

УДК 631.1

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ ДЕТСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА «УЮТНОЕ» ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Дмитриенко¹⁾, О. А. Васильев²⁾, К. Б. Фролов³⁾

¹⁾ООО «Транзит»

198216, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

²⁾Чувашский государственный аграрный университет

428003, г. Чебоксары, Российская Федерация

³⁾ГБДОУ № 83

192238, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. В статье представлены результаты почвенно-экологических изысканий, проведенных на территории Детского экспериментального хозяйства «Уютное» (ДЭХ «Уютное») Ломоносовского района Ленинградской области в августе 2020 г. Площадь исследований составляет 20 га. На территории ДЭХ «Уютное» был организован детский клуб «Умное земледелие». Там же расположены жилые коттеджи, теплицы и парники. Почвенно-экологическое маршрутное обследование показало, что на территории ДЭХ «Уютное» не имеется свалок и других источников загрязнения, произрастающая растительность не угнетена. Климат территории ДЭХ «Уютное» умеренный и влажный, переходящий от морского к континентальному. Территория ДЭХ «Уютное» является достаточно увлажненной климатической зоной. В геологическом строении территории ДЭХ «Уютное» принимают участие верхнечетвертичные озерно-ледниковые (lg III) отложения, которые служат почвообразующими породами. Согласно проведенным исследованиям, было установлено, что на территории ДЭХ «Уютное» преобладают дерново-грунтово-глееватые тяжелосуглинистые почвы. Небольшую площадь занимают дерново-подзолистые грунтово-глееватые тяжелосуглинистые почвы, расположенные на вершине водораздела. Гумусовые горизонты почв содержат 4,96-11,90 % органического вещества. В почвах было зафиксировано как низкое, так и высокое содержание подвижного фосфора, низкое и среднее содержание обменного калия. Агрофизические свойства соответствуют показателям, характерным для культурных почв. Согласно протоколам анализов микробиологических и паразитологических исследований почвенных проб, почвы относятся к категории «чистых». Результаты анализов на содержание тяжелых металлов, нефтепродуктов и расчетный коэффициент суммарного показателя химического загрязнения также свидетельствуют об экологическом благополучии почвенного покрова района исследований.

Ключевые слова: агрохимические свойства, гумусовый горизонт, дерново-подзолистые почвы, дерново-глееватые почвы, почвообразующие породы, озерно-ледниковые отложения, тяжелые металлы, экология.

Введение. Свод правил «Инженерно-экологических изысканий для строительства» (СП 11-102-97) является федеральным нормативным документом, выполнение требований которого обязательно при экологическом обосновании хозяйственной и иной деятельности. Требования документа соответствуют российскому и зарубежному законодательству в области решения комплекса экологических задач, возникающих в ходе строительства и иной хозяйственной деятельности. В связи с этим почвенно-экологические изыскания являются фундаментальными исследованиями в области инженерно-экологических изысканий. Этим объясняется актуальность экологических исследований, которые помогут решить комплекс вопросов и задач в области экологии, в том числе возникших на территории ДЭХ «Уютное» Ленинградской области. Цель исследований – изучить почвенный покров территории ДЭХ «Уютное» Ленинградской области, его количественные и качественные агроэкологические свойства.

Территория детского экспериментального хозяйства «Уютное» расположена в 10 км к югу от Финского залива, на юго-восточной окраине деревни Олики, в 7 км западнее поселка Аннино Ломоносовского района Ленинградской области и в 8 км к западу-северо-западу от города Красное Село. Исследование почв на площади 20 га было выполнено в август 2020 г. Маршрутное экологическое обследование территории ДЭХ «Уютное» было произведено в соответствии с СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» и включало в себя изучение зон территории, выявление загрязненных и нарушенных участков, теоретически возможного местоположения объектов загрязнения окружающей среды. Кроме того, почвенно-экологическое обследование территории способствует созданию единой электронной геоинформационной системы и уточнению ее границ [4], [5].

Материалы и методы исследования. Изучение почвенного покрова проводилось с закладкой ключевых разрезов по ГОСТу 17.4.2.03-86 в масштабе 1:500. Почвы диагностировались и классифицировались согласно «Классификации и диагностике почв СССР».

