

№ 11 (113) ▪ 2021  
Часть 1 ▪ Ноябрь

---

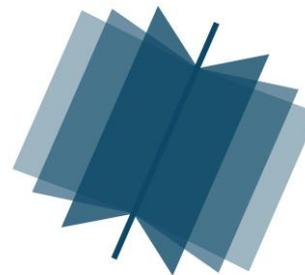
**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

***INTERNATIONAL RESEARCH JOURNAL***

---

ISSN 2227-6017 ONLINE

Екатеринбург  
2021



Периодический теоретический и научно-практический журнал.  
Выходит 12 раз в год.  
Учредитель журнала: Соколова М.В.  
Главный редактор: Меньшаков А.И.  
Адрес издателя и редакции: 620137, г. Екатеринбург, ул.  
Академическая, д. 11, корп. А, оф. 4.  
Электронная почта: [editors@research-journal.org](mailto:editors@research-journal.org)  
Сайт: [www.research-journal.org](http://www.research-journal.org)  
16+

**№ 11 (113) 2021  
Часть 1  
Ноябрь**

---

Дата выхода 17.11.2021  
Цена: бесплатно.

Журнал имеет свободный доступ, это означает, что статьи можно читать, загружать, копировать, распространять, печатать и ссылаться на их полные тексты с указанием авторства без каких-либо ограничений. Тип лицензии СС, поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Актуальная информация об индексации журнала в библиографических базах данных <https://research-journal.org/indexing/>.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: ЭЛ № ФС 77 - 80772.

#### **Члены редколлегии:**

##### **Филологические науки:**

*Растягаев А.В.* д-р филол. наук, Московский Городской Университет (Москва, Россия);  
*Сложеникина Ю.В.* д-р филол. наук, Московский Городской Университет (Москва, Россия);  
*Штрекер Н.Ю.* к. филол. н., Калужский Государственный Университет имени К.Э. Циолковского (Калуга, Россия);  
*Вербицкая О.М.* к. филол. н., Иркутский Государственный Университет (Иркутск, Россия).

##### **Технические науки:**

*Пачурин Г.В.* д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (Нижний Новгород, Россия);  
*Федорова Е.А.* д-р техн. наук, проф., Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (Нижний Новгород, Россия);  
*Герасимова Л.Г.* д-р техн. наук, Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева (Апатиты, Россия);  
*Курасов В.С.* д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);  
*Оськин С.В.* д-р техн. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия).

##### **Педагогические науки:**

*Куликовская И.Э.* д-р пед. наук, Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону, Россия);  
*Сайкина Е.Г.* д-р пед. наук, Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена (Санкт-Петербург, Россия);  
*Лукьянова М.И.* д-р пед. наук, Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова (Ульяновск, Россия);  
*Ходакова Н.П.* д-р пед. наук, проф., Московский городской педагогический университет (Москва, Россия).

##### **Психологические науки:**

*Розенова М.И.* д-р психол. наук, проф., Московский государственный психолого-педагогический университет (Москва, Россия);  
*Ивков Н.Н.* д-р психол. наук, Российская академия образования (Москва, Россия);  
*Каменская В.Г.* д-р психол. наук, к. биол. наук, Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина (Елец, Россия).

##### **Физико-математические науки:**

*Шамолин М.В.* д-р физ.-мат. наук, МГУ им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия);  
*Глезер А.М.* д-р физ.-мат. наук, Государственный Научный Центр ЦНИИчермет им. И.П. Бардина (Москва, Россия);  
*Свиштунов Ю.А.* д-р физ.-мат. наук, проф., Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

##### **Географические науки:**

*Умывакин В.М.* д-р геогр. наук, к. техн. наук проф., Военный авиационный инженерный университет (Воронеж, Россия);  
*Брылеев В.А.* д-р геогр. наук, проф., Волгоградский государственный социально-педагогический университет (Волгоград, Россия);  
*Огуреева Г.Н.* д-р геогр. наук, проф., МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия).

