



УДК 630*232.11

П.Г. Мельник, М.Д. Мерзленко
P.G. Melnik, M.D. Merzlenko

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭКОТИПОВ ЕЛИ
 В УСЛОВИЯХ КЛИНСКО-ДМИТРОВСКОЙ ГРЯДЫ**

**THE GROWTH AND PRODUCTIVITY CHARACTERISTICS OF SPRUCE ECOTYPES
 UNDER THE CONDITIONS OF THE KLINSKO-DMITROVSKAYA RIDGE**

Ключевые слова: ель, *Picea*, географические лесные культуры, экотип, рост и состояние насаждений, провениенция.

Keywords: spruce (*Picea*), provenance trial plantations, ecotype, stand growth and condition, provenance.

Исследованы 22-летние географические культуры ели в Верхне-Клязьминском участковом лесничестве, расположенном на территории Клинско-Дмитровской гряды в северо-западной части Московской области. Спектр испытываемых провениенций довольно широк и в меридианном направлении охватывает ареал рода *Picea* от Моравии (Центральная Европа) до Якутии (Восточная Сибирь). К настоящему времени столь обширный географический спектр ели в опытных культурах Верхне-Клязьминского лесничества дает возможность наиболее полно охарактеризовать производительность ели по зонам евроазиатского ареала, а также получить достоверную информацию о росте и продуктивности испытываемых экотипов. По высоте лидируют экотипы из Закарпатья, Литвы, Могилёвской и Витебской областей, имеющие высоту от 10,5 до 11,6 м. По показателю среднего диаметра наилучший результат у экотипов из Литвы, Беларуси и Закарпатья 11,2-11,9 см, в ранг лидеров входит также местный, подмосковный экотип, средний диаметр которого равен 11,3 см. Высокий запас стволовой древесины имеет ель из Закарпатской области – 179 м³/га, Литвы (Рокшинский) – 158 м³/га, Брестской (Беловежская Пушча) – 142 м³/га, Витебской области – 133 м³/га, Чехии – 130 м³/га, а также экотипы ели гибридной из Архангельской (Вельский) и Вологодской областей, превышающие по этому показателю контроль (Московская область – 118 м³/га – 100%) на 105-152%. Итоговые расчёты показали, что лучший лесоводственный эффект показывают экотипы из Закарпатья, Литвы, Витебской, Могилёвской, Брестской и Костромской областей. При уточнении лесосеменного районирования целесообразно рекомендовать для Московской и сопредельных с ней областей использование семян ели из Брестской, Витебской (Беларусь) и Закарпатской (Украина) областей.

The twenty-two year-old spruce provenance trial plantations were examined in the Verkhne-Klyazminskoye Forest District situated on the Klinsko-Dmitrovskaya Ridge in the north-western part of the Moscow Region. The range of the examined provenances was rather wide and covered *Picea* species area from Moravia (Central Europe) to Yakutia (East Siberia). At the present moment such wide geographical variation of spruce growing in the experimental plantations of the Verkhne-Klyazminskoye Forest District enables to describe spruce productivity according to the areas within the Eurasian areal. Moreover, this enabled to obtain reliable information on the trial ecotypes' growth and productivity. The highest ecotypes are from Transcarpathia, Lithuania, Mogilev and Vitebsk Regions reaching from 10.5 to 11.6 m. Ecotypes from Lithuania, Belarus and Transcarpathia showed the best results in terms of average diameter ranging from 11.2 to 11.9 cm. The local Moscow Region ecotype also took one of the leading position with the average diameter of 11.3 cm. Spruce from Transcarpathia has a high growing stock of 179 m³ ha followed by Lithuania (Rokshinskiy) with 158 m³ ha, Brest Region (Belovezhskaya Pushcha) with 142 m³ ha, Vitebsk Region with 133 m³ ha and Czech Republic with 130 m³ ha. Moreover the Hybrid Spruce ecotypes from Archangelsk (Velskiy) and Vologda exceeded the control by 105-152% (growing stock in the Moscow Region makes up 118 m³ ha i.e. 100%). The final measurements showed that the best silvicultural effect was reached by the ecotypes from Transcarpathia, Lithuania, Vitebsk, Mogilev, Brest and Kostroma Regions. The seeds from Brest, Vitebsk (Belarus) and Transcarpathia (Ukraine) regions may be proposed for Moscow and neighboring regions after required seed zoning.

Мельник Пётр Григорьевич, к.с.-х.н., доцент, Московский государственный университет леса; с.н.с., Институт лесоведения РАН, Московская обл. Тел.: (498) 687-38-15. E-mail: melnik_petr@bk.ru.