Отбор проб образцов почв для исследования проводился согласно нормативным документам: ГОСТу 17.4.4.02-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб почвы», ГОСТу 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Закладка почвенных разрезов, полуям и прикопок, диагностика почвенного покрова и отбор образцов на определение агрохимических показателей производились согласно методике почвенного картирования с учетом основных элементов рельефа. Для проведения лабораторных исследований были привлечены аккредитованные испытательные центры:

- ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Чувашский», где производился анализ почв на содержание радионуклеидов и их агрохимический анализ;
- ФГБОУ ВО «Чувашский ГАУ» – содержание нефтепродуктов;
- ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике – Чувашии» – бактериологический и паразитологический анализы, биотестирование.

Содержание органического вещества (гумуса) определялось в лаборатории ФГУ ГЦАС «Чувашский» методом Тюрина путем его окисления раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте с последующим титрованием 0,1 н солью Мора в присутствии фенилантраниловой кислоты до перехода цвета раствора в изумрудно-зеленый (ГОСТ 26213-91).

Содержание подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое почв определяли по методу Кирсанова. Для получения почвенной вытяжки средняя проба почвы заливалась 0,2 н раствором соляной кислоты в соотношении 1:5. После перемешивания полученная суспензия пропусклась через фильтр «белая лента». Далее полученная вытяжка почвенной пробы исследовалась на фотоэлектроколориметре «КФК-2» и пламенном фотометре «ПАЖ-2» (ГОСТ Р 54650-2011).

Обменная кислотность пахотного слоя почвы исследовалась с помощью иономера лабораторного «ЭВ-74» (ГОСТ 26483-85). Содержание азота нитратного и аммонийного – потенциметрическим методом с помощью ионоселективных мембранных электродов в почвенной суспензии 1 % раствора алюмокалиевых квасцов в соответствии с ГОСТами 26951-86 и 26489-85. Сумма обменных оснований определялась по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-88); гидролитическая кислотность – по Каппену (ГОСТ 26212-91).

Результаты исследований и их обсуждение. Сельскохозяйственные угодья ДЭХ «Уютное» представлены пашней, заросшей сорной растительностью. Антропогенное воздействие на исследуемую территорию связано с прокладыванием автомобильных дорог к построенным и строящимся объектам (малозэтажные жилые дома).

Почвенно-экологическое маршрутное обследование показало, что на территории ДЭХ «Уютное» не имеется несанкционированных свалок и других источников загрязнения, произрастающая растительность не угнетена.

Территория «ДЭХ «Уютное» расположена в южной части Приморской (предглинтовой) низменности.

Участок был спланирован, местами вырыты осушительные каналы глубиной 0,3 м – 1,0 м. Большей частью он освобожден от застройки и порос травой. Поверхность участка ровная и горизонтальная в районе теплицы (плоская вершина водораздела), слабонаклонная и ровная в остальной части.

Уклон территории крутизной в 0-1 градусов в целом выражен во всех направлениях от района теплиц, но визуально в большей степени выделяется в южном направлении. Опасные геологические и техногенные процессы на данной территории в момент проведения работ были не зафиксированы. На сельскохозяйственных угодьях имеются дренажные каналы, направленные вдоль склона, глубиной от 0,2 м до 1,5 м. Выделяются также два небольших участка общей площадью около 0,07 га с полностью или частично скальпированным гумусовым горизонтом.

На территории ДЭХ «Уютное» организован детский клуб «Умное земледелие», расположены как новостройки, так и строящиеся одно- и двухэтажные здания и сооружения, а также теплицы, парники.

В статье использованы сведения о геологическом строении участка из отчета по инженерно-геологическим изысканиям на территории площадью в 50 га в поселке Аннино Ломоносовского района Ленинградской области, а также данные, представленные на геологической карте четвертичных отложений Ленинградской области.

Территория ДЭХ «Уютное» находится в климатической зоне II В. Климат района умеренный и влажный, переходный от морского к континентальному. Территория ДЭХ «Уютное» является достаточно увлажненной климатической зоной, количество выпадающих осадков превышает испарение.

Среднемесячная температура самого теплого месяца – июля – составляет + 17,8 °С, температура самого холодного месяца – февраля – -7,9 °С. Абсолютный максимум температуры воздуха составляет + 33 °С, абсолютный минимум – -36 °С. Продолжительность безморозного периода – 156 суток. Лето нежаркое, короткое и влажное. Среднегодовое количество осадков составляет 600-650 мм. Большая часть осадков приходится на теплый период года: с апреля по октябрь (60-65 %). Летние осадки часто носят ливневый характер. Зима умеренно холодная, с частыми оттепелями, снежный покров неустойчив.