##### **Биологические науки:**

*Буланый Ю.П.* д-р биол. наук, Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского (Саратов, Россия);  
*Аникин В.В.*, д-р биол. наук, проф., Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского (Саратов, Россия);  
*Еськов Е.К.* д-р биол. наук, проф., Российский государственный аграрный заочный университет (Балашиха, Россия);  
*Ларионов М.В.*, д-р биол. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия).

**Архитектура:**

*Янковская Ю.С.* д-р архитектуры, проф., Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (Санкт-Петербург, Россия).

**Ветеринарные науки:**

*Алиев А.С.* д-р ветеринар. наук, проф., Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины (Санкт-Петербург, Россия);  
*Татарникова Н.А.* д-р ветеринар. наук, проф., Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова (Пермь, Россия).

**Медицинские науки:**

*Никольский В.И.* д-р мед. наук, проф., Пензенский государственный университет (Пенза, Россия);  
*Ураков А.Л.* д-р мед. наук, Ижевская Государственная Медицинская Академия (Ижевск, Россия).

**Исторические науки:**

*Меерович М.Г.* д-р ист. наук, к. архитектуры, проф., Иркутский национальный исследовательский технический университет (Иркутск, Россия);  
*Бакулин В.И.* д-р ист. наук, проф., Вятский государственный университет (Киров, Россия);  
*Бердинских В.А.* д-р ист. наук, Вятский государственный гуманитарный университет (Киров, Россия);  
*Лёвочкина Н.А.* к. ист. наук, к. экон. наук, ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия);  
*Блейх Н.О.* д-р ист. наук, Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова (Владикавказ, Россия).

**Культурология:**

*Куценков П.А.* д-р культурологии, к. искусствоведения, Институт востоковедения РАН (Москва, Россия).

**Искусствоведение:**

*Куценков П.А.* д-р культурологии, к. искусствоведения, Институт востоковедения РАН (Москва, Россия).

**Философские науки:**

*Петров М.А.* д-р филос. наук, Института философии РАН (Москва, Россия);  
*Бессонов А.В.* д-р филос. наук, проф., Институт философии и права СО РАН (Новосибирск, Россия);  
*Цыганков П.А.* д-р филос. наук., МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия);  
*Лойко О.Т.* д-р филос. наук, Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Томск, Россия).

**Юридические науки:**

*Костенко Р.В.* д-р юрид. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);  
*Мазуренко А.П.* д-р юрид. наук, Северо-Кавказский федеральный университет в г. Пятигорске (Пятигорск, Россия);  
*Мещерякова О.М.* д-р юрид. наук, Всероссийская академия внешней торговли (Москва, Россия);  
*Ергашев Е.Р.* д-р юрид. наук, проф., Уральский государственный юридический университет (Екатеринбург, Россия).

**Сельскохозяйственные науки:**

*Важов В.М.* д-р с.-х. наук, проф., Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет им. В.М. Шукшина (Бийск, Россия);  
*Раков А.Ю.* д-р с.-х. наук, Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр (Михайловск, Россия);  
*Комлацкий В.И.* д-р с.-х. наук, проф., Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар, Россия);  
*Никитин В.В.* д-р с.-х. наук, Белгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (Белгород, Россия);  
*Наумкин В.П.* д-р с.-х. наук, проф., Орловский государственный аграрный университет.

**Социологические науки:**

*Замараева З.П.* д-р социол. наук, проф., Пермский государственный национальный исследовательский университет (Пермь, Россия);  
*Солодова Г.С.* д-р социол. наук, проф., Институт философии и права СО РАН (Новосибирск, Россия);  
*Кораблева Г.Б.* д-р социол. наук, Уральский Федеральный Университет (Екатеринбург, Россия).

**Химические науки:**

*Абдиев К.Ж.* д-р хим. наук, проф., Казахстанско-Британский технический университет (Алма-Аты, Казахстан);  
*Мельдешов А.* д-р хим. наук, Казахстанско-Британский технический университет (Алма-Аты, Казахстан);  
*Скачилова С.Я.* д-р хим. наук, Всероссийский Научный Центр По Безопасности Биологически Активных Веществ (Купавна Старая, Россия).