Мерзленко Михаил Дмитриевич, д.с.-х.н, проф., вед. н.с., Институт лесоведения РАН, Московская обл. Тел.: (495) 634-52-57. E-mail: md.merzlenko@mail.ru.

Melnik Petr Grigoryevich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Moscow State Forest University; Senior Staff Scientist, Institute of Forest Science of Rus. Acad. of Sci., Moscow Region. Ph.: (498) 687-38-15. E-mail: melnik_petr@bk.ru.

Merzlenko Mikhail Dmitriyevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Leading Staff Scientist, Institute of Forest Science of Rus. Acad. of Sci., Moscow Region. Ph.: (495) 634-52-57. E-mail: md.merzlenko@mail.ru.

Введение

Ель, произрастая в обширном ареале в процессе эволюции, оказалась дифференцирована по своим наследственным свойствам. Испытание различных провениенций ели в географических культурах позволяет выявить экотипы, перспективные для создания лесных культур определённого целевого назначения. Подбор форм ели для создания насаждений с целью выращивания древесины для нужд целлюлозно-бумажной промышленности, строительства, получения биотоплива также может быть дифференцированным [1]. Опыты с географическими культурами позволяют определить характер географического распределения популяций определённого вида в далёком прошлом, а т.к. не существует лучшего способа определения свойств различных географических происхождений, то опыты с географическими культурами в настоящее время являются важнейшим, а часто и единственным основанием для рекомендаций по использованию того или иного источника репродуктивного материала [2]. На основе сети географических лесных культур в нашей стране разработано и действует с 1982 г. «Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР» [3], позволяющее регламентировать дальность переброски лесосеменного сырья и посадочного материала, для создания лесных плантаций целевого назначения и требующее существенной корректировки.

Изучение географической изменчивости ели в географических культурах Верхне-Клязьминского участкового лесничества Московской области даёт основание наиболее полно охарактеризовать производительность ели по зонам её евроазиатского ареала, а также получить достоверную информацию о росте и лесоводственном эффекте испытываемых экотипов.

Цель исследований состояла в изучении особенностей роста, продуктивности и состояния экотипов ели в условиях Клинско-Дмитровской гряды на основании широкого евроазиатского ареала происхождений.

Объекты и методика

Исследования были выполнены в географических культурах ели в Верхне-Клязьминском участковом лесничестве фили-

ала ГКУ МО «Мособллес» Клинское лесничество. Лесничество расположено на территории Клинско-Дмитровской гряды в северо-западной части Московской области. Тип условий местопроизрастания С₃ (влажный сугрудок).

Объектами исследований являлись два участка географических лесных культур ели, заложенных под руководством профессора М.Д. Мерзленко: один из них создан весной 1990 г. в кв. 54, другой – в 1991 г. в кв. 55. Посадка осуществлена по предварительно раскорчёванным широким полосам, направление рядов – восток-запад. Размещение посадочных мест 2х1 м. В качестве посадочного материала использованы: на первом объекте – сеянцы 2-летки на втором объекте – сеянцы 3-летки. Разные провениенции ели, т.е. разные по своему географическому происхождению, размещены блоками. Таким образом, каждая провениенция ели произрастает компактно в виде модельной популяции, в каждой из которых насчитывается от 100 до 800 экз. деревьев. В среднем представленные провениенции имеют около 350 экз. интродуцированных деревьев ели [4]. Спектр испытываемых происхождений ели довольно широк и в меридианном направлении охватывает ареал рода *Picea* от Моравии (Центральная Европа) до Якутии (Восточная Сибирь) (табл. 1).

Инструментальная таксация была выполнена на пробных площадях в соответствии с ОСТ 56-69-83 [5]. В ходе перечётов у всех деревьев измерялись диаметры стволов на высоте 1,3 м с помощью мерной вилки. Запасы древесины рассчитывались умножением средней высоты на сумму площадей сечения и на видовое число [6].

Для объективного суждения о сравнительной успешности роста и продуктивности испытываемых провениенций ели рассчитывался относительный показатель, выраженный в единицах (долях) стандартного отклонения, что широко используется зарубежными учёными [7-9]. Такой подход даёт возможность получения информации по пластичности экотипов, т.е. их способности к адаптации в новых географических пунктах. Однако методика расчётов имела ряд специфических видоизменений, и в итоге выдано среднеарифметическое значение долей стандартных от-

клонений по высоте, диаметру и запасу как суммарный показатель целесообразности интродукции или внедрения конкретных провениенций [10].