Преобладают ветры южного направления.

На исследуемом участке коренными породами являются кембрийские синие глины, пески и песчаники. Синие глины нижнего кембрия – самые древние глины русской платформы – типично морские осадки. Они сформировались в условиях сильно выраженной восстановительной обстановки при содержании в атмосфере минимального количества кислорода. На территории Ленинградской области эти глины залегают непосредственно под четвертичными отложениями в предглинтовой полосе. Далее на юг синие кембрийские глины погружаются под более молодые осадочные горные породы палеозойской системы.

В четвертичном периоде на исследуемой территории образовались осадочные горные породы различной мощности и генезиса (ледникового, озерно-ледникового, речного происхождения), которые покрывают сверху коренные кембрийские породы.

В геологическом строении Анненского сельского поселения в пределах глубины бурения в 5,0 м принимают участие верхнечетвертичные озерно-ледниковые (lg III) отложения. По составу и физическим свойствам на исследуемом участке было выделено два инженерно-геологических элемента (ИГЭ). Почвенно-растительный слой тяжелосуглинистого гранулометрического состава распространен повсеместно и имеет мощность 1,2 м, и в отдельный ИГЭ не выделялся.

ИГЭ-1 представляют пески средней крупности и средней плотности. Они влажные и имеют коричневый цвет. Пески встречаются под почвенно-растительным слоем, мощность их составляет 0,8-4,8 м.

ИГЭ-2 составляют пески мелкие, средней плотности, коричневые, влажные, ниже уровня грунтовых вод насыщенные водой, с содержанием гравия до 5 %. Они встречаются как под почвенно-растительным слоем, так и под песками средней крупности ИГЭ-1. Мощность мелких песков ИГЭ-1 колеблется от 1,0 до 5,0 м.

Грунтовые воды водоносного горизонта в период выполнения полевых работ (июль 2019 г.) были вскрыты на глубинах от 0,5 до 4,5 м. Водовмещающими породами являются озерно-ледниковые пески ИГЭ-1 и ИГЭ-2. Грунтовые воды на территории ДЭХ «Уютное» безнапорные, пресные. Тип питания водоносного горизонта атмосферный, разгрузка грунтовых вод осуществляется в местную гидрографическую сеть, характеризующуюся понижением рельефа и наличием канав.

До распахки на изучаемом участке преобладали дубравно-травные и сложные ельники с доминированием дубравного разнотравья и богатым подлеском из липы, клена, лещины, калины. Среди трав были широко распространены сныть лесная, папоротник и другие растения, характерные для смешанных лесов.

До 2019 г. территория ДЭХ «Уютное» использовалась в качестве пашни. В 2020 г. на пахотных угодьях произрастала изреженная сорная травянистая растительность, представленная вейником, осотом, осоками и злаками, а также лебедой, ромашкой, мышиным горошком.

По данным настоящих почвенно-экологических исследований, на территории ДЭХ «Уютное» преобладают дерново-грунтово-глееватые тяжелосуглинистые почвы, сформировавшиеся на озерно-ледниковых отложениях четвертичной системы. Небольшую площадь занимают дерново-подзолистые грунтово-глееватые тяжелосуглинистые почвы, расположенные на вершине водораздела (разрез № 6).

Дерново-грунтово-глееватые почвы ДЭХ «Уютное» характеризуются следующим строением профиля: гумусовым горизонтом «А_п» темно-серого цвета зернисто-комковатой структуры, мощность 20-30 см.

Ниже может залегать горизонт «АВ» – переходный горизонт серо-бурого цвета, имеющий сизые пятна оглеения и ржавчины в нижней части. Под ним расположен горизонт «В»: бурого цвета, с глеевыми и темно-бурыми пятнами, переходящий в оглеенную плотную тяжелосуглинистую почвообразующую породу.

По всему профилю почв встречаются гранитные валуны, включения грубо- и крупнозернистого гранитного песка в виде линз и прослоек. Содержание гумуса в горизонте «А_п» колеблется от 5 до 14 %, реакция в гумусовых горизонтах нейтральная или близкая к нейтральной, в нижних – нейтральная.