**Науки о Земле:**

*Горяинов П.М.* д-р геол.-минерал. наук, проф., Геологический институт Кольского научного центра Российской академии наук (Апатиты, Россия).

**Экономические науки:**

*Лёвочкина Н.А.* д-р экон. наук, к. ист. н., ОмГУ им. Ф.М. Достоевского (Омск, Россия);  
*Ламоттке М.Н.* к. экон. н., Нижегородский институт управления (Нижний Новгород, Россия);  
*Акбулаев Н.* к. экон. н., Азербайджанский государственный экономический университет (Баку, Азербайджан);  
*Кулиев О.* к. экон. н., Азербайджанский государственный экономический университет (Баку, Азербайджан).

**Политические науки:**

*Завершинский К.Ф.* д-р полит. наук, проф. Санкт-Петербургский государственный университет (Санкт-Петербург, Россия).

**Фармацевтические науки:**

*Тринеева О.В.* к. фарм. н., Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия);  
*Кайшева Н.Ш.* д-р фарм. наук, Волгоградский государственный медицинский университет (Волгоград, Россия);  
*Ерофеева Л.Н.* д-р фарм. наук, проф., Курский государственный медицинский университет (Курск, Россия);  
*Папанов С.И.* д-р фарм. наук, Медицинский университет (Пловдив, Болгария);  
*Петкова Е.Г.* д-р фарм. наук, Медицинский университет (Пловдив, Болгария);  
*Скачилова С.Я.* д-р хим. наук, Всероссийский Научный Центр По Безопасности Биологически Активных Веществ (Купавна Старая, Россия);  
*Ураков А.Л.*, д-р мед. наук, Государственная Медицинская Академия (Ижевск, Россия).

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2021.113.11.021>**ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ НА СОСТОЯНИЕ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ УДМУРТИИ**

Научная статья

**Ведерников К.Е.\***

ORCID: 0000-0002-9112-6383,

Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия

\* Корреспондирующий автор (wke-les[at]rambler.ru)

**Аннотация**

В статье приведены данные исследований состояния лесных почв под еловыми насаждениями. Исследования в таежной зоне Удмуртской Республики. При изучении почв использовались почвенные разрезы, проведение их химических анализов. Определены санитарное состояние древостоя и сопоставление их с почвенными показателями. Выявлены дерново-средне-подзолистые, легко- и среднесуглинистые почвы. Данные почвы характеризуются кислотной реакцией (3,9...4,9 ед. рН) почвенного раствора и низким содержанием основных элементов питания. Санитарное состояние исследуемых еловых древостоев – от ослабленных до сильно ослабленных. Линейный корреляционный анализ не выявил четких закономерностей индекса санитарного состояния исследуемых насаждений с химическими показателями почв.

**Ключевые слова:** еловые насаждения, санитарное состояние, типы почвы, морфология почв, химические показатели почв.

**THE INFLUENCE OF SOIL CONDITIONS ON THE STATE OF SPRUCE PLANTATIONS IN UDMURTIA**

Research article

**Vedernikov K.E.\***

ORCID: 0000-0002-9112-6383,

Udmurt State University, Izhevsk, Russia

\* Corresponding author (wke-les[at]rambler.ru)

**Abstract**

The article presents the data from the studies of the state of forest soils with spruce plantations. Research in the taiga zone of the Udmurt Republic. In the study of soils, the researchers use soil sections and carry out their chemical analyses. The study determines the sanitary condition of the forest stand and their comparison with soil indicators and identifies sod-medium-podzolic, light and medium loamy soils. These soils are characterized by an acidic reaction (3.9...4.9 pH units) of the soil solution and low content of basic nutrients. The sanitary condition of the studied spruce stands ranges from weakened to severely weakened. Linear correlation analysis does not reveal clear patterns of the index of the sanitary condition of the plantings under study with chemical indicators of soils.

**Keywords:** spruce stands, sanitary condition, soil types, soil morphology, chemical indicators of soils.

**Введение**

Нарушение состояния еловых насаждений известны в России с XIX столетия. Эти явления наблюдались как в естественных насаждениях, так и в искусственных. Особенно неблагоприятное состояние наблюдалось в чистых еловых насаждениях. Значительные площади лесов, состоящие из одной породы (ель) провоцировали вспышки массового размножения фитофагов и других патогенных организмов. Причинами распада чистых, естественных и искусственных, еловых насаждений были также обусловлены особенностями биологии данного растения. Самоизреживание древостоев ели происходит крайне медленно в силу ее биологических свойств как теневыносливого вида. Даже к 70-90 летнему возрасту в чистых насаждениях сохраняются особи, высаженные через 70-100 см. Это приводит к недостатку элементов питания, особенно в отдельные периоды вегетационного сезона [1].

В явлениях массового усыхания, как правило, повинен комплекс причин различной природы. Однако ведущими многие исследователи считают нестабильность природных условий, а именно неустойчивость представителей рода *Picea* к резкому нарушению почвенных условий [2], [3], [4].

Несомненно, роль почвы в состоянии лесных насаждений – глубока и взаимна. Почвенно-грунтовые условия определяют собой состав насаждений, состояние и предел распространения леса. В то же время, на почвообразовательные процессы, помимо климатических условий, значительное влияние оказывает сама растительность.

Согласно работе, проведенной Говоренковым Б.Ф. [5] изменение химической составляющей почвы значительно влияет на состояние елово-пихтовых лесов. Вследствие, длительного произрастания ели на одних тех же местообитаниях возникает токсичность почв из-за повышения кислотности, в силу особенностей хвойного опада [6].

Целью работы являлось – изучение почвенных условий и влияние их на состояние чистых еловых древостоев Удмуртии.

**Методы исследований**

Исследования проводились на территории с 2017 по 2021 годы, в таежной зоне Удмуртской Республики. В данной природно-климатической зоне сосредоточено 74% площадей еловых насаждений региона [7].

Пробные площади (далее – ПП) закладывались в еловых насаждениях, в наиболее распространенных типах леса, на которых чаще всего возникают чистые еловые насаждения – ельниках кисличниках (Екс).

Пробы почв для агрохимических анализов отбирались методом конверта, в результате чего формировалась смешанная проба [8]. Агрохимический анализ проводился путем определения следующих показателей: рН<sub>KCL</sub>;

содержание органического вещества (гумуса); содержание аммонийного азота; нитратов, подвижных формы калия и фосфора (мг/кг почвы). Исследования проводились в аккредитованной лаборатории АО «Агрохимцентр Удмуртский» (номер в реестре аккредитованных лиц ФСА Росаккредитация – № RA.RU.21 ПА 13 от 16.08.2016 г.).

Морфологическое описание почв на пробных площадях проводили путем заложения почвенных разрезов. Для заложения полного разреза на относительно однородной поверхности почвы выбирали прямоугольник длиной 150 см и шириной 70 см на расстоянии не менее 1,5 м от ствола ближайшего дерева. Закладывали разрез на глубину 150 см. Почвенный профиль расчленили на почвенные горизонты, каждый из которых характеризовали по внешним (морфологическим) признакам: цвет, структура, сложение, новообразования, включения, строение и мощность.

Состояние деревьев определялось по внешним морфологическим признакам в соответствии со шкалой категорий состояния деревьев. Каждой категории санитарного состояния был присвоен балл в соответствии с представленной ниже шкалой. Затем определялся средневзвешенный балл санитарного состояния насаждения по формуле:

$$K_{ср.} = (P1 \times K1 + P2 \times K2 + \dots + Pn \times Kn)/100 \quad (1)$$

где  $K_{ср.}$  – средневзвешенный балл санитарного состояния породы;

$P_i$  – доля запаса древесины ели в каждой категории состояния, %;

$K_i$  – индекс категории состояния дерева (1 – без признаков ослабления, 2 – ослабленное, 3 – сильно ослабленное, 4 – усыхающее, 5 – погибшие).

На основании получившейся средневзвешенной категории санитарного состояния лесные насаждения распределяют в соответствии со шкалой определения санитарного состояния: 1-1,5 – лесные насаждения без признаков ослабления, 1,51-2,5 – ослабленные лесные насаждения, 2,51-3,5 – сильно ослабленные лесные насаждения, 3,51-4,5 – усыхающие лесные насаждения, более 4,5 – погибшие лесные насаждения [9].

### Результаты исследования

Согласно проведенным ранее исследованиям почв на территории УР преобладают дерново-подзолистые почвы. В связи с доминированием хвойных пород и умеренно континентальным климатом с промывным режимом почв подзолообразование в различных его проявлениях является преобладающим почвообразовательным процессом Удмуртии [10].

Согласно исследованиям, на всех пробных площадях встречаются дерново-среднеподзолистые почвы, по гранулометрическому составу – легко- и среднесуглинистые (на ПП №3 – супесчаная). Характеристика почвенных разрезов приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика почвенных разрезов пробных площадей

Горизонты профиля	№ ПП								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A0	0-3	0-4	0-5	0-5	0-6	0-7	0-6	0-8	0-7
A1	3-10	4-10	5-10	5-18	6-11	7-15	6-10	8-12	7-10
A2 (подзолистый)	10-22	10-23	10-24	18-27	11-22	15-24	10-22	12-25	10-24
B1	22-41	23-44	24-42	27-44	22-44	24-43	22-46	25-43	24-40
B2	41-74	44-86	42-85	44-84	44-84	43-86	46-84	43-87	40-86
BC	74-135	86-150	85-150	84-145	84-140	86-145	84-151	87-155	86-145
C	135	150	150	145	140	145	151	155	145

Исследуемые почвы обладают генетическими горизонтами от лесной подстилки (A0) до материнской породы (C). Особенностью дерново-подзолистых почв – наличие подзолистого (A2) горизонта, средняя мощность которого составляет 11 см. Толщина генетического горизонта A1, дерново-подзолистых почв, в среднем составляет 6 см. Материнская порода (горизонт C) – покровные суглинки. Химический анализ почв пробных площадей приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Основные химические показатели исследуемых почв

№ ПП	Влажность, %	pH <sub>KCl</sub>	Органическое вещество (гумус), %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/кг	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/кг	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , мг/кг
1	16,0±2,0	4,6±0,1	2,12±0,31	4,00±0,5	170,0±26,0	36,3±7,3	5,2±0,8
2	33,0±1,0	3,8±0,1	4,01±0,92	3,75±0,25	225,0±34,0	41,7±8,3	7,5±1,1
3	20,1±1,0	5,2±0,1	13,8±1,4	54,0±11,0	142,0±21,0	3,5±1,1	23,6±2,4
4	11,3±1,1	3,9 ± 0,1	5,38±0,05	3,81 ± 0,77	40,54 ± 3,33	0,95±0,10	423,33±10,4 7
5	17,0±1,6	4,7±0,1	4,13±3,19	2,75±0,25	306,0±46,0	30,2±6,0	23,4±2,3
6	10,2±0,5	4,6±0,1	6,3±0,6	22,0±8,0	74,0±15,0	<2,8	12,9±1,3
7	23,8±1,2	4,9±0,1	12,6±1,3	43,0±9,0	82,0±12,0	5,8±1,7	25,0±2,5
8	12,1±0,6	4,1±0,1	3,5±0,5	21,0±7,0	81,0±12,0	4,0±1,2	10,5±1,1
9	12,8±0,6	4,0±0,1	2,0±0,4	23,0±8,0	54,0±11,0	<2,8	8,4±1,3

Реакция почвенного раствора на всех пробных площадях варьирует от слабо до сильно кислой (3,3...4,4 ед. рН). Кислая реакция лесной почвы обусловлена влиянием еловых насаждений и является нормальным состоянием для региональных дерново-подзолистых почв. Содержание органического вещества (гумуса) низкое и в зависимости от пробной площади колеблется от 2,3 до 5,4%. В исследованных почвах содержание подвижного фосфора очень низкое. В зависимости от пробной площади содержание подвижного калия отличается значительно, от низкого (ПП № 1-3 и № 7-9) до среднего (ПП № 4-6).

Содержание подвижных форм азота (аммонийный и нитратный) в исследованных почвах очень низкое. Преобладание аммонийного азота ( $\text{NH}_4^+$ ) над нитратными формами ( $\text{NO}_3^-$ ) связано с подавлением процесса нитрификации. Это явление характерно для лесных почв, особенно под хвойными насаждениями. Опад в хвойном лесу, в т.ч. и в еловых насаждениях, характеризуется высоким содержанием экстрактивных соединений в своем составе, в результате чего преобладают грибные деструкторы в лесной подстилке. По результатам жизнедеятельности грибной флоры формируется аммиак.

Для оценки управленческих рисков при росте древостоев, важное значение имеет определение их санитарного состояния, напрямую влияющее на параметры и устойчивость древостоя [11]. По санитарному состоянию все исследуемые древостои характеризуются от ослабленных до сильно ослабленных. Наиболее неблагоприятное санитарное состояние наблюдается на ПП № 1, 2, с индексом санитарного состояния 2,76...3,09 (табл. 3).

Таблица 3 – Санитарное состояние исследуемых еловых древостоев

№ПП	Состав древостоя	Санитарное состояние	
		Индекс санитарного состояния	Санитарное состояние насаждений
1	7Е1П1Б1Ос	2,76	сильно ослабленное насаждение
2	9Е1Ос+П	3,09	сильно ослабленное насаждение
3	8Е2П	2,48	ослабленное насаждение
4	8Е2П	1,87	ослабленное насаждение
5	9Е1П	1,92	ослабленное насаждение
6	8Е2П	2,47	ослабленное насаждение
7	8Е2П	2,42	ослабленное насаждение
8	9Е1П	2,44	ослабленное насаждение
9	8Е2П	2,43	ослабленное насаждение

Неблагоприятное санитарное состояние древостоев на ПП 1-3 обусловлено жизнедеятельностью короеда-типографа (*Ips typographus* L.). На данных участках обнаружен высокий процент деревьев старого сухостоя (5 г) с характерными маточными следами короедов под корой. Несмотря на то, что индекс санитарного состояния на ПП №3 ниже (2,48), чем на предыдущих ПП-х, однако в данном насаждении зафиксированы особи ели, поврежденные ксилофагами (выявлены растения 4 категории санитарного состояния). Количество таких особей составляло 15,8% от общего количества особей ели на данной пробной площади. Еловые насаждения на ПП № 4...9 характеризуются как ослабленные, индекс санитарного состояния составляет 1,87...2,47.

Линейный корреляционный анализ (Excel) не выявил значимых отличий индекса санитарного состояния исследуемых древостоев с химическими показателями почв (кроме влажности и  $\text{NO}_3$ ) (рис. 1).

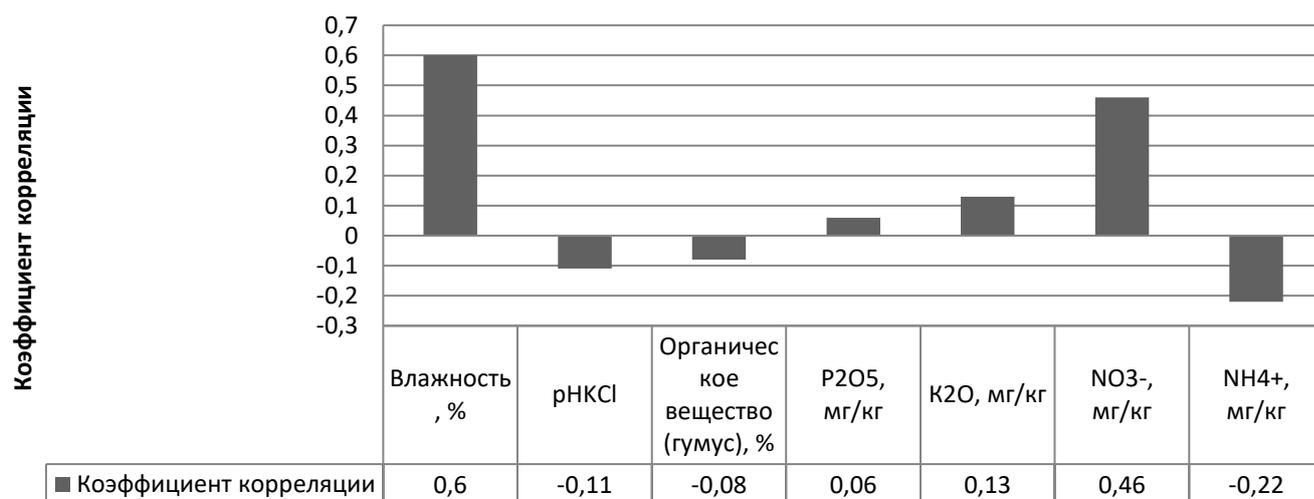


Рис. 1 – Корреляция индекса санитарного состояния и химических показателей почв

### Выводы

В результате проведенных исследований выявлено, что темнохвойные леса республики сформировались на дерново-подзолистых почвах. По химическому составу данные почвы обладают низким содержанием органического вещества (2,3 до 5,4%), высокой кислотностью (сильно кислые почвы) и низким содержанием основных элементов минерального питания.

Санитарное состояние исследуемых еловых древостоев выявил их удовлетворительное состояние (от ослабленных до сильно ослабленных). Высокий бал санитарного состояния некоторых насаждений обусловлен жизнедеятельностьюксилофагов.

Линейный корреляционный анализ не выявил четких закономерностей индекса санитарного состояния исследуемых насаждений с химическими показателями почв.

Несомненно, согласно научным данным, на состояние еловых насаждений оказывают условия произрастания, в т.ч. и почвы. Выявленное нами низкое содержание элементов минерального питания и кислая среда негативно сказывается на растениях, снижая их иммунную систему. Это, в свою очередь, способствует ухудшению фитопатогенного фона и развитию насекомых вредителей.

#### Финансирование

Исследования проведены при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-04-00353.

#### Funding

The research was carried out with the financial support of RFBR grant No. 19-04-00353.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Список литературы / References

1. Писаренко, А.И. Искусственные леса. В 2-х частях. Ч.1 / А.И. Писаренко., Г.И. Редьк, М.Д. Мерзленко. – М.: ВНИИЦ-лесресурс, 1992а. – 307 с.
2. Любарский, Л.В. Санитарное состояние лесов Дальнего Востока и пути их оздоровления / Л.В. Любарский // Вопросы развития лесного хозяйства и лесной промышленности Дальнего Востока М.; Л.: Изд-во АН СССР. –1955. – С. 94-112.
3. Богатырёв, К.П. Почвы и причины усыхания ельников на Майхэ-Двубихинском плато / К.П. Богатырёв // Тр. ДВ филиала АН СССР. Сер. ботан. – 1956. –Т. 3(5). – С. 105-117
4. Трегубов, Г.А. Растительные ресурсы Комсомольского района / Г.А. Трегубов // Амурский сборник. Хабаровск. – 1960. – С. 310-329.
5. Говоренков, Б.Ф. К вопросу о почвенных условиях усыхающих ельников Хабаровского края / Б.Ф. Говоренков // Сб. тр. ДальНИИЛХ. –1966.–Вып. 8. –С. 134-143.
6. Морозова, Р.М. Первое региональное совещание почвоведов северо- и среднетаёжной подзон европейской части СССР / Р.М. Морозова, В.К. Куликова. – Петрозаводск, Карельское кн. изд-во. 1968. – С. 143-144.
7. Указ Главы Удмуртской Республики от 18.02.2019 г. № 17 «Об утверждении Лесного плана Удмуртской Республики»
8. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. – 1986 – [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200158951>. (дата обращения: 12.09.2021)
9. Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах Постановление Правительства РФ от 9 декабря 2020 г. № 2047. – [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_370645/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370645/) (дата обращения: 12.09.2021)
10. География Удмуртии: природные условия и ресурсы: учеб. пособие Ч. 1. / под ред. И.И. Рысина /Ижевск: Изд. дом «Удмуртский университет», 2009. –С. 92-94.
11. Ruba J. Impact of risk factor management on the sanitary condition of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) pure stands in Latvia / J. Ruba, O. Miežīte, S. Luguza // Journal Of Forest Science, 60, (5). 2014. – P. 181-189.

#### Список литературы на английском языке / References in English

1. Pisarenko, A.I. Iskusstvennye lesa. [Artificial forests.] In 2 parts. Part 1 / A.I. Pisarenko., G.I. Red'k, M.D. Merzlenko. – Moscow: Vniitslesresurs, 1992. – 307 p. [in Russian]
2. Lyubarskij, L.V. Sanitarnoe sostoyanie lesov Dal'nego Vostoka i puti ih ozdorovleniya [Sanitary condition of forests of the Far East and ways of their improvement] / L.V. Lyubarskij // Voprosy razvitiya lesnogo hozyajstva i lesnoj promyshlennosti Dal'nego Vostoka [Issues of development of forestry and the forest industry of the Far East] M.; L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. –1955. – P. 94-112. [in Russian]
3. Bogatyryov, K.P. Pochvy i prichiny usyhaniya el'nikov na Majhe-Dvubihinskom plato [Soils and causes of drying of spruce forests on the Mayhe-Daubikhinsky plateau] / K.P. Bogatyryov // Trudy DV filiala AN SSSR. Seriya botanika [Proceedings of the DV branch of the USSR Academy of Sciences. Botany Series] – 1956. – Vol. 3(5). – P. 105-117 [in Russian]
4. Tregubov, G.A. Rastitel'nye resursy Komsomol'skogo rajona [Plant resources of the Komsomolsky district] / G.A. Tregubov // Amurskij sbornik [Amur collection]. Khabarovsk. – 1960. – P. 310-329. [in Russian]
5. Govorenkov, B.F. K voprosu o pochvennyh usloviyah ushayushchih el'nikov Habarovskogo kraja [On the question of soil conditions of drying spruce forests of the Khabarovsk Territory] / B.F. Govorenkov // Sbornik trudov Dal'NIILH [Collection of works of Dalniilh]. –1966.– Issue. 8. – P. 134-143. [in Russian]
6. Morozova, R.M. Pervoe regional'noe soveshchanie pochvovedov severo- i srednetayozhnoj podzon evropejskoj chasti SSSR [The first regional meeting of soil scientists of the North and Middle Taiga subzones of the European part of the USSR] / R.M. Morozova, V.K. Kulikova. –Petrozavodsk, Karelian Publishing House. 1968. – P. 143-144. [in Russian]
7. Ukaz Glavy Udmurtskoj Respubliki ot 18.02.2019 g. № 17 «Ob utver-zhdenii Lesnogo plana Udmurtskoj Respubliki» [Chapters 18.02.2019 from the decree of Viktor Alexandrovich. №. 17 «On the confirmation of the Forest's birthday»] [in Russian]

8. GOST 17.4.4.02-84 Oхрана природы. Pochvy. Metody otbora i podgotovki prob dlya himicheskogo, bakteriologicheskogo, gel'mintologicheskogo analiza [GOST 17.4.4.02-84 Nature protection. Soils. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis]. – 1986 – [Electronic resource]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200158951>. (accessed: 12.09.2021) [in Russian]

9. Ob utverzhdenii Pravil sanitarnoj bezopasnosti v lesah Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 9 dekabrya 2020 g. № 2047 [On approval of the Rules of Sanitary Safety in Forests Decree of the Government of the Russian Federation № 2047 of December 9, 2020]. – [Electronic resource]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_370645/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_370645/) (accessed: 12.09.2021) [in Russian]

10. Geografiya Udmurtii: prirodnye usloviya i resursy: ucheb. posobie CH. 1. [Geography of Udmurtia: natural conditions and resources: studies. Manual Part 1.] / edited by I.I. Rysin / Izhevsk: Publishing house «Udmurt University», 2009. – P. 92-94. [in Russian]

11. Ruba J. Impact of risk factor management on the sanitary condition of Norway spruce (*Picea abies* [L.] Karst.) pure stands in Latvia / J. Ruba, O. Miežīte, S. Luguza // Journal Of Forest Science, 60, (5). 2014. – P. 181-189.