

Исаченко Г.А., Резников А.И.

**МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ ТАЙГИ СЕВЕРО-ЗАПАДА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, greg.isachenko@gmail.com, ar1725.2@gmail.com

*Since 2006–2016, the monitoring observations have been realized on 55 permanent sample plots in 12 of specially protected natural areas of Saint-Petersburg. Observations allow to reveal the impact of warming in recent decades, especially manifested in the cold period of the year. As an indicator of vegetation response to climate change, we can consider an increase in the frequency of occurrence of broad-leaved tree species, especially oak (*Quercus robur*). Its expansion on different landscape sites, along with the oak moving northward 70–150 km from the northern limit of its areal, indicates the shift of the border between southern and middle taiga.*

С 1992 г. нами проводятся наблюдения за многолетней динамикой ландшафтов на сети из 20 постоянных пробных площадей (далее – ППП), размещенных в Северо-Западном Приладожье (южная окраина Балтийского кристаллического щита, Карельский перешеек, Ленинградская обл.). В 2006–2016 гг. было заложено 55 ППП мониторинга изменений ландшафтов и растительности (площадь 100–2500 м<sup>2</sup>) в пределах 12 особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) Санкт-Петербурга: в южной части Карельского перешейка, в пределах Приневской низины, южного побережья Финского залива и Ижорской возвышенности. ППП заложены в 24 типах ландшафтных местоположений и около 50 видах растительных сообществ. Мониторинг на ППП проводится с периодичностью 1 раз в 2–5 лет.

Данные наблюдений за 15–30 лет позволяют охарактеризовать особенности смены породного состава древостоев в различных типах южно-таежных ландшафтов, сукцессий на заброшенных сельскохозяйственных угодьях, процессов заболачивания, ветровальной динамики, зарастания лесом осушенных торфяников и бывших торфоразработок, аккумулятивных и абразионных процессов на берегах Финского залива.

Один из результатов мониторинговых исследований – выяснение влияния на растительность макрорегионального потепления конца XX – начала XXI вв., наиболее проявляющегося в холодный период года. В качестве индикатора реакции растительности на изменения климата рассмотрено увеличение частоты встречаемости широколиственных пород деревьев, северные границы ареалов которых проходят вблизи С.-Петербурга. Выполнен анализ базы данных из более 1500 комплексных ландшафтных описаний, сделанных в 2010–2019 гг. в пределах восьми ООПТ южной части Карельского перешейка. В массиве описаний представлены все характерные типы ландшафтных местоположений: от камовых и моренных холмов до периодически затапливаемых побережий Финского залива. В базе данных учтены все описания, где встречены в древостое и/или подросте широколиственные породы: дуб черешчатый (*Quercus robur*), липа сердцелистная (*Tilia cordata*), клен платановидный (*Acer platanoides*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*). Подсчитана встречаемость каждой породы в десяти типах ландшафтных местоположений, данные по которым наиболее представительны (более 30 описаний в каждом).

Наиболее широко распространение во втором десятилетии XXI в. имеет дуб: он представлен во всех 10 доминирующих типах местоположений, причем на дренированных равнинах на безвалунных песках вдоль побережья Финского залива

встречаемость дуба достигает 45% от всех описаний в данном типе местоположений. В меньшем числе местоположений (8 из 10) представлен клен, еще меньше встречаются липа (6 из 10) и ясень (4 из 10).

В последние десятилетия дуб встречен в местоположениях, которые по своим экологическим особенностям неблагоприятны для этой породы: на сухих песчаных равнинах с крайне бедными поверхностно-подзолистыми почвами, заболоченных равнинах на песках с маломощным торфом и даже на мезотрофных неосушенных торфяниках. Как правило, дуб представлен здесь подростом высокой жизненности в лесах различного состава с участием сосны, ели и мелколиственных пород. Высота подроста варьирует в пределах от менее 0,5 до 8 м, что соответствует возрасту не более 20 лет. Густота подроста составляет от менее 1 тыс. шт./га до 10 тыс. шт./га. Встречаются экземпляры дуба, перешедшие из подроста в древостой.

На основании данных мониторинговых наблюдений на пяти ООПТ, расположенных в южной части Карельского перешейка (заказники «Гладышевский», «Юнтоловский», «Сестрорецкое болото», «Ново-орловский», памятник природы «Комаровский берег») был проведен анализ динамики подроста дуба за период 2006–2020 гг. Для анализа было отобрано 16 ППП площадью 400–2500 м<sup>2</sup>, заложенных в 10 типах ландшафтных местоположений.

По данным исследований, на половине пробных площадей подрост дуба присутствовал весь период наблюдений (максимум 14 лет), на другой половине он был впервые отмечен после 2010 г. На трех ППП численность подроста дуба за весь период наблюдений увеличилась в 4–10 раз, на пяти ППП эта численность испытывала существенные колебания (10–1500 экз./га) вследствие внутривидовой и межвидовой конкуренции; при этом основным лимитирующим фактором выступает, по-видимому, освещенность. На всех рассмотренных пробных площадях по численности абсолютно преобладает подрост дуба высотой до 1,5 м, что свидетельствует о его появлении не ранее первых десятилетий XXI в. По всей видимости, занос семян дуба осуществляется птицами, в основном, сойками. Не менее 90% живого подроста имеет высокую благонадежность, оцениваемую 3 баллами по 3-балльной шкале. На двух пробных площадях, отличающихся наиболее благоприятными световыми условиями (ветровальный комплекс с полностью погибшим спелым древостоем и пойма с распадающимся древостоем серой ольхи) за последние 10 лет часть подроста дуба перешла в древостой.

Маршрутные исследования в различных районах Ленинградской области в 2015–2021 г. зафиксировали произрастание благонадежного подроста дуба в различных точках в 70–150 км севернее границы ареала вида, установленной в XX в. Подрост дуба встречен в различных типах местоположений, в том числе на характерных только для Фенноскандии склонах сельг – гряд, сложенных кристаллическими породами и обработанных ледником. Особо следует отметить обнаружение подроста (возраст не более 20 лет) на Онежско-Ладожском перешейке, относимом обычно к средней тайге.

Полученные данные свидетельствуют об увеличении присутствия широколиственных пород, особенно дуба черешчатого, в южной тайге Северо-Запада Европейской России, что проявляется как в продвижении ареала дуба на север (более чем на 100 км), так и в освоении дубом и другими широколиственными породами за последние 10–20 лет тех ландшафтных местоположений, где они ранее не встречались или отмечались единично. С наибольшей вероятностью причиной такой экспансии можно назвать изменение регионального климата в сторону потепления, особенно проявляющегося в критический для широколиственных пород зимний период. Сдвиг границы ареала дуба на север, при одновременном расширении его экологического

ареала (спектра осваиваемых ландшафтных местоположений) можно рассматривать как индикатор смещения границы южной и средней тайги в северном направлении.

Значительно менее очевидную причинность имеет процесс усыхания ели (*Picea abies*, *P. obovata*), повсеместно наблюдаемый в последние десятилетия в южной тайге Северо-Запада Европейской России, в частности, на Карельском перешейке. Так, в пределах заказника «Озеро Щучье» общая площадь участков с усыханием 30–80% спелого древостоя ели в 2022 г. достигла около 50 га (около 5% ООПТ). Наибольшее выпадение ели зафиксировано в ельниках с минимальной примесью других древесных пород, причем в местоположениях с разным увлажнением: от заболоченных равнин на песках до вершин камовых холмов. В смешанных древостоях (с сосной и березой) очаги усыхания ели встречаются значительно реже. На одной из ППП в этом заказнике в ельнике чернично-сфагновом 140–160-летнего возраста в период с мая по ноябрь 2022 г. выпало 54% живых деревьев ели, а почти все оставшиеся имеют состояние «сильно ослабленные» и «усыхающие». В условиях режима ООПТ можно исключить непосредственное влияние антропогенных факторов (загрязнение воздуха, рекреация и др.) на наблюдаемый процесс; отсутствуют и явные признаки массовой инвазии фитофагов. Поэтому можно предположить воздействие потепления и некоторого уменьшения атмосферного увлажнения на состояние популяции ели в южной тайге Европейской России.

**Каган Д.И., Ивановская С.И.**

## **МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ИССЛЕДОВАНИЯХ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ООПТ (НА ПРИМЕРЕ НП «ПРИПЯТСКИЙ»)**

*ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси»,  
г. Гомель, Республика Беларусь, quercus-belarus@mail.ru*

*On example of the forest formation of the national park "Pripyatsky", the results of use of methods of molecular genetic analysis in the study of tree species of specially protected natural areas are presented. It is shown that the stands of Scots pine in the national park "Pripyatsky" have a large margin of genetic variability. The stands of pedunculate oak are represented by three genetic origins and are characterized by a high genetic status.*

Эффективное сохранение лесных генетических ресурсов требует знаний не только об их современном состоянии, но и об изменениях, которые в них происходят. Это обуславливает необходимость долговременного наблюдения за состоянием популяционных генофондов, оценки и прогнозирования их динамики во времени и пространстве, определения пределов допустимых изменений. В последние годы все больше в лесном хозяйстве республики находят свое применение методы молекулярно-генетического анализа. Их использование имеет достаточно широкий спектр направлений: оценка генетических ресурсов хозяйственно-ценных видов и эффективности их сохранения, паспортизация плюсовых деревьев, анализ пloidности и выявление заражения растений патогенами и т.д.

В основу сохранения генофонда и генетического улучшения лесов, как показывают популяционно-генетические исследования лесных древесных растений, проводимые в различных странах, должны быть положены закономерности внутривидовой изменчивости и дифференциации природных популяций. По мнению ряда