

УДК 630*187:582.475:[630*56]

А.Ф. Осипов

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

Осипов Андрей Федорович родился в 1985 г., окончил Коми государственный педагогический институт, аспирант Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Имеет 7 печатных работ в области экологии леса, углеродного цикла в сосняках.
E-mail: osipov@ib.komisc.ru



БИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНЯКОВ ЧЕРНИЧНО-СФАГНОВЫХ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ*

Определены запасы и нетто-продукция фитомассы чернично-сфагновых сосняков разного возраста в условиях средней тайги. Показано, что сосняки на болотно-подзолистых почвах характеризуются невысокой биологической продуктивностью. Оценен КПД использования фитоценозами фотосинтетически активной радиации и коэффициент продуктивности ассимиляционного аппарата сосны.

Ключевые слова: сосняк, биологическая продуктивность, средняя тайга.

Занимая обширные территории, бореальные леса играют важную роль в регулировании круговорота веществ в биосфере. Эта роль определяется возможностью накапливать и длительное время удерживать различные элементы в фитомассе насаждений лесных экосистем. Для моделирования круговорота веществ в биосфере, долговременной динамики развития лесных фитоценозов и верификации существующих моделей необходимы знания о фитомассе и продукции органической массы насаждений, находящихся на разных этапах формирования [16, 27]. Такие данные для сосновых сообществ представлены в ряде работ [2, 3, 11, 15, 19, 20, 30], но они выполнены в основном в сосняках, развитых на автоморфных почвах. Продуктивность заболоченных сосновых фитоценозов, находящихся на разных этапах развития, на Северо-Востоке России исследована недостаточно. Сосновые леса на территории Республики Коми занимают 7,1 млн га, половина которых произрастает на болотно-подзолистых почвах [13]. Перед нами стояла задача оценки биологической продуктивности сосняков чернично-сфагновых разного возраста в средней тайге.

Работа выполнена в Республике Коми, на территории Ляльского (62° 17' с. ш., 50° 40' в. д.) и Чернамского (62° 00' с. ш., 50° 20' в. д.) лесных стационаров Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Объектами исследования являлись сосняки чернично-сфагновые разного возраста, послепожарного

*Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 16 и гранта РФФИ №10-04-00067-а и под руководством доктора биологических наук, проф. К.С. Бобковой.

© Осипов А.Ф., 2013

Таблица 1

Таксационная характеристика древостоев чернично-сфагновых сосняков

| № ПП | Состав | Средний возраст, лет | Густота деревьев, экз./га | Сумма площадей сечения, м ² /га | Запас древесины, м ³ /га | Средняя высота, м | Средний диаметр, см |
|---------------------|------------|----------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|-------------------|---------------------|
| 40 | 9С1Б+Е | 42±2 | 2153/27 | 15,0 | 95/1 | 8,8 | 9,3 |
| 4 (перечет 1981 г.) | 10С+Б ед.Е | 60±4 | 2040/100 | 15,7 | 109/4 | 10,0 | 10,0 |
| 4 (перечет 2008 г.) | 10С ед.Е | 80±2 | 2266/327 | 24,0 | 141/8 | 11,0 | 12,0 |
| 26 | 10С+Е,Б,Ос | 118±4 | 1210/30 | 20,2 | 169/2 | 12,9 | 16,3 |

Примечание. В числителе – растущие деревья, в знаменателе – сухие.

происхождения, IV и V классов бонитета. Характеристика древостоев приведена в табл. 1. В составе древесного яруса сосняков при господстве сосны отмечена незначительная примесь березы и ели, реже осины. В подлеске единично ива и рябина. Подрост (2,2...5,5 тыс. экз./га) состоит из сосны, березы и ели при преобладании сосны. Травяно-кустарничковый ярус довольно сходен по составу. Он, имея общее проективное покрытие 50...60 %, состоит из черники, голубики, брусники, багульника, водяники, кассандры, подбела, марьянника и осоки. Почти сплошной моховой покров представлен в основном сфагновыми при незначительном участии зеленых мхов. На кочках встречаются лишайники из рода *Cladonia* и *Cladina*. Почвы торфянисто-подзолисто-глееватые илювиально-железистые.

Согласно Л.Е. Родину с соавт. [24] и ОСТ 56-69–83 [23] заложены 3 (№ 4, 26, 40) пробные площади (ПП) размером 0,10 и 0,15 га, на которых проведен сплошной пересчет деревьев. В сосняке, на ПП 4, пересчеты проведены в динамике. Таксационная обработка материала выполнена в соответствии с методическими требованиями [7]. Запасы и прирост органической массы определены методом [28] на 11 модельных деревьях сосны разных ступеней толщины, прирост древесины ствола – как средний за 5 лет по приросту объема ствола модельных деревьев при помощи LINTAB 5 с использованием программы Tsar Win Basic, масса подземных органов – методом крупных и мелких монолитов [22]. Прирост ветвей рассчитан по средней ветви модельного дерева. Продукцию ассимиляционного аппарата вычисляли как среднюю за 4 года, фитомассу деревьев березы – по уравнениям, приведенным ранее [2]. Прирост коры принимали равным ее опад. Прирост корней деревьев определяли по следующей формуле [18]:

$$P_{кр} = \frac{n_c k}{c}, \quad (1)$$

где n_c – прирост стволов и ветвей (единицы массы);

k – доля корней от суммарной массы ствола, ветвей и корней, %;

c – доля ствола и ветвей от суммарной массы ствола, ветвей и корней, %.

Фитомассу растений напочвенного покрова определяли методом укусов на каждой ПП в 10-кратной повторности рамкой 50×50 см [18, 24]. Продукцию вычисляли, отделяя побеги первого года. По полученным соотношениям рассчитывали общий прирост. Данные переводили в абс. сухой вес.

Под коэффициентом полезного действия (КПД) падающей на древесной фотосинтетически активной радиации (ФАР) мы понимаем отношение количества энергии, запасенной в нетто-продукции к количеству поглощенной ФАР [26]:

$$\text{КПД} = \frac{\sum_{i=1}^n q_i M_i}{\sum Q} 100, \quad (2)$$

где n – число фракций;

i – фракция;

q_i – калорийность i -й фракции;

M_i – нетто-продукция;

$\sum Q$ – сумма ФАР за вегетационный период, $\sum Q = (92,1 \dots 100,5) \cdot 10^8$ кДж/га [8].

Коэффициент продуктивности, или эффективности работы ассимиляционного аппарата растений, выражается отношением общего годового прироста (нетто-продукции) к площади поверхности листьев [28]. Данные по 60-летнему сосняку чернично-сфагновому приведены согласно К.С. Бобковой [3], статистическая обработка выполнена по [9, 12].

Для вычисления фитомассы отдельных фракций и прироста органической массы компонентов фитомассы древесных растений применяли регрессионные уравнения. Для оценки зависимости формирования органической массы отдельных фракций от диаметра ствола дерева была проанализирована пригодность ряда уравнений разного вида: линейного ($y = ax - b$), логарифмического ($y = a \ln(x) - b$), экспоненциального ($y = ax^{be}$), полиномиального ($y = ax^2 - b + c$), степенного ($y = ax^b$). Приемлемость связи определяли по достоверности аппроксимации тренда R^2 . Согласно А.И. Уткину [28], для достоверной оценки запасов и продукции органической массы по методу регрессии необходимо 5 и более модельных деревьев. Н.А. Бабич и др. [1] в результате проведенных исследований фитомассы культур сосны предложили метод отбора и выведения регрессионных уравнений на основе 15 модельных деревьев. Характеристика уравнений зависимости фракций фитомассы от диаметра приведена нами ранее [4]. Выявлено, что связь отдельных компонентов от диаметра описывается полиномиальными уравнениями с $R^2 = 0,81 \dots 0,99$. Для растущих деревьев радиальный и объемный текущий приросты древесины ствола в наибольшей степени зависят от диаметра дерева на высоте груди [5]. Связь прироста органической массы отдельных органов растений лучше всего описывается степенным уравнением вида $y = ax^b$, где x – диаметр дерева на высоте 1,3 м. Коэффициенты (a , b) и достоверности аппроксимации тренда (R^2) приведены в табл. 2.

