

2. Выделение Ургинского бора в качестве памятника природы не решило задачи его сохранения, поскольку степень антропогенного воздействия на его насаждения остается чрезвычайно высокой.

3. Уникальность Ургинского бора подтверждается, помимо естественного произрастания лиственницы Сукачева, широким спектром видов ЖНП, который включает как степные, так и типично лесные виды, часть из которых занесена в Красную книгу.

4. В целях сохранения бора как природного объекта следует установить жесткий режим использования его территории и продумать мероприятия по обеспечению естественного возобновления. В качестве первоочередных мер следует полностью исключить выпас домашнего скота на территории бора, а также очистить последнюю от бытового мусора.



УДК 630*52:174.745+630*16:582.475.4+630*587+630*425:519.876

П.М. Мазуркин

(P.M. Mazurkin)

(Марийский государственный технический университет)

ГЕОСТАТИСТИКА СОСНЫ (GEOSTATISTICS OF PINUS SYLVESTRIS)

Табличная модель, по данным проф. В.А. Усольцева, изменения таксационных показателей по 2138 пробным площадям из сосняков Евразии преобразована в устойчивые закономерности. Приведена часть этих закономерностей. Принципиально новым является изучение влияния геодезических координат пространственного распределения пробных площадей по ареалам сосны от Атлантического до Тихого океана.

Table model according to professor V.A. Usoltseva changes taxational indicators for 2138 sample plots of pine Eurasia transformed into stable patterns. The article describes the portion of these laws. Fundamentally new is the study of the influence of geodetic coordinates of the spatial distribution of plots of pine habitats from the Atlantic to the Pacific Ocean.

Табличная модель изменения таксационных показателей по 2138 пробным площадям из сосняков Евразии приведена в монографии [1] проф. В.А. Усольцева с подробными пояснениями.

В сравнении с другими справочниками принципиально новым здесь является фиксация геодезических координат пространственного распределения пробных площадей по ареалам сосны от Атлантического до Тихого океана. Такая геодезическая привязка даст возможность в ближайшей перспективе, например, как это было выполнено по годовичному приросту древесины [2], рассматривать сосняки северного полушария Земли вдоль всех берегов Северного Ледовитого океана [3].

Кроме того, рассмотрение влияния северной широты на восточную долготу дает вполне наглядное картографическое представление о территориальных распределениях пробных площадей по поверхности планеты.

Фрагмент табличной модели по базе данных проф. В.А. Усольцева [1] с нашими дополнениями по параметрам приведен в табл. 1 .

Таблица 1

Таксационная характеристика пробных площадей сосны по Евразии

№ п/п	Параметры лесного земельного участка			Параметры пробной площади сосняка			Параметры сосны на пробной площади		
	широта α , град	долгота β , град	бонитет B , ранг	возраст \bar{A} , лет	запас \bar{q} , м ³ /га	густота \bar{n} , шт./га	высота \bar{H} , м	диаметр \bar{D} , см	объем \bar{V}_c , м ³
1	59,267	10,317	5	20	53,4	5265	5,99	7,1	0,0101
2	59,267	10,317	4	20	53,6	4659	6,54	7,8	0,0115
3	59,267	10,317	5	20	57,0	5237	6,35	7,4	0,0109
4	59,267	10,317	6	31	56,8	5224	6,23	7,2	0,0109
5	59,267	10,317	4	31	174,3	2639	10,9	12,2	0,0660
6	59,500	11,000	8	100	69,7	2066	8,5	9,5	0,0337
7	59,500	11,000	8	100	39,9	1399	7,4	9,2	0,0285
...
2134	41,333	44	7	118	211	980	14,8	24,8	0,2153
2135	41,333	44	8	148	140	440	11,5	28,5	0,3182
2136	43,5	41,833	3	84	540	700	24,0	31,9	0,7714
2137	43,5	41,833	2	150	350	750	14,3	28,7	0,4667
2138	35,667	45,250	4	24	48	908	7,4	15,8	0,0529

В ней были приняты следующие условные обозначения:

α - широта северная, град;

β - долгота восточная, град;

B - ранг бонитета (римские цифры не позволяют проводить математическую обработку значений этого фактора плодородия почвы): ранг 0 – класс Ib; 1 – Ib; 2 – Ia; 3 – I; 4 – II; 5 – III; 6 – IV; 7 – V; 8 – Va; 9 – Vб; 10 – Vв [4] (заметим здесь, что в ближайшей перспективе нужно перейти на натуральное исчисление бонитета как нормативной продуктивности лесных земель, как это давно выполнено в Англии);

\bar{A} - средний возраст деревьев на пробной площади, лет;

\bar{q} - средний удельный запас стволовой древесины, м³/га;

n - средняя густота (плотность) размещения деревьев, шт./га;
 \bar{H} - средняя высота деревьев на пробной площади, м;
 \bar{D} - средний диаметр ствола на высоте 1,3 м от корневой шейки, см;
 \bar{V}_c - средний расчетный объем ствола деревьев на каждой пробной площади, вычисленный по соотношению \bar{q}/n , м³.

В данной статье приводится неполный факторный анализ [4-7] таксационных показателей и показано влияние четырех влияющих параметров α , β , B и \bar{A} на самих себя и на запас древесины \bar{q} .

Параметры древостоев \bar{q} , \bar{n} , \bar{H} , \bar{D} , \bar{V}_c принимаются за показатели, зависящие от объясняющих переменных α , β , B и \bar{A} . Но между последними параметрами также существуют факторные связи (табл. 2).

Таблица 2

Корреляционная матрица биотехнических закономерностей между факторами

Влияющие факторы	Зависимые факторы сосняков Евразии						
	α , град	β , град	B , ранг	\bar{A} , лет	\bar{q} , м ³ /га	$\bar{q}_{\beta\alpha B A}^m$	$\bar{q}_{\beta\alpha B A}$
α , град	1	0,0587	0,4571	0,3681	0,1492	0,2067	0,2894
β , град	0,3066	1	0,1693	0,1529	0,0545	0,0563	0,1838
B , ранг	0,4401	0,2086	1	0,3784	0,4156	0,4007	0,4011
\bar{A} , лет	0,4215	0,2135	0,3536	1	0,6583	0,7791	0,7338
<i>Примечание.</i> $\bar{q}_{\beta\alpha B A}^m$ - тренды (тенденции) по порядку влияющих факторов; $\bar{q}_{\beta\alpha B A}$ - тренды с дополнительными волновыми составляющими колебательного возмущения.							

Известна норма адекватности, когда коэффициент корреляции должен удовлетворять условию $r \geq 0,3$. В табл. 2 коэффициенты корреляции меньше этого значения выделены курсивом, а выше 0,4 выделены полужирным курсивом. При этом наибольшее значение параметра адекватности у полученных статистических моделей равно 0,7791.

Рассмотрим несколько примеров биотехнических закономерностей.

Влияние долготы на широту. Распределение сосняков на территории Евразии по пробным площадям [1] оказывается не случайным (рис. 1) и определяется по биотехнической закономерности

$$\alpha = 0,00049363(\beta + 261,524)^{2,52610} \exp(-0,0027032(\beta + 261,524)^{1,16097}) - 62,092. \quad (1)$$

По уравнению (1) получается, что сосняки Евразии образуют полуволну по широтам всей планеты, влияя на территории суши Земли до 62° южной широты, т.е. почти до Антарктиды.

Бонитет лесной почвы и широта. Из данных табл. 2 видно, что указанные параметры являются взаимно зависимыми.

Изменение бонитета сосняков определяется (рис. 2) формулой

$$B = 4,10567 \exp(-0,00022410\alpha^{2,22781}) + 9,63091 \cdot 10^{-6} \alpha^{3,19339}. \quad (2)$$

Здесь проявляются два процесса: с одной стороны, происходит естественный экспоненциальный спад плодородия почвы от экватора Земли к северному полюсу, а с другой – показательный рост бонитета лесной почвы от многовекового воздействия лесной среды сосняков.

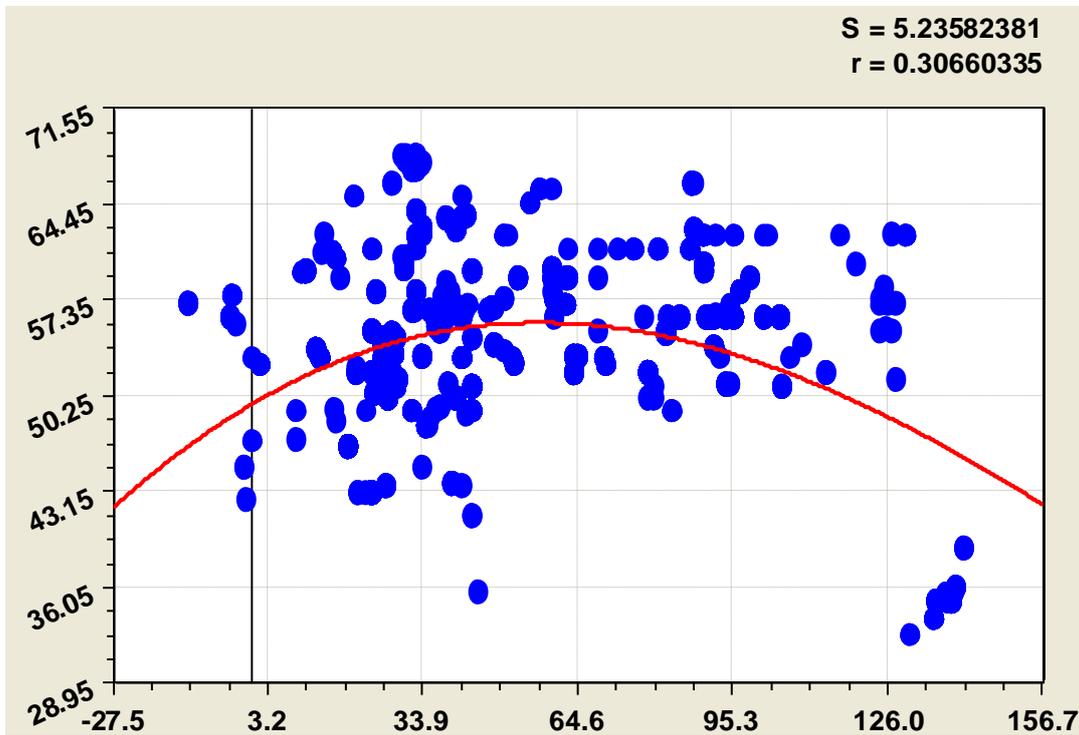


Рис. 1. Геостатистическое распределение пробных площадей сосны вдоль Евразии (абсцисса – восточная долгота, ордината – северная широта, S - сумма квадратов отклонений, r - коэффициент корреляции)

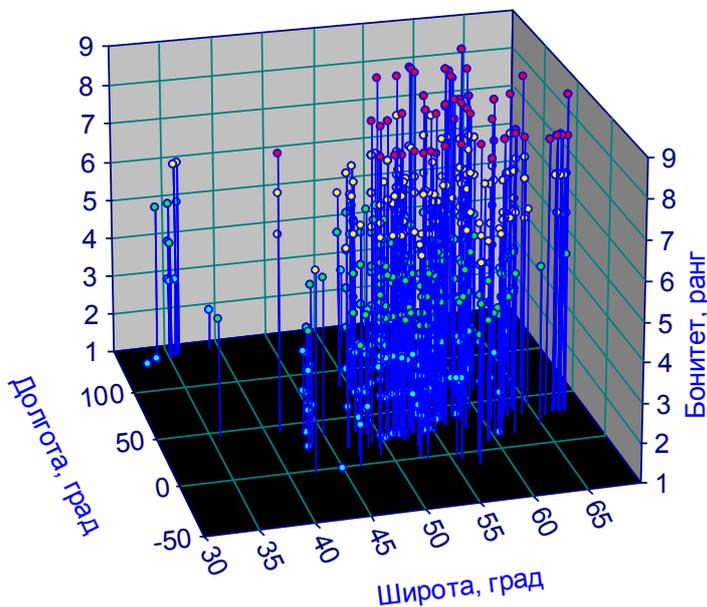


Рис. 2. Влияние широты и долготы на бонитет

Активное формирование древесной растительностью собственного места произрастания с улучшением качества лесной почвы приводит к среднеширотному смещению сосняков по формуле

$$\alpha = 38,5028 \exp(0,25309B^{0,18563}) + 1,13542 \cdot 10^{-12} B^{26,41890} \exp(-2,86466B^{1,06289}). \quad (3)$$

Мы являемся сторонником В.И. Вернадского и также считаем значимым влияние растительного покрова на динамику Земли и в особенности на формирование и дрейф континентов и всей суши.

Однако в данной статье только подчеркнем, что исторические факторы сукцессии [8, 9] лесных территорий пока изучаются только на эвристическом (интуитивном) уровне. Здесь еще далеко от структурного подхода и тем более параметрического уровня идентификации биотехнических закономерностей по геостатистическим данным.

Широта и возраст сосны. По конструкции, но с изменением знака в первой составляющей, была получена закономерность вида

$$\alpha = 38,6802 \exp(-0,0022248\bar{A}^{1,44518}) + 3,32861\bar{A}^{0,60147} \exp(-3,22766 \cdot 10^{-5} \bar{A}^{1,70966}). \quad (4)$$

Здесь видно, что по закону гибели в первой составляющей происходит естественная тенденция приближения взрослых фитоценозов к экватору. Однако сосна, как биологический вид, противодействует этому своим стрессовым возбуждением по второй составляющей (рис. 3).

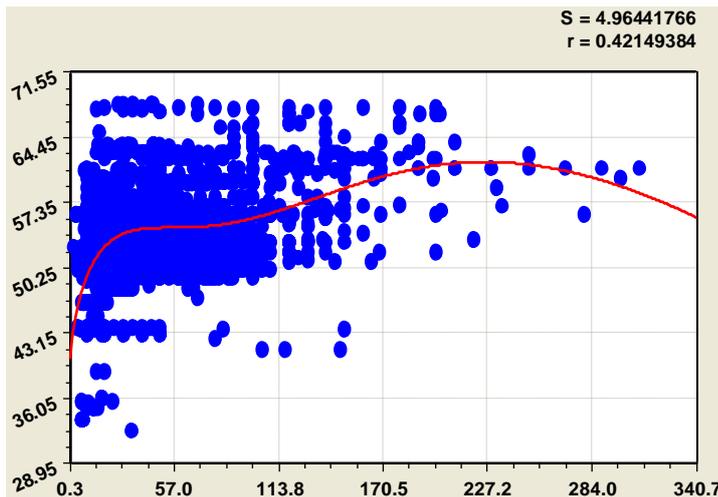


Рис. 3. Влияние возраста сосняков на широту

Среднестатистическим образом на максимальной широте находятся сосняки в возрасте 200-250 лет. Лесные пробные площади Японии, по данным [1], относятся к молодым лесным древостоям (кластер точек в левом нижнем углу на рис. 3).

Изменение возраста сосняков Евразии. Пространственное распределение возраста сосняков по всем учтенным пробным площадям показано на рис. 4.

Среднестатистический возраст сосняков определяется уравнением

$$\bar{A} = 0,00043942\alpha^{2,92633}. \quad (4)$$

А в зависимости от долготы возраст сосняков меняется так:

$$\bar{A} = 2,99526 \cdot 10^{-10} (\beta + 228,461)^{5,09818} \exp(-0,0014304(\beta + 228,461)^{1,34378}). \quad (5)$$