Результаты и обсуждение

Первые исследования на первом объекте проведены осенью 1994 г. по завершении пяти вегетаций с года посадки данных культур, когда растения ели находились в фазе индивидуального роста, т.е. росли обособленно друг от друга, интенсивно наращивали темпы роста надземной и подземной частей, одинаково успешно увеличивали свой жизненный потенциал по высоте и объёму стволика [11]. Интенсивность ростовых процессов была зафиксирована на основании замеров общей высоты и прироста по высоте на текущий год. Сравнительная оценка данных по средней высоте показала явные преимущества юго-западных и западных (словацких, закарпатских, брестских и литовских) провениенций по сравнению с местным московским экотипом. Математически достоверно было установлено ($t > 3,0$), что отставали в росте от местной популяции экотипы ели из Тверской, Смоленской, Пермской, Свердловской областей и Якутии.

На момент предпоследнего обследования этих посадок (2001 г.) их биологический возраст составлял 13 лет, а календарный – 11 лет. В культурах произошло полное смыкание крон по линии рядов. Исключением были только экотипы ели сибирского происхождения, которые росли обособленно и пребывали в фазе индивидуального роста [4].

Лучшими по успешности роста являлись популяции ели из Восточных Карпат (Закарпатская область, Украина), Литвы (Рокшинский лесхоз) и Беловежской Пущи (запад Беларуси). С продвижением географического происхождения провениенций на восток наблюдается снижение интенсивности роста ели. Самые плохие результаты прироста в условиях Клинско-Дмитровской гряды зафиксированы для экотипов ели происхождением из Сибири. В отличие от западных происхождения они не только имеют пониженную энергию роста, но и характеризуются существенными отличиями по фенологии и биологии роста в течение всего вегетационного периода. Так, экотипы ели восточного происхождения весной раньше вступают в фазу активного роста, из-за чего сильно страдают от заморозков. Заканчивают же свою вегетацию намного раньше западных провениенций [4].

В результате обработки полевого материала 2012-2013 гг. нами была получена таксационная характеристика географических лес-

ных культур ели в 22-летнем возрасте, позволяющая оценить потенциальную продуктивность экотипов ели в Московской области. В этом возрасте культуры по своему развитию находились в начальной стадии фазы жердняка. Деревья в этой фазе в силу густого стояния приобретают вид жердей; при этом стволы снизу очищаются от ветвей и формируют поднятую крону. В это же время происходят накопление и максимальный выход жердей как сортирента [11]. Для оценки и удобства выделения перспективных экотипов в работе было принято разделение экотипов ели по формам: *e* – европейская; *d* – европейская с признаками гибридности; *c* – гибридная; *b* – сибирская с признаками гибридности; *a* – сибирская [12].

Согласно полученным данным, все пять форм ели отличаются между собой по успешности роста (табл. 1). Лучшие показатели имеют экотипы из Закарпатья, Литвы, Могилёвской и Витебской областей, имеющие высоту от 10,5 до 11,6 м. Экотипы форм *d* – европейская с признаками гибридности; *c* – гибридная; *b* – сибирская с признаками гибридности занимают промежуточное положение между европейской и сибирской формами. Соответственно, ель сибирская характеризуется худшим ростом экотипов из Якутии, Иркутской и Красноярской областей, имеющих высоту 6,9-4,0 м.

Подобная тенденция наблюдается при оценке экотипов по диаметру, здесь лидируют экотипы из Литвы, Беларуси и Закарпатья 11,2-11,9 см, в ранг лидеров входит также местный, подмосковный экотип, средний диаметр которого равен 11,3 см. Сравнительная характеристика средних диаметров по формам ели показывает, что лидируют экотипы ели форм *e* – европейская; *d* – европейская с признаками гибридности и *c* – гибридная, в свою очередь формы *b* – сибирская с признаками гибридности и *a* – сибирская заметно хуже развиты – 8,5 и 4,4 см соответственно.

Высокий запас стволовой древесины имеет ель европейской (*e*) формы из Закарпатской области – 179 м³/га, Литвы (Рокшинский) – 158 м³/га, Брестской (Беловежская Пуща) – 142 м³/га, Витебской области – 133 м³/га, Чехии – 130 м³/га, а также экотипы ели гибридной (*c*) из Архангельской (Вельский) и Вологодской областей, превышающие по этому показателю контроль (Московская область – 118 м³/га – 100%) на 105-152%. Низкий запас в условиях Клинско-Дмитровской гряды у восточных экотипов ели из Красноярского края, Иркутской области и Якутия – от 7 до 1 м³.

Таблица 1

Результаты роста ели в географических культурах Верхне-Клязьминского лесничества Московской области в фазе жердняка

№ эк.	Географический район происхождения семян	H _{ср} , м	D _{ср} , см	G, м ² /га	N, шт./га	M ₂₂ , м ³ /га	V _{ст} , м ³
е – европейская							
138	Болгария, Батак	8,8	9,3	19,46	2581	104	0,040
53	Чехия, Френчстат	8,6	8,8	23,74	3406	130	0,038
54	Словакия, Беньюш	9,3	9,3	21,24	2892	122	0,042
55	Закарпатская, Усть-Чорнянский	11,6	11,2	26,64	2439	179	0,073
15	Брестская, Беловежская Пуща	9,4	9,6	24,82	3044	142	0,047
48	Литва, Рокшинский	11,5	11,9	24,16	2012	158	0,079
49	Литва, Варенский	10,5	8,8	21,14	3137	128	0,041
35	Витебская, Двинская ЛОС	10,5	11,2	22,21	2037	133	0,065
17	Могилёвская, Жорновская ЛОС	10,9	11,3	18,81	1740	118	0,068
Среднее		10,4±0,4	10,2±0,4	22,5	2588	135±7	0,055
d – европейская с признаками гибридности							
56	Тверская, Торопецкий	9,2	9,2	18,43	2490	103	0,041
52	Тверская, Максатиха	8,5	9,9	15,44	1733	87	0,050
11	Смоленская, Ельнинский	8,9	10,0	19,52	2222	111	0,050
1, 3	Московская (контроль)	9,9	11,3	20,08	1807	118	0,065
37	Ярославская, Ростовский	8,7	10,7	16,05	1541	89	0,058
57	Ивановская, Пучежский	10,1	10,6	16,83	1690	101	0,060
39	Костромская, Галичский	10,1	10,4	19,40	2086	118	0,057
Среднее		9,3±0,2	10,3±0,2	17,96	1938	104±4	0,054
с – гибридная							
38	Чувашия, Ибреси	9,5	10,9	9,74	812	56	0,069
21	Вологодская, Тотемский	9,3	9,3	23,62	3120	130	0,042
4	Вологодская, Грязовецкий	8,3	10,0	24,17	2783	125	0,045
40	Архангельская, Вельский	8,1	9,4	25,44	3272	132	0,040
42	Архангельская, Шенкурский	7,6	10,5	15,29	1656	74	0,044
Среднее		8,6±0,3	10,0±0,3	19,65	2328	103±14	0,048
b – сибирская с признаками гибридности							
46	Пермская, Осинский	9,0	10,1	16,49	1774	94	0,054
10	Пермская, Березниковский	8,0	9,8	11,16	1396	55	0,039
45	Пермская, Ивакинский	8,0	9,0	9,80	1392	50	0,036
29	Пермская, Оханский	7,8	7,8	13,40	2479	67	0,027
32	Пермская, Пермский	6,5	7,3	9,68	2118	42	0,020
7	Свердловская, Шагнарский	6,6	7,9	16,96	3083	76	0,025
6	Свердловская, Алапаевский	7,0	7,8	12,68	2336	60	0,027
Среднее		7,6±0,3	8,5±0,1	12,88	2076	63±6	0,033
а – сибирская							
12	Красноярский край, з-к «Столбы»	6,9	6,4	1,40	399	7	0,018
16	Иркутская, Ульканский	4,2	3,3	1,04	996	3	0,003
23	Якутия, Нюрбинский	4,0	3,4	0,18	156	1	0,007
Среднее		5,0±0,8	4,4±0,8	0,87	517	4±1	0,009

Распределение средних запасов по формам ели показывает, что лучшие результаты запаса у е – европейской формы, средний показатель которой составил 135 м³, равные запасы у форм d – европейская с признаками гибридности и с – гибридная, средние показатели которых 104 и 103 м³ соответственно значительно отстают в росте по запасу b – сибирская, с признаками гибридности и а – сибирская показатели которых 63 и 4 м³. Лучшей сохранностью характеризуются чешский, вельский, варенский, тотемский, шагнарский, словацкий, грязовецкий и болгарский экотипы ели.

Анализ среднего объема ствола экотипов показывает, что максимальных параметров достигают экотипы из Литвы (Рокшинский), Закарпатья, Чувашии, Беларуси и Подмосквья – от 0,079 до 0,065 м³. Маломерные

стволы сформированы у экотипов из Красноярского края, Якутии и Иркутской областей от 0,018 до 0,003 м³. По формам средний объем ствола варьирует от 0,055 до 0,009 м³, больший объем дают ель европейской формы (е) и европейская с признаками гибридности (d) 0,055-0,054 м³, а минимальный – у ели сибирской формы (а) – 0,009 м³.