Дерново-подзолистая грунтово-глееватая тяжелосуглинистая почва, расположенная на вершине водораздела, содержит 5,62 % органического вещества в пахотном слое и имеет слабокислую реакцию. Содержание в почвах ДЭХ «Уютное» искусственных радиоактивных изотопов цезия и стронция находится в пределах ПДК (табл. 1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почв ДЭХ «Уютное»

Номер пробы, горизонт и глубина отбора	Содержится в 1 кг почвы					рН(ксл) по ГОСТ 26483-85	S, мг-экв/100г почвы по ГОСТ 27821-88	ГК, мг-экв/100 г почвы по ГОСТ 26212-91
	Гумус, % по ГОСТ 26213-91	P ₂ O ₅ , мг по ГОСТ 54650-2011	K ₂ O, мг по ГОСТ 54650-2011	¹³⁷ Cs, Бк	⁹⁰ Sr, Бк			
№2, Ап, 0-20см	11,90	121	138	8,60	2,90	6,23	15,9	2,35
№2, А ₂ В, 20-28см	7,24	157	95			6,27		
№2, В ₁ , 28-38см	1,51	102	79			6,21		
№2, В ₂ , 38-71см	0,92	157	74			6,17		
№2, С, 71-100см	0,41	276	86			6,40		
№3, Ап, 0-20см	9,59	109	90			6,36	12,9	1,86
№4, Ап, 0-20см	8,74	65	64			6,19	8,2	2,07
№5, Ап, 0-20см	8,17	62	89			6,24		
№6, Ап, 0-20см	5,62	52	72	9,01	1,88	5,41	9,9	3,13
№6, С, 70-100см	1,66	49	49			5,36		
№7, Ап, 0-20см	6,56	85	85			5,70	7,6	2,99
№8, Ап, 0-20см	4,96	65	98			5,59		
№9, Ап, 0-20см	5,24	67	94	8,90	1,98	5,49	16,5	3,05
№10, Ап, 0-20см	4,87	387	530	11,30	2,20	6,55	18,4	0,66

Анализ данных, представленных в таблице 1, свидетельствует о том, что гумусовые горизонты почв содержат 4,96-11,90 % органического вещества. Было зафиксировано как низкое, так и высокое содержание подвижного фосфора, как низкое, так и среднее содержание обменного калия.

Гидролитическая кислотность низкая – 1,36-3,13 мг-экв/100 г, сумма обменных оснований – 8,2-18,4 мг-экв/100 г. Обменная кислотность гумусовых горизонтов колеблется от слабокислой до нейтральной.

Согласно показателям ГОСТа 17.5.3.06-85 и расчетам, масса плодородного слоя почв на общей площади 20 га составляет 46015,0 тонн. Общая масса потенциально плодородного слоя площадки мощностью в среднем 8 см и плотностью сложения 1,29 г/см³ составляет в среднем 1032 тонн/га, или 20640 тонн.

По ГОСТу 17.5.1.03-86 потенциально плодородный слой строительной площадки пригоден для биологической рекультивации земель в качестве подстиляющего слоя под пашню и лесонасаждения, а также для засыпки оврагов и понижений.

Физические свойства почв, исследованных в полевых условиях, представлены в таблице 2.: плотность сложения – методом бурика по Качинскому, твердость верхних гумусовых горизонтов – твердомером Ревякина (до 15 см глубины).

Таблица 2 – Средние агрофизические свойства почв ДЭХ «Уютное»

№п.п.	Наименование почв	Символ почв	Твердость, Кг/см ²	Плотность сложения, г/см ³	
				A _п	A _{2B}
1	Дерново-среднеподзолистая, среднемощная, грунтово-глееватая, тяжелосуглинистая на озерно-ледниковых отложениях	П ^{лг} _т /ОЛ	28	1,13	1,26
2	Дерновая грунтово-глееватая тяжелосуглинистая на озерно-ледниковых отложениях	Дг ^г _т /ОЛ	24	1,15	1,28

Результаты исследований свидетельствуют о том, что плотность сложения почв является типичной для пахотного слоя культурной дерново-подзолистой почвы (0,9-1,20 г/см³). О нормальных величинах плотности почвы свидетельствует и произрастающая травянистая растительность, не имеющая признаков угнетения. Оптимальные величины твердости пахотного слоя в дерново-подзолистых почвах составляют 20-25 кг/см², что несколько ниже, чем в почвах ДЭХ «Уютное». Это объясняется отсутствием в 2020 г. механической обработки пахотного слоя. Ухудшение физических свойств гумусового горизонта залежей подтверждается многочисленными исследованиями [7], [8], [9], [10], [11], [12]. Таким образом, физические свойства почв изучаемой территории ДЭХ «Уютное» являются удовлетворительными.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что превышения установленных норм химических веществ в почвах изучаемой площадки не было зарегистрировано: все показатели ниже ПДК, а почвогрунты на территории ДЭХ «Уютное» являются экологически чистыми.

В результате исследований, проведенных в испытательном лабораторном центре Чувашского аграрного университета, было зафиксировано низкое содержание нефтепродуктов в почвах ДЭХ «Уютное». Нефть и нефтепродукты не относятся к наиболее опасным для человека токсичным загрязнениям. Нефть, обволакивая смолисто-асфальтовыми веществами почвенные поры и корни растений, ухудшает водно-воздушные свойства пахотного слоя почвы, уменьшая проникновение кислорода в глубь почвы. К понижению окислительно-восстановительного потенциала почвы приводит и рост численности аэробных углеводород-окисляющих микроорганизмов. В результате создаются условия для развития анаэробной микрофлоры.

Содержание тяжелых металлов в почвах ДЭХ «Уютное» и коэффициенты их концентрации представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Содержание валовых форм тяжелых металлов и расчет их коэффициентов концентрации в почвах ДЭХ «Уютное», мг/кг

№ пробы	Hg	As	Co	Zn	Cu	Pb	Cd	Нефтепродукты
№ 2, 0-20 см	0,081	1,00	6,44	56,8	16,0	13,3	0,35	20
№ 6, 0-20 см	0,079	1,00	7,15	28,2	5,5	10,0	0,10	20
№ 9, 0-20 см	0,082	1,00	6,25	36	7,6	12,0	0,14	20
№ 10, 0-20 см	0,08	1,00	6,70	63,30	11,8	14,50	0,18	-
Расчет коэффициентов концентрации								
Сумма, мг/кг	0,318	4,00	26,54	184,3	40,9	49,8	0,77	60
Среднее, мг/кг	0,0795	1,00	6,63	46,07	10,2	12,45	0,19	20
Фон, мг/кг	0,1	2,20	10,00	45,00	15,0	15	0,12	20
К концентрации	0,79	0,45	0,66	1,02	0,68	0,83	1,60	1,0

Расчет суммарного показателя химического загрязнения (Z_c) приведен ниже:

$$Z_c = (Kc_1 + \dots + Kc_i + Kc_n) - (n-1) = 7,05 - 7,00 = 0,05 \text{ (ПДК = 16);}$$

Результаты анализов на содержание тяжелых металлов и нефтепродуктов и значения расчетного коэффициента суммарного показателя химического загрязнения « Z_c » свидетельствуют об экологическом благополучии почвенного покрова района исследований – территории ДЭХ «Уютное». Аналогичные значения типичны также и для земель сельскохозяйственного назначения Нечерноземной зоны Российской Федерации, на что указывают многочисленные исследования, авторы которых анализируют содержание тяжелых металлов в почвах [1], [6], [7], [10], [11], [13].

Наибольшее эпидемиологическое значение среди почвенных микроорганизмов имеют кишечные патогенные бактерии: Salmonella, Shigella, энтеротоксичная Escherihiacoli, Vibriocholerae, Yersiniaenterocolitica, Campilobacterfetus. Их потенциальная опасность для человека обусловлена не только тем, что при попадании в организм они вызывают развитие острого кишечного заболевания, но и высокой живучестью.

Микробиологические и паразитологические исследования почвы отражены в протоколах лабораторных испытаний №№ 177-179 от 10 сентября 2020 г., согласно которым отобранные и проанализированные пробы почвы по бактериологическим и паразитологическим показателям относятся к категории «чистых» (СанПиН 2.1.7.1287-03, п.4.1, табл.2).

Выводы.

1. В результате проведенных исследований были изучены геологическое строение и почвенный покров территории ДЭХ «Уютное». Агрохимические свойства почв типичны для дерново-грунтово-глееватых тяжелосуглинистых почв региона.

2. Содержание тяжелых металлов, искусственных радиоизотопов (цезий-137, стронций-90), а также нефтепродуктов на территории ДЭХ «Уютное находится в пределах ПДК. Коэффициент суммарного химического загрязнения территории « Z_c » равен 0,05, ПДК – 16.

3. Физические свойства почв удовлетворительные. Согласно расчетам, масса плодородного слоя почв на общей площади 20 га составляет 46015,0 тонн. Общая масса потенциально плодородного слоя площадки мощностью в среднем 8 см, и плотностью сложения 1,29 г/см³ составляет в среднем 1032 тонн/га, или 20640 тонн.

4. Современное состояние качества почв на территории ДЭХ «Уютное» соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям. Результаты исследований свидетельствуют об экологическом благополучии территории ДЭХ «Уютное» Ломоносовского района Ленинградской области.

Литература

1. Васильев, О. А. Валовой химический состав почв Чувашской Республики и влияние его на агрохимические свойства / О. А. Васильев, Д. П. Кирьянов, Н. А. Фадеева // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научной конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 18-23.
2. Иванова, Т. Н. Динамика агрохимических показателей плодородия почвы по результатам локального мониторинга / Т. Н. Иванова, В. С. Сергеев // Вестник Башкирского аграрного университета. – 2017. – № 2 (42). – С. 11-15.
3. Ильина, Т. А. Агроэкологический мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, О. А. Васильев // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2016. – С. 142-145.
4. Ильина, Т.А. Применение геоинформационной системы в землеустроительной экспертизе / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, В. Г. Егоров // Проблемы инновационного развития сельских территорий: материалы II Международной научно-практической конференции. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве, 2014. – С. 256-259.
5. Ильина, Т.А. Уточнение границ земельных участков / Т. А. Ильина, А. Н. Ильин, В. Г. Егоров // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 148-153.
6. Ильина, Т. А. Экологическое состояние агроландшафтов и особо охраняемых природных территорий Чувашской Республики: монография / Т. А. Ильина, О. А. Васильев. – Чебоксары: Новое время, 2011. – 153 с.
7. Кувшинов, Н. М. Агрофизические факторы почвенного плодородия серых лесных почв для ведущих сельскохозяйственных культур Нечерноземной зоны России и их регулирование в условиях интенсивного земледелия: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Н. М. Кувшинов. – Немчиновка: Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «Немчиновка», 1996. – 195 с.

8. Кувшинов, Н. М. В зависимости от агрофизического состояния почвы / Н. М. Кувшинов // Кукуруза. – 1995. – № 3. – С. 2-3.
9. Кувшинов, Н. М. Оптимизация агрофизических свойств почв для сельскохозяйственных культур / Н. М. Кувшинов // Аграрная наука. – 1994. – № 6. – С. 56-57.
10. Кувшинов, Н. М. Оптимизация агрофизических свойств серых лесных почв для сельскохозяйственных культур / Н. М. Кувшинов // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV международной научной конференции. – Брянск: Брянский ГАУ, 2018. – С. 89-94.
11. Мониторинг земель Чувашской Республики / Т. А. Ильина, О. А. Васильев, В. М. Мутиков, Ю. К. Казанков // Министерство природных ресурсов и экологии Чувашской Республики. – Чебоксары: ООО «Сувар-спорт», 2008. – 110 с.
12. Ложкин, А. Г. Мониторинг физического состояния серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / А. Г. Ложкин, А. В. Чернов, В. Г. Егоров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 5 (160). – С. 57-62.
13. Чернов, А. В. Динамика плодородия почв Чувашской Республики / А. В. Чернов, О. А. Васильев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2017. – С. 157-163.

Сведения об авторах

1. **Дмитриенко Сергей Алексеевич**, кандидат юридических наук, директор ООО «Транзит», первый вице-президент Санкт-Петербургского Союза предпринимателей, 198216, Санкт-Петербург, ул. Счастливая, 12; e-mail: dmitrienkosergey@yandex.ru, тел. 8-812-96-628-89;
2. **Васильев Олег Александрович**, доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, тел. (8352) 62-06-19, 8-905-19-777-81;
3. **Фролов Кирилл Борисович**, кандидат биологических наук, заведующей детской лабораторией ГБДОУ № 83, 192238 г. Санкт-Петербург, ул. Белы Куна, дом 20, корпус 4; e-mail: frkir@yandex.ru, тел. 8-911-716-75-98.

AGROECOLOGICAL SOIL PROPERTIES OF THE TERRITORY FOR CHILDREN'S EXPERIMENTAL KINDERGARTEN "UYUTNOYE" IN LENINGRAD REGION

S. A. Dmitrienko¹⁾, O. A. Vasilev²⁾, K. B. Frolov³⁾

¹⁾ LLC "Transit"

198216, St. Petersburg, Russian Federation

²⁾ Chuvash State Agrarian University

428003, Cheboksary, Russian Federation

³⁾ Kindergarten №83;

192238, St. Petersburg, Russian Federation

Brief abstract. The article presents the results of soil-ecological surveys carried out on the territory of the Children's Experimental Kindergarten "Uyutnoe" (CEK "Uyutnoe") of the Lomonosov District of the Leningrad Region in August 2020. The research area is 20 hectares. On the territory of the CEK "Uyutnoe", a children's club "Smart Agriculture" was organized. There are also residential cottages, greenhouses and hotbeds. The soil-ecological route survey showed that there are no dumps and other sources of pollution on the territory of the Uyutnoye Kindergarten, and the growing vegetation is not suppressed. The climate is temperate and humid, changing from maritime to continental. The territory of the CEK "Uyutnoye" is a sufficiently humid climatic zone. The geological structure of the "Uyutnoye" territory includes Upper Quaternary lacustrine-glacial (lg III) deposits, which serve as parent rocks. According to the studies, it was found that on the territory of the Children's Experimental Kindergarten "Uyutnoe", soddy-ground-gleyic heavy loamy soils prevail. A small area is occupied by sod-podzolic soil-gley heavy loamy soils located at the top of the watershed. The humus horizons of soils contain 4.96-11.90% of organic matter. In the soils, both low and high content of mobile phosphorus, low and medium content of exchangeable potassium were recorded. Agrophysical properties correspond to those characteristic of cultivated soils. According to the protocols of analyzes of microbiological and parasitological studies of soil samples, soils are classified as "clean". The results of analyzes for the content of heavy metals and oil products and the calculated coefficient of the total indicator of chemical pollution also indicate the ecological well-being of the soil cover of the study area.

Key words: agrochemical properties, humus horizon, sod-podzolic soils, sod-gley soils, parent rocks, lacustrine-glacial deposits, heavy metals, ecology.

References

1. Vasil'ev, O. A. Valovoj himicheskij sostav pochv CHuvashskoj Respubliki i vliyanie ego na agrohimiicheskie svoystva / O. A. Vasil'ev, D. P. Kir'yanov, N. A. Fadeeva // Agroekologicheskie i organizacionno-ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funkcionirovaniya ekologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchnoj konferencii. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 18-23.
2. Ivanova, T. N. Dinamika agrohimiicheskikh pokazatelej plodorodiya pochvy po rezul'tatam lokal'nogo monitoringa / T. N. Ivanova, V. S. Sergeev // Vestnik Bashkirskogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 2 (42). – S. 11-15.
3. Il'ina, T. A. Agroekologicheskij monitoring zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya CHuvashskoj Respubliki / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, O. A. Vasil'ev // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i social'noj infrastruktury sela: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2016. – S. 142-145.
4. Il'ina, T.A. Primenenie geoinformacionnoj sistemy v zemleustroitel'noj ekspertize / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, V. G. Egorov // Problemy innovacionnogo razvitiya sel'skih territorij: materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Moskva: Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut organizacii proizvodstva, truda i upravleniya v sel'skom hozyajstve, 2014. – S. 256-259.
5. Il'ina, T.A. Utochnenie granic zemel'nyh uchastkov / T. A. Il'ina, A. N. Il'in, V. G. Egorov // Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i social'noj infrastruktury sela: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA. – CHEboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2016. – S. 148-153.
6. Il'ina, T. A. Ekologicheskoe sostoyanie agrolandshaftov i osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij CHuvashskoj Respubliki: monografiya / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev. – CHEboksary: Novoe vremya, 2011. – 153 s.
7. Kuvshinov, N. M. Agrofizicheskie faktory pochvennogo plodorodiya seryh lesnyh pochv dlya vedushchih sel'skohozyajstvennyh kul'tur Nechernozemnoj zony Rossii i ih regulirovannie v usloviyah intensivnogo zemledeliya: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni