: ПП 1 – район Сибирского федерального университета (остановка «Университет») – условно чистый, ПП 2 – район остановки «Торговый квартал» (пр. Свободный) с повышенной техногенной нагрузкой. Сбор побегов осуществлялся с апреля 2010г. по март 2012г.

Для оценки сезонных изменений растений [3] проводилась регистрация термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ) феллодермы древесных растений. на флуориметре «Фотон-11», сконструированном на кафедре экологии и природопользования СФУ.

В качестве показателя состояния растений и глубины покоя, в соответствии с работой [2] использовали отношение интенсивностей флуоресценции, соответствующих низкотемпературному и высокотемпературному максимумам кривой ТИНУФ (R2), а также наглядный вид кривых ТИНУФ.

$$R2 = \text{Флнт}/\text{Флвт} \quad (1)$$

где Флвт - интенсивность флуоресценции при высокотемпературном максимуме.

Флнт - интенсивность флуоресценции при низкотемпературном максимуме.

Проведенный физико-химический анализ смывов с листьев и хвои данных видов деревьев показал, что уровень загрязнения на ПП2 выше, чем на ПП1. Это подтверждается более высокими значениями электропроводности, обусловленными ростом концентрации ионов, и увеличением рН. Также регистрируется снижение прозрачности растворов (D) (в 2 и более раз) за счет наличия в воздухе песка, сажи и других нерастворимых частиц, что более ярко выражено для хвойных растений, особенно для ели (таблица 1-2). В целом, исходя из полученных данных, уровень загрязнения в 2011 г. несколько вырос.

Таблица 1 – Физико-химический анализ смывов с листьев и хвои деревьев, июль 2010

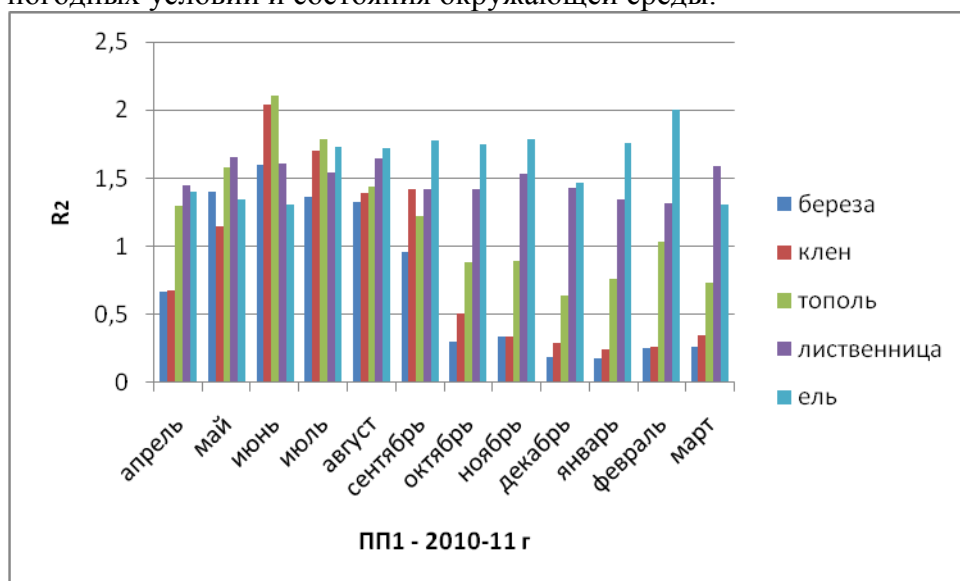
Июль, 2010	Пробная площадь	рН	электропроводность	опт.плотность
тополь	ПП1 "Университет"	5,60±0,10	13,67±1,53	0,06±0,00

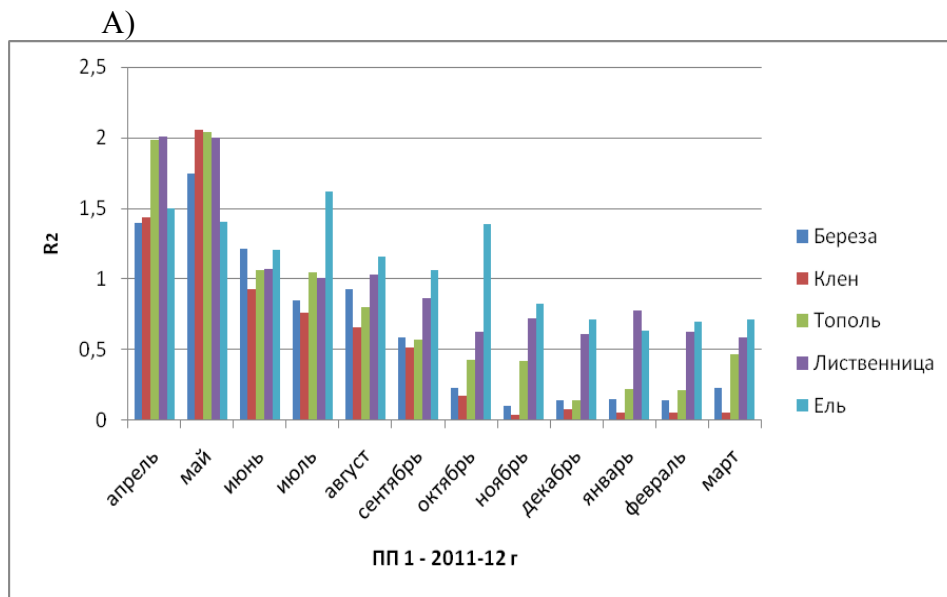
	ПП2 "пр.Свободный"	5,83±0,21	21,00±1,00	0,10±0,00
клен	ПП1 "Университет"	5,20±0,10	11,00±1,00	0,06±0,01
	ПП2 "пр.Свободный"	6,77±0,06	31,00±1,00	0,11±0,06
береза	ПП1 "Университет"	5,20±0,00	6,67±0,58	0,06±0,01
	ПП2 "пр.Свободный"	5,83±0,15	14,33±1,53	0,12±0,02
лиственница	ПП1 "Университет"	5,60±0,20	34,67±0,58	0,10±0,00
	ПП2 "пр.Свободный"	6,07±0,15	35,00±2,56	0,34±0,02
ель	ПП1 "Университет"	5,40±0,00	10,67±0,58	0,15±0,01
	ПП2 "пр.Свободный"	6,13±0,21	44,67±2,52	0,47±0,11

Таблица 2 – Физико-химический анализ смывов с листьев и хвои деревьев, август 2011

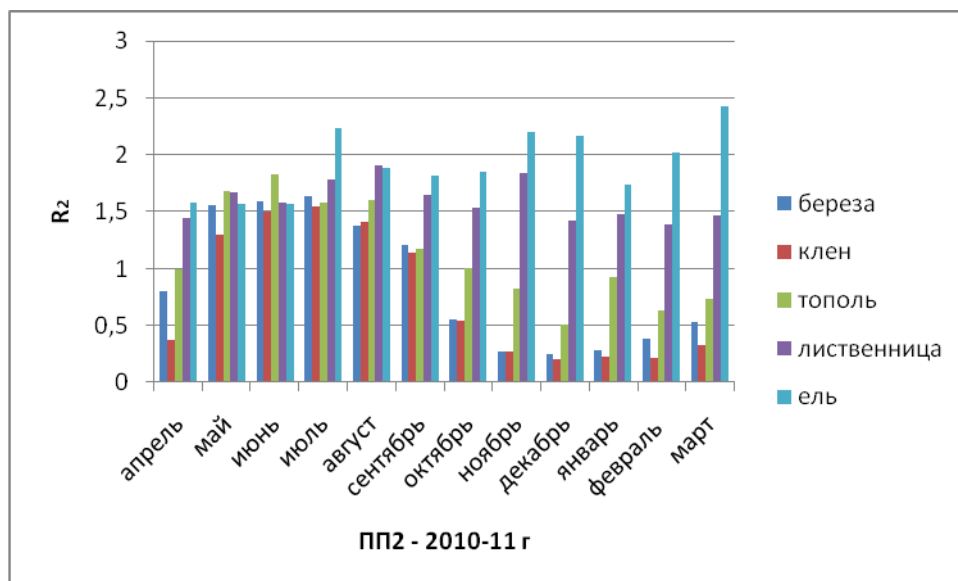
Август, 2011	Пробная площадь	pH	электропроводность	опт.плотность
береза	ПП1 "Университет"	6,57±0,32	33,33±3,21	0,26±0,02
	ПП2 "пр.Свободный"	7,30±0,10	103,67±1,53	0,70±0,02
ель	ПП1 "Университет"	6,20±0,36	17,33±2,08	0,12±0,00
	ПП2 "пр.Свободный"	7,00±0,10	94,00±2,65	1,16±0,07
клен	ПП1 "Университет"	6,50±0,20	41,00±4,36	0,17±0,01
	ПП2 "пр.Свободный"	7,53±0,15	64,33±1,53	0,40±0,01
лиственница	ПП1 "Университет"	6,03±0,23	61,33±1,53	0,78±0,09
	ПП2 "пр.Свободный"	6,73±0,06	131,00±4,58	1,66±0,09
тополь	ПП1 "Университет"	6,70±0,20	30,67±1,53	0,09±0,01
	ПП2 "пр.Свободный"	6,63±0,06	59,33±2,31	0,42±0,02

По данным, полученным за двухлетний период (рисунок 1-2), были показаны достоверные различия показателей R2 на обеих пробных площадях для хвойных и покрытосеменных видов в зимний период. Значения R2 более 0,5 свидетельствуют о том, что феллодерма лиственницы и ели не переходит в состояние покоя, даже несмотря на суровые зимние условия. Это показано для обеих пробных площадей, вне зависимости от уровня загрязнения. Исходя из этого, можно сделать вывод, что древесные растения, в зависимости от вида, по-разному реагируют на изменения погодных условий и состояния окружающей среды.