Лучший средний годовой прирост по высоте у экотипа ели из Закарпатья достигает 0,53 м, наименьший у якутского экотипа – 0,18 м. Средний прирост по диаметру: самый высокий – у рокшинского экотипа из Литвы – 0,57 см, худший – у Иркутского экотипа – 0,15 см. Тенденция накопления запаса прослеживается аналогично предыдущим изучаемым показателям, средние годовые приросты у закарпатского и рокшинского экотипов – 8,14-7,18 м³, резко выделяются

по сравнению с подмосковным, который дает лишь 5,36 м³. Низкий средний годовой прирост имеют экотипы из Красноярского края, Иркутской области и Якутии – 0,32; 0,14 и 0,05 м³ соответственно.

На основании данных, полученных в результате исследований, можно сделать вывод о полученном лесоводственном эффекте и особенностях роста изучаемых форм ели. Лидирующее место по всем характеристикам занимает европейская (е) форма ели, средний запас экотипов этой формы в 22 года составляет 135 м³/га. Поэтому при создании целевых плантаций ели в условиях Клинско-Дмитровской гряды целесообразно использовать семена именно этой формы.

Для сравнительной оценки успешности роста провениенций по модифицированной методике [10] рассчитывался показатель целесообразности внедрения экотипа «G», как среднеарифметическое относительных значений высоты (Q_h), диаметра (Q_d), запаса (Q_m), выраженных в долях стандартного отклонения. За контроль взят экотип из Московской области (G = 0). В результате по ранговому распределению показателя G экотипы сгруппированы по географическим областям исходного произрастания. Как видно из таблицы 2, значительно хуже контроля растут экотипы ели из Пермской, Свердловской и Иркутской областей, Красноярского

края и Якутии. Показатель «G» от – 0,762 до – 3,157. На уровне с контролем экотипы из Ивановской, Смоленской, Вологодской, Архангельской, Ярославской и Тверской областей, Словакии и Чехии. Лучший лесоводственный эффект показывают экотипы из Закарпатья, Литвы, Витебской, Могилёвской, Брестской и Костромской областей, превышающие контроль более чем на 20% (G = 0,307-1,269). Это говорит о том, что данные экотипы наиболее подходят для выращивания в условиях Клинско-Дмитровской гряды.

Графическое изображение итоговой оценки роста экотипов ели в фазе жердняка относительно местной популяции представлено на рисунке, где видны явные преимущества провениенций ели из Закарпатской области (Украина), Литвы (Рокшинский), Беларуси и Костромской области (Россия).

Таким образом, на примере объекта географических культур ели в Верхне-Клязьминском участковом лесничестве можно сделать вывод об установлении возрастной границы выделения перспективных экотипов для внедрения в Московскую область – вступление культур в начальную стадию фазы жердняка. Такая же закономерность установлена на объекте географических культур сосны обыкновенной, созданном в Плесецком лесхозе Архангельской области [13].

Таблица 2

Расчёт успешности 22-летних провениенций ели в географических посадках Верхне-Клязьминского лесничества

№ эк.	Географический район происхождения семян	H _{ср} , м	U _h	Q _h	D _{ср} , см	U _d	Q _d	M _{22г} , м ³ /Га	U _m	Q _m	G	Ранг A ₂₂
55	Закарпатская, Усть-Чорнянский	11,6	2,8	1,761	11,2	1	0,518	179	61	1,527	1,269	1
48	Литва, Рокшинский	11,5	2,7	1,698	11,9	1,7	0,881	158	40	1,001	1,193	2
35	Витебская, Двинская ЛОС	10,5	1,7	1,069	11,2	1	0,518	133	15	0,375	0,654	3
17	Могилёвская, Жорновская ЛОС	10,9	2,1	1,321	11,3	1,1	0,570	118	0	0	0,630	4
15	Брестская, Беловежская Пуца	9,4	0,6	0,377	10,4	0,2	0,104	139	21	0,526	0,336	5
39	Костромская, Галичский	10,1	1,3	0,818	10,4	0,2	0,104	118	0	0	0,307	6
57	Ивановская, Пучежский	10,1	1,3	0,818	10,6	0,4	0,207	101	-17	-0,426	0,200	7
49	Литва, Варенский	10,5	1,7	1,069	8,8	-1,4	-0,725	128	10	0,250	0,198	8
21	Вологодская, Тотемский	9,3	0,5	0,314	9,3	-0,9	-0,466	130	12	0,300	0,050	9
1, 3	Московская (контроль)	8,8	0	0	10,2	0	0	118	0	0	0,000	10
54	Словакия, Беньюш	9,3	0,5	0,314	9,3	-0,9	-0,466	122	4	0,100	-0,017	11
11	Смоленская, Ельнинский	8,9	0,1	0,063	10,0	-0,2	-0,104	111	-7	-0,175	-0,072	12
4	Вологодская, Грязовецкий	8,3	-0,5	-0,314	10,0	-0,2	-0,104	125	7	0,175	-0,081	13
40	Архангельская, Вельский	8,1	-0,7	-0,440	9,4	-0,8	-0,415	132	14	0,350	-0,168	14
46	Пермская, Осинский	9,0	0,2	0,126	10,1	-0,1	-0,052	94	-24	-0,601	-0,176	15
37	Ярославская, Ростовский	8,7	-0,1	-0,063	10,7	0,5	0,259	89	-29	-0,726	-0,177	16
53	Чехия, Френчстат	8,6	-0,2	-0,126	8,8	-1,4	-0,725	130	12	0,300	-0,184	17
56	Тверская, Торопецкий	9,2	0,4	0,252	9,2	-1	-0,518	103	-15	-0,375	-0,214	18
38	Чувашия, Ибреси	9,5	0,7	0,440	10,9	0,7	0,363	56	-62	-1,552	-0,250	19
138	Болгария, Батак	8,8	0	0	9,3	-0,9	-0,466	104	-14	-0,350	-0,272	20
52	Тверская, Максатиха	8,5	-0,3	-0,189	9,9	-0,3	-0,155	87	-31	-0,776	-0,373	21
42	Архангельская, Шенкурский	7,6	-1,2	-0,754	10,5	0,3	0,155	74	-44	-1,101	-0,567	22
10	Пермская, Березниковский	8,0	-0,8	-0,503	9,8	-0,4	-0,207	55	-63	-1,577	-0,762	23
45	Пермская, Ивакинский	8,0	-0,8	-0,503	9,0	-1,2	-0,622	50	-68	-1,702	-0,942	24
29	Пермская, Оханский	7,8	-1	-0,629	7,8	-2,4	-1,244	67	-51	-1,277	-1,050	25
7	Свердловская, Шагнаровский	6,6	-2,2	-1,384	7,9	-2,3	-1,192	76	-42	-1,051	-1,209	26
6	Свердловская, Алапаевский	7,0	-1,8	-1,132	7,8	-2,4	-1,244	60	-58	-1,452	-1,276	27
32	Пермская, Пермский	6,5	-2,3	-1,447	7,3	-2,9	-1,503	42	-76	-1,903	-1,617	28
12	Красноярский край, з-к "Столбы"	6,9	-1,9	-1,195	6,4	-3,8	-1,969	7	-111	-2,778	-1,981	29
16	Иркутская, Ульканский	4,2	-4,6	-2,893	3,3	-6,9	-3,575	3	-115	-2,879	-3,116	30
23	Якутия, Ирбенский	4,0	-4,8	-3,019	3,4	-6,8	-3,523	1	-117	-2,929	-3,157	31

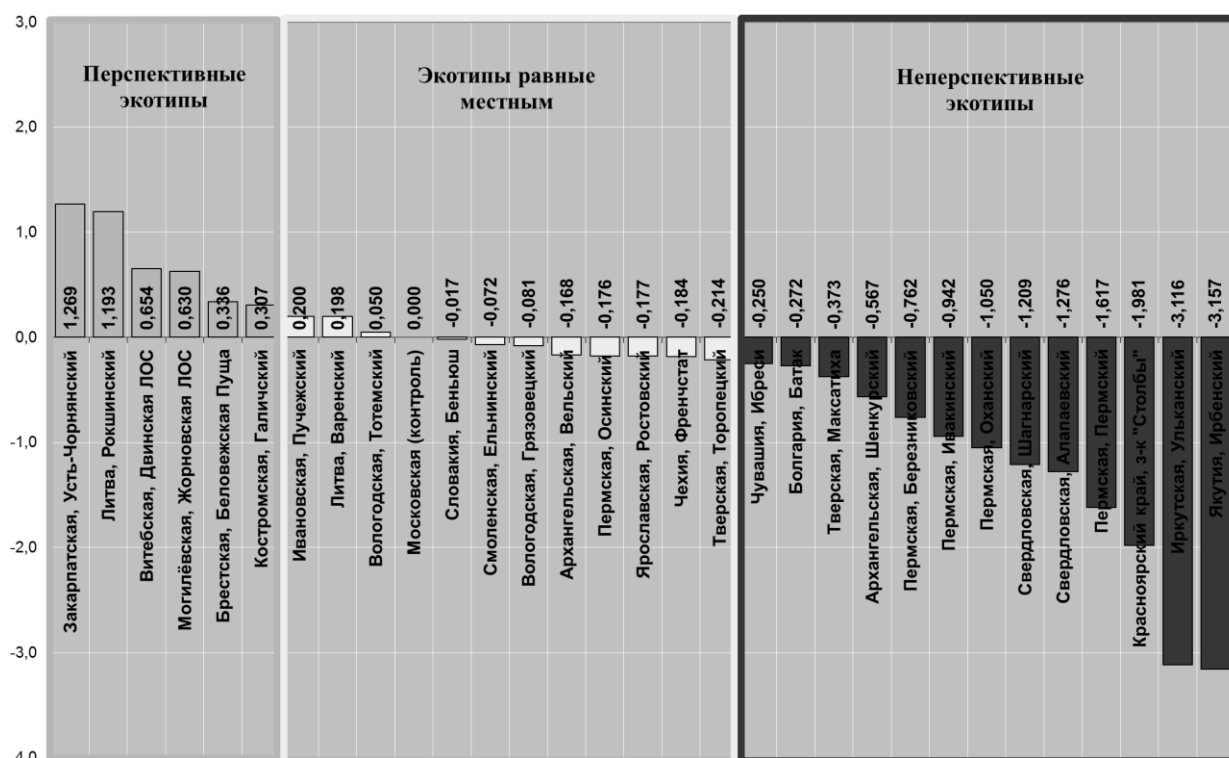


Рис. Оценка целесообразности (G) использования определённых экотипов ели по данным географических культур Верхне-Клязьминского лесничества Московской области

Выводы

1. Верхне-Клязьминское участковое лесничество Московской области по представленности опытов с географическими культурами ели является уникальным объектом в России не только в научно-практическом плане изучения опытных объектов, но и как ценное хранилище генофонда рода *Picea* евроазиатского ареала.

2. Итоговая оценка успешности роста экотипов ели относительно местной популяции показала перспективность использования в лесокультурной практике лесничеств Клинско-Дмитровской гряды семян происхождения из Восточных Карпат, Беларуси, Прибалтики и Костромской области России.

3. Полученные результаты свидетельствуют, что в целях повышения продуктивности и ускоренного выращивания лесов исследованного региона необходимо внести поправку в «Лесосеменное районирование...» по использованию семян ели в центральном (№ 10) лесосеменном районе московском подрайоне (№ 106) из Брестской, Витебской (Беларусь) и Закарпатской (Украина) областей.

4. Для целевого лесовосстановления на территории Клинско-Дмитровской гряды необходимо использование провениенций ели перспективных по скорости роста из Закарпатья, Литвы, Могилёвской и Витебской областей.

Библиографический список

1. Мельник П.Г., Пронина О.В., Станко Я.Н., Дюжина И.А. Влияние географической изменчивости на продуктивность и физико-механические свойства древесины ели // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2014. – №1 (100). – С. 45-52.
2. Schultze V. Klimaänderung new Kriterien für Herkunftsempfehlungen: (Vortr) Symp. "Klimaänder. Österreich: Herausforder. Forestgenet. und Waldlau", Wien, 9 Nov., 1994 // FBVA – Ber. 1994. – № 81. – P. 34-47.
3. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород в СССР. – М.: Лесная промышленность, 1982. – 368 с.
4. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г. Лесоводственная экскурсия в леса Клинско-Дмитровской гряды. – М.: МГУЛ, 2002. – 93 с.
5. ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесоустроительные. Методы закладки. – М., 1983. – 59 с.
6. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загребев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко и др. – М.: Колос, 1992. – 495 с.
7. Giertych M. Summary results of the IUFRO 1938 Norway spruce (*Picea abies* [L] Karst) provenance experiment Height growth // *Silvae Genetica*. – 1976. – Vol. 25 (5-6). – P. 154-164.
8. Giertych M. Summary of results on Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) height growth in IUFRO

provenance experiments // *Silvae Genetica*. – 1979. – Vol. 28 (4). – P. 136-152.

9. Paule L., Laffers A., Korpel S. Ergebnisse der Provenienzversuche mit der Tanne in der Slowakei. – Zvolen (Forschungsbericht), 1985. – S. 137-159.

10. Мерзленко М.Д., Мельник П.Г. Итог тридцати вегетаций в географических культурах ели Сергиево-Посадского опытного лесхоза // Научные труды Московского государственного университета леса. – М.: МГУЛ, 1995. – Вып. 274. – С. 64-77.

11. Мерзленко М.Д. Лесокультурное дело: учеб. пособие для студентов специальностей 250201 Лесное хозяйство и 250100 Лесное дело. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 124 с.

12. Попов П.П. Ель европейская и сибирская: структура, интеграция и дифференциация популяционных систем. – Новосибирск: Наука, 2005. – 231 с.

13. Наквасина Е.Н., Бедрицкая Т.В., Гвоздухина О.А. Селекционная оценка климатипов сосны обыкновенной в географических культурах Архангельской области // Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн. – 2001. – № 3. – С. 27-35.

References

1. Mel'nik P.G., Pronina O.V., Stanko Ya.N., Dyuzhina I.A. Vliyaniye geograficheskoi izmenchivosti na produktivnost' i fiziko-mekhanicheskie svoystva drevesiny eli // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoi vestnik. – 2014. – № 1 (100). – S. 45-52.

2. Schultze, V. Klimaänderung new Kriterien für Herkunftsempfehlungen: (Vortr) Symp. "Klimaänder. Österreich: Herausforder. Forestgenet. und Waldlau", Wien, 9 Nov., 1994 // FBVA – Ber. 1994. No. 81. p. 34-47.

3. Lesosemennoye raionirovaniye osnovnykh lesoobrazuyushchikh porod v SSSR. – М.: Lesnaya promyshlennost', 1982. – 368 s.

4. Merzlenko M.D., Mel'nik P.G. Lesovodstvennaya ekskursiya v lesa Klinsko-Dmitrovskoi gryady. – М.: MGUL, 2002. – 93 s.

5. OST 56-69-83. Probnyye ploshchadi lesoustroitel'nyye. Metody zakladki. – М., 1983. – 59 s.

6. Obshchesoyuznyye normativy dlya taksatsii lesov / V.V. Zagreev, V.I. Sukhikh, A.Z. Shvidenko [i dr.]. – М.: Kolos, 1992. – 495 s.

7. Giertych M. Summary results of the IUFRO 1938 Norway spruce (*Picea abies* [L] Karst) provenance experiment Height growth // *Silvae Genetica*. – 1976. – Vol. 25 (5-6). – P. 154-164.

8. Giertych M. Summary of results on Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) height growth in IUFRO provenance experiments // *Silvae Genetica*. – 1979. – Vol. 28 (4). – P. 136-152.

9. Paule L., Laffers A., Korpel S. Ergebnisse der Provenienzversuche mit der Tanne in der Slowakei. Zvolen (Forschungsbericht), 1985. S. 137-159.

10. Merzlenko M.D., Mel'nik P.G. Itog tridtsati vegetatsii v geograficheskikh kul'turakh eli Sergievo-Posadskogo opytnogo leskhozha // Nauchnye trudy Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. – Vyp. 274. – М.: MGUL, 1995. – S. 64-77.

11. Merzlenko M.D. Lesokul'turnoe delo: ucheb. posobie dlya studentov spetsial'nostei 250201 Lesnoye khozyaistvo i 250100 Lesnoye delo. – М.: GOU VPO MGUL, 2009. – 124 s.

12. Popov P.P. El' evropeiskaya i sibirskaya: struktura, integratsiya i differentsiatsiya populyatsionnykh sistem. – Novosibirsk: Nauka, 2005. – 231 s.

13. Nakvasina E.N., Bedritskaya T.V., Gvozdukhina O.A. Selektionnaya otsenka klimatipov sosny obyknovennoi v geograficheskikh kul'turakh Arkhangel'skoi oblasti // Izv. vyssh. ucheb. zavedenii. Lesn. zhurn. – 2001. – № 3. – S. 27-35.



УДК 581.552

Ф.Э. Гулиева
F.E. Guliyeva

НОВЫЙ МЕТОД ДИСТАНЦИОННОЙ ОЦЕНКИ СУММАРНОЙ БИОМАССЫ В ЧАСТИЧНО НОВОПОСАЖЕННЫХ ЛЕСНЫХ МАССИВАХ

A NEW METHOD OF REMOTE ASSESSMENT OF TOTAL BIOMASS IN PARTIALLY NEWLY PLANTED FOREST AREAS

Ключевые слова: биомасса, лесные массивы, дистанционное зондирование, регрессия, оптимизация.

Keywords: biomass, forest area, remote sensing, regression, optimization.