Таблица 2

Коэффициенты уравнений зависимости прироста фитомассы деревьев сосны от диаметра ствола в сосняке чернично-сфагновом

| Компоненты фитомассы | <i>a</i> | <i>b</i> | R ² |
|----------------------|----------|----------|----------------|
| Хвоя | 0,0010 | 2,4168 | 0,756 |
| Древесина ствола | 0,0049 | 2,2412 | 0,707 |
| Ветви | 0,0052 | 1,7887 | 0,440 |

Запасы фитомассы. Данные табл. 3 показывают значительную изменчивость запасов фитомассы в древостоях сосняков чернично-сфагновых по мере их развития. Так, в 45-летнем возрасте в растущих органах деревьев древостоя накапливается 72,5; в 60-летнем – 90,0; в 80-летнем – 111,9; в 118-летнем – 113,4 т/га органической массы. Известно [2], что в спелом сосняке чернично-

Таблица 3

Запасы (т/га) и чистая первичная продукция (кг/(га·год)) фитомассы сосняков чернично-сфагновых

| Компоненты фитомассы | Возраст древостоя, лет | | | |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 42 | 60 | 80 | 118 |
| Сосна: | | | | |
| хвоя | 2,71/540 | 3,48/710 | 4,10/900 | 4,20/1010 |
| древесина стволовая | 44,52/720 | 47,33/910 | 70,28/1170 | 67,29/1250 |
| кора стволовая | 4,35/120 | 5,55/60 | 6,31/110 | 5,94/140 |
| ветви | 3,93/620 | 3,34/360 | 6,01/920 | 6,53/850 |
| корни | 14,68/210 | 18,37/260 | 24,62/310 | 24,35/280 |
| Ель: | | | | |
| хвоя | 0,10/6 | 0,04/6 | 0,08/4 | 0,40/30 |
| древесина стволовая | 0,38/3 | 0,08/5 | 0,26/2 | 1,62/10 |
| кора стволовая | 0,04/2 | 0,01/2 | 0,03/2 | 0,17/6 |
| ветви | 0,08/2 | 0,02/2 | 0,06/2 | 0,31/10 |
| корни | 0,20/3 | 0,05/4 | 0,15/2 | 0,87/7 |
| Береза: | | | | |
| листья | 0,06/60 | 0,47/470 | –/– | 0,07/70 |
| древесина стволовая | 0,84/35 | 6,40/30 | –/– | 1,02/16 |
| кора стволовая | 0,19/28 | 0,91/11 | –/– | 0,19/13 |
| ветви | 0,12/14 | 0,99/20 | –/– | 0,15/13 |
| корни | 0,30/16 | 2,95/22 | –/– | 0,32/10 |
| <i>Итого по древостою</i> | 72,50/2379 | 89,99/2872 | 111,90/3422 | 113,43/3715 |
| Кустарнички | 1,28/298 | 1,55/367 | 1,21/227 | 2,47/696 |
| Травы | 0,06/61 | 0,37/367 | 0,07/73 | 0,04/41 |
| Корни кустарничков и трав | 3,32/831 | 6,61/1653 | 3,50/874 | 6,24/1560 |
| Мхи | 0,85/148 | 2,43/385 | 1,02/158 | 1,48/266 |
| <i>Итого напочвенного покрова</i> | 5,52/1338 | 10,98/2772 | 5,81/1332 | 10,36/2563 |
| Всего по фитоценозу | 78,02/3717 | 100,97/5644 | 117,71/4754 | 123,79/6278 |

Примечания. 1. В числителе – запасы, в знаменателе – нетто-продукция. 2. Формирование органической массы елью и березой определено по неопубликованным данным, предоставленным К.С. Бобковой.

сфагновом рассматриваемого региона фитомасса древостоя равна 97,3 т/га. Древостои довольно однородные по составу (см. табл. 1). Основную фитомассу формирует сосна, на долю которой приходится 86...99 %. Следует отметить относительно стабильные соотношения массы отдельных частей древостоя. Так, хвоя и листья составляют 4, ветви – 5...6, стволовая древесина 60...63, корни – 21...24 % от общей массы растущих деревьев. Сравнение данных о фитомассе рассматриваемых сосняков с имеющимися в литературе сведениями для древостоев приблизительно одного возраста близких типов леса в условиях подзоны средней тайги позволяет оценить продуктивность сосняков, произрастающих в Республике Коми. Так, в условиях средней тайги Карелии средневозрастные заболоченные сосняки V класса бонитета формируют 76...83 т/га органической массы [20], спелые – 109...138 т/га [17], что вполне сопоставимо с данными, приведенными в табл. 3. Следует отметить, что древостои сосняков зеленомошной группы типов на автоморфных почвах в условиях средней тайги образуют древостои III–IV класса бонитета и накапливают органической массы в 1,3–2,0 раза больше, чем сосняки на полугидроморфных почвах [3, 19, 30, 31].

В сосняках чернично-сфагновых средней тайги фитомасса растений напочвенного покрова варьирует от 5,0 до 11,0 т/га (табл. 3). Наименьшее ее количество отмечено в 45-летнем сосняке (5,5 т/га), наибольшее – в 60-летнем древостое (10,9 т/га). В надземной массе растений данного яруса сфагновые мхи составляют 14...46, черника – 17...42 %. Следует отметить, что в 45- и 118-летних древостоях значительны запасы голубики (соответственно 13 и 22 % от общей массы) и зеленых мхов (19 и 21 %). Доля остальных растений менее 10 %.

Полученные нами данные вполне согласуются с имеющимися в литературе. Так, в сосняках черничных Республики Коми травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы составляют 3,0...8,0 т/га [3]. Растения напочвенного покрова сосняков Карелии в зависимости от типа леса накапливает 3...12 т/га органической массы [20]. По данным В.М. Медведевой [17], в заболоченных сосняках данного региона продуктивность растений нижних ярусов колеблется в пределах 5,0...10,0 т/га. Ранее отмечено [14], что запасы общей фитомассы растений травяно-кустарничкового яруса и мохового покрова имеют заметную связь с плотностью насаждений и не зависят от условий местопроизрастания. Согласно нашим данным, более сомкнутые 45- и 80-летние сосняки чернично-сфагновые имеют меньшую фитомассу растений напочвенного покрова.

Прирост органической массы. Важнейшей характеристикой функционирования лесных экосистем является интенсивность продуцирования органического вещества фитоценозов. Общий прирост фитомассы исследуемых сосновых лесов составляет 3,5...6,3 т/га (табл. 3) и согласуется с данными, приведенными для других регионов. Так, согласно Н.И. Казимирову и др. [20], в сосняках Карелии прирост органической массы фитоценоза составляет 4,3...9,6 т/га, в условиях северной тайги Республики Коми – 5,2...7,1 т/га [3]. В сосняках лишайниковых Сибири ежегодно накапливается 1,5...2,4 т/га органической массы [14]. Согласно С.М. Синькевичу и др. [25], в среднетаежных сосняках Карелии прирост фитомассы варьирует в пределах 4,5...8,6 т/га.

При оценке биологической продуктивности наибольший интерес представляет формирование органической массы древостоями, на долю которых приходится 51...71 % общего прироста фитомассы (табл. 3). В сосняках разного возраста годовичная продукция древесного яруса составляет 2,2...3,7 т/га, и ее формирует в основном сосна. В накоплении органического вещества значительно участие хвои (0,5...1,0 т/га) и древесины стволов (0,5...1,2 т/га), существенен и вклад ветвей (0,3...0,9 т/га). Прирост корней – 0,2...0,3, коры ствола – 0,06...0,12 т/га.

Ранее было отмечено, что с увеличением влажности почвы фитоценоза увеличивается доля продукции растений напочвенного покрова [3, 20]. Так, в сосняках чернично-сфагновых доля растений напочвенного покрова составляет 29...41 % от общего прироста фитомассы ценоза. Основную часть продукции (33...69 %) формируют кустарнички. На мхи приходится 27...34, на травы – 4...33 %.

Эффективность использования ФАР насаждением в продукционном процессе относительно низка (0,67...1,23 %), значительная часть ее приходится на древостой (табл. 4). Коэффициент продуктивности ассимиляционного аппарата невысокий и варьирует в пределах 55...62 г/м², что почти в 2 раза ниже, чем в сосняках на автоморфных почвах [29].

Таблица 4

КПД использования ФАР фитоценозами сосняков чернично-сфагновых и коэффициент продуктивности ассимиляционного аппарата сосны

| № ПП (возраст, лет) | КПД использования ФАР, % | | | Коэффициент продуктивности, г/м ² |
|------------------------|--------------------------|-------------------------|-------|---|
| | Древостой | Напочвен- ный покров | Итого | |
| 40 (42) | 0,41 | 0,26 | 0,67 | 60 |
| 4 (60) | 0,57 | 0,54 | 1,11 | 55 |
| 4 (80) | 0,66 | 0,26 | 0,92 | 61 |
| 26 (118) | 0,73 | 0,50 | 1,23 | 62 |

Невысокая продуктивность древостоев в среднетаежных сосняках чернично-сфагновых на болотно-подзолистых почвах определяется прежде всего гидротермическими условиями корнеобитаемого слоя. Почвы сезонно-промерзающие, относительно холодные. Период активного роста корней на глубине 20 см, когда температура выше 8 °С и верхний 20-сантиметровый слой почвы не затоплен, в сосняке чернично-сфагновом средней тайги изменяется от 0 до 60 дн., тогда как в сосняках на автоморфных почвах – от 60 до 85 дн. [29]. Водный режим этих почв в регионе исследований застойно-промывной [10]. В торфянисто-подзолисто-глееватых почвах сосняков в течение вегетации наблюдается переувлажнение верхних горизонтов почвы и периодическое их затопление, особенно, в весенне-летний периоды. В этих условиях содержание кислорода в почвенной воде снижается до 0,2...1,2 мг/л [3].

При таком содержании кислорода отмечается прекращение роста корней [21] и нарушение обменных процессов в растениях [6]. Неблагоприятные экологические факторы способствуют развитию поверхностной корневой системы. В сосновых сообществах на болотно-подзолистых почвах почти вся масса корней формируется в верхнем 40-сантиметровом слое. Физиологически активная часть корней (73%) сосредоточена в органогенном горизонте [3].

Выводы

В сосняках чернично-сфагновых, развитых на торфянисто-подзолисто-глеуватых иллювиально-железистых почвах, формируются фитоценозы низкой продуктивности. Запасы органической массы в процессе развития насаждений изменяются от 78 до 124 т/га, а нетто-продукция от 3,5 до 6,3 т/га в год. КПД использования ФАР в заболоченных сосняках варьирует в пределах 0,67...1,23 %. Невысокая продуктивность ценозов заболоченных сосняков определяется неблагоприятным гидротермическим режимом почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич Н.А., Клевцов Д.Н., Евдокимов И.В. Зональные закономерности изменения фитомассы культур сосны. Архангельск: Изд-во САФУ, 2010. 140 с.
2. Бабич Н.А., Травникова Г.И., Гаевский Н.П. Структура и запасы надземной фитомассы сосняка черничного искусственного происхождения // Лесн. журн. 1999. № 2-3. С 29–35. (Изв. высш. учеб. заведений).
3. Бобкова К.С. Биологическая продуктивность хвойных лесов европейского Северо-Востока. Л.: Наука, 1987. 156 с.
4. Бобкова К.С., Осипов А.Ф., Галенко Э.П. Пул углерода фитомассы древостоев сосняков чернично-сфагновых средней тайги европейского Северо-Востока // Хвойные бореальной зоны. 2011.
5. Вайс А.А. Связь текущего прироста деревьев с морфологическими и социальными показателями на примере древостоев Восточной Сибири // Науч. журн. КубГАУ. 2009. № 47 (3). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2009/03/pdf/05.pdf>
6. Веретенников А.В. Отмирание и регенерация корневой системы *Pinus sylvestris* L. в зависимости от условий снабжения корнеобитаемого слоя почвы кислородом воздуха // Ботан. журн. 1959. Т. 44, № 2. С. 202–209.
7. Войнов Г.С. Лесотаксационный справочник для Северо-Востока европейской части СССР. Архангельск, 1986. 358 с.
8. Галенко Э.П. Фитоклимат и энергетические факторы продуктивности хвойного леса Европейского Севера. Л.: Наука, 1983. 129 с.
9. Гусев И.И. Моделирование экосистем: учеб. пособие. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. 112 с.
10. Забоева И.В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар, 1975. 344 с.
11. Зябченко С.С. Сосновые леса Европейского Севера. Л.: Наука, 1984. 244 с.
12. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. 4 изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.

13. Леса Республики Коми/Под ред. Г.М. Козубова., А.И. Таскаева. М., 1999. 332 с.
14. Лесные экосистемы Енисейского меридиана / Под ред. Ф.И. Плешикова. Новосибирск, 2002. 356 с.
15. *Лукина Н.В., Никонов В.В.* Биогехимические циклы в лесах Севера в условиях аэротехногенного загрязнения. В 2-х ч. Апатиты: Изд-во Кольского НЦ РАН, 1996. Ч. 1. 213 с.; Ч. 2. 192 с.
16. *Мамихин С.В.* Динамика углерода органического вещества и радионуклидов в наземных экосистемах (имитационное моделирование и применение информационных технологий). М.: Изд-во МГУ, 2003. 172 с.
17. *Медведева В.М.* Фитомасса сосновых заболоченных лесов различного возраста в подзоне средней тайги Карелии // Пути изучения и освоения болот Северо-Запада европейской части СССР. Л.: Наука, 1974. С. 99–106.
18. Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреева [и др]. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с
19. *Молчанов А.А.* Продуктивность органической массы в лесах различных зон. М., 1971. 275 с.
20. Обмен веществ и энергии в сосновых лесах Европейского Севера / Н.И. Казимиров [и др]. Л.: Наука, 1977. 304 с.
21. *Орлов А.Я.* Влияние недостатка кислорода в воде на рост корней сосны, ели и березы // Физиология древесных растений. М., 1962. С. 278–280.
22. *Орлов А.Я.* Метод определения массы корней деревьев в лесу и возможность учета годичного прироста органической массы в толще лесной почвы // Лесоведение. 1967. № 1. С. 64–69.
23. ОСТ 56-69–83. Пробные площади лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1983. 60 с.
24. *Родин Л.Е., Ремезов Н.П., Базилевич Н.И.* Методические указания к изучению динамики и биологического круговорота. Л.: Наука, 1967. 145 с.
25. *Синькевич С.М., Бахмет О.Н., Иванчиков А.А.* Роль почв в региональном балансе углерода в сосновых лесах Карелии // Почвоведение. 2009. № 3. С. 290–300.
26. *Тооминг Х.Г.* Солнечная радиация и формирование урожая. Л.: Наука, 1977. 200 с.
27. *Усольцев В.А.* Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 762 с.
28. *Уткин А.И.* Биологическая продуктивность лесов // Итоги науки и техники. Сер. «Лесоведение и лесоводство». М., 1975. Т. 1. С. 9–190.
29. Эколого-физиологические основы продуктивности сосновых лесов европейского Северо-Востока / Под ред. К.С. Бобковой. Сыктывкар, 1993. 176 с.
30. Carbon balance of different aged Scots pine forests in Southern Finland / P. Kolarí [et al.] // Global Change Biology. 2004. Vol. 10. P. 1106–1119.
31. Effects of age and site quality on distribution of biomass in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) / P. Vanninen, H. Ylitalo, R. Sievänen, A. Mäkelä // Trees. 1996. Vol. 10. P. 231–238.

Поступила 17.05.10

A.F. Osipov

RAS, Ural Branch, Komi Research Center, Institute of Biology

Biological Productivity of Whortleberry-Sphagnum Pine Forests in Medium Boreal Taiga

Growing stock value and net-production of the whortleberry-sphagnum pine (*Pinus sylvestris*) stands phytomass in medium boreal coniferous forests have been determined. Low biological productivity of the pine stands at swampy podzolic soils is shown. Performance factor of physiologically active radiation utilization by phytocenosis and productivity coefficient of assimilative apparatus of pine have been evaluated.

Key words: pine forest, biological productivity, medium boreal coniferous forest.