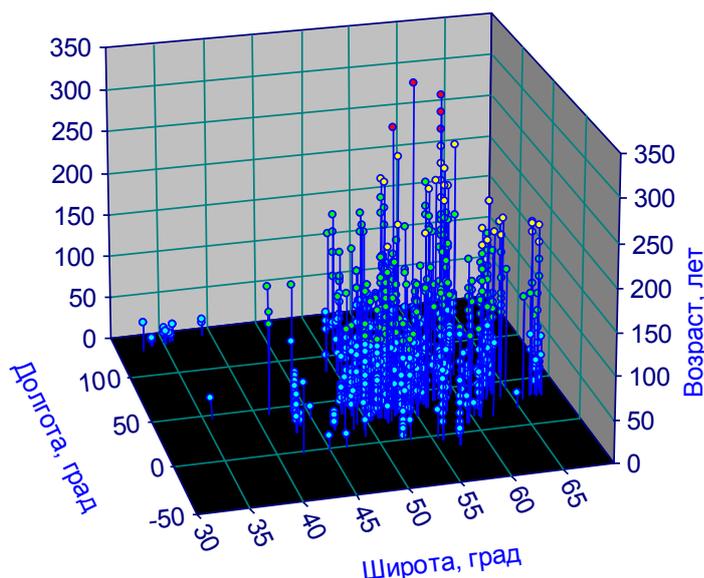


Рис. 4. Возраст сосняков от широты и долготы

Бонитет и возраст. Взаимное влияние этих двух факторов является достаточно значимым (см. табл. 2).

Почва и растение на ней биологически взаимосвязаны.

Бонитет по формуле (6) достигает максимума (минимально требуемого плодородия) примерно в 200 лет. Молодые сосны до 60-летнего возраста могут прожить без биоэнергетической поддержки со стороны взрослых особей только на почвах до четвертого ранга, т.е. не хуже II класса.

$$B = 3,99276 \exp(-0,0024847 \bar{A}^{0,88978}) + 4,43218 \cdot 10^{-7} \bar{A}^{3,64597} \exp(-0,01647 \bar{A}^{1,01023}). \quad (6)$$

По биотехнической закономерности вида

$$\bar{A} = 42,26901 \exp(0,0025558 B^{0,13050}) + 0,00011773 B^{10,15028} \exp(-0,99780 B) \quad (7)$$

до четвертого ранга бонитета в среднем по Евразии растут сосны 42,3-летнего возраста и только с пятого ранга начинается повышение среднего возраста сосняков, получая максимум 115 лет в Vb классе бонитета.

Вывод. Геоestatистика по пробным площадям древостоев вполне возможна, и при этом выявляются территориальные закономерности распределения, в частности сосняков, по странам и континентам.

Библиографический список

1. Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: база данных и география. - Екатеринбург: УрО РАН, 2001. - 706 с.
2. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. - Л.: Наука, 1979. - 232 с.
3. Гумилев Л.Н. От Руси до России: очерки этнической истории. - М.: Айрис-пресс, 2007. - 320 с.
4. Мазуркин П.М. Биотехническое проектирование: справ.-метод. пособие. - Йошкар-Ола: МарПИ, 1994. - 348 с.
5. Мазуркин П.М. Геоэкология: Закономерности современного естественного возмания. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 336 с.

6. Мазуркин П.М., Филонов А.С. Математическое моделирование. Идентификация однофакторных статистических закономерностей: учеб. пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 292 с.

7. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 334 с.

8. Рысин Л.П. Исторический фактор в современной сукцессионной динамике лесов Центра Русской равнины // Лесоведение. - 2006. - № 6. - С. 3-11.

9. Тарасенко В.П., Тепляков В.К. Русский лес в антропогене. - М.: Лесн. пром-сть, 2006. – 400 с.



УДК 502.72

В.Э. Власенко, М.С. Князев
(V.E. Vlasenko, M.S. Knyazev)
(Ботанический сад УрО РАН, Екатеринбург)

**СУЩЕСТВУЮЩИЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ
БОТАНИКО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И КОМПЛЕКСНЫЕ
ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ КАМЕНСК-УРАЛЬСКОГО
РАЙОНА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
(EXISTING BOTH PERSPECTIVE BOTANIC AND
GEOMORPHOLOGIC AND COMPLEX NATURE
SANCTUARIES OF THE KAMENSK-URAL DEPARTMENT
OF SVERDLOVSK PROVINCE)

Дается комплексное описание природных условий наиболее интересных в природном отношении ботанико-геоморфологических и комплексных памятников природы Свердловской области, основанное на исследованиях авторов. Описанные памятники характеризуются единством зональных черт природы, при их обособлении и изучении необходимо исходить из ландшафтных принципов.

The complex description of an environment of the most interesting in the natural relation botanic and geomorphologic and complex nature sanctuaries of the Sverdlovsk province, based on researches of authors is given. The described monuments are characterized by unity of zone features of the nature, at their isolation and studying it is necessary to start with landscape principles.