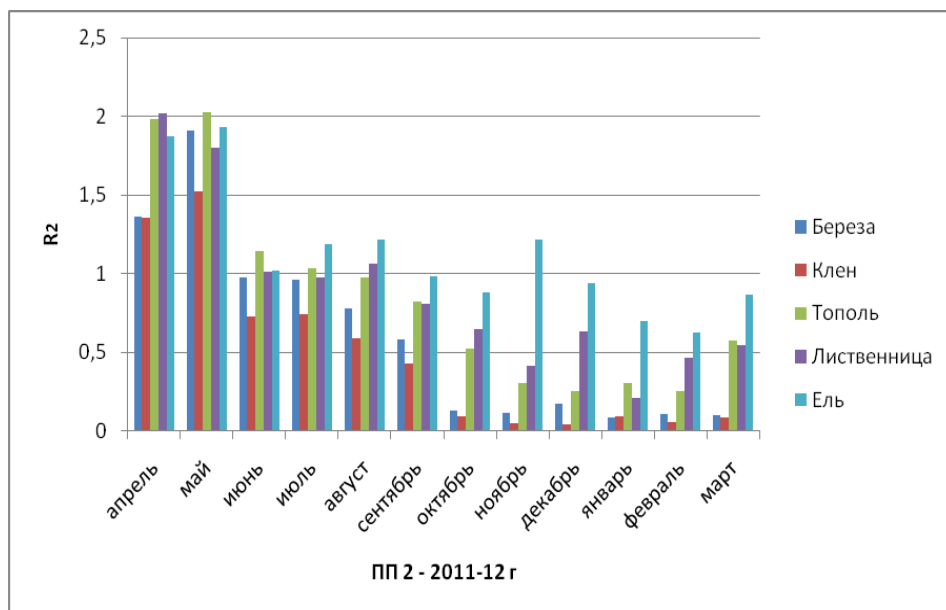




Б)
 Рисунок 1 – Динамика изменения величины соотношения низко- и высокотемпературных максимумов (R_2) для феллодермы древесных растений из условно чистого района г. Красноярска (ПП1) в период с апреля по март А) 2010-11 года. Б) 2011-12 года



А)



Б)

Рисунок 2 – Динамика изменения величины соотношения низко- и высокотемпературных максимумов (R2) для феллодермы древесных растений из района г. Красноярск с повышенной техногенной нагрузкой (ПП2) в период с апреля по март А) 2010-11 года. Б) 2011-12 года

Для количественной оценки влияния загрязнения на состояние растений в работе введен параметр А ($A=R_o/R_k$, где R_o – среднее значение показателя R2 в исследуемых районах; R_k – среднее значение R2 в контрольном районе), отражающий различия флуоресцентных показателей для контрольной и опытной пробных площадей. В переходные периоды в загрязненных районах уровень отношения R2 выше по сравнению с более чистыми, таким образом, чем выше значение параметра А, тем больше выражено влияние атмосферного загрязнения на данный вид растения.

На основании полученного распределения можно отметить, что для изученных видов более высокая чувствительность наблюдается у хвойных, при этом ель более чувствительна, чем лиственница. Вероятно, это связано с морфоанатомическими характеристиками ели: на протяжении всего года хвоя образует большую площадь поверхности, способной аккумулировать загрязнение из воздушной среды, что совпадает с данными проведенного физико-химического анализа смывов, подтверждающимися на протяжении двух лет. Из изученных видов ель единственная не сбрасывает ежегодно хвою, что также приводит к накоплению загрязняющих веществ. Среди покрытосеменных более высокая чувствительность отмечена для березы.

Список литературы:

1. Воробейчик, Е. Л. Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем / Е. Л. Воробейчик, О. Ф. Садыков, М. Г. Фарафонов Экологическое нормирование техногенных загрязнений наземных экосистем. – Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994, — 280 с.

2. А.С. 1358843 Российская федерация. Способ определения степени глубины покоя древесных растений / Гаевский Н. А., Сорокина Г. А., Гехман А. В., Фомин С. А., Гольд В. М.. - 15.08.87

3. Гаевский Н. Сезонные изменения фотосинтетического аппарата древесных и кустарниковых растений / Гаевский Н.А., Сорокина Г.А., Гольд В.М., Миролубская И.В.// Физиол. раст., 1991. – Т. 38. Вып. 4 – С. 685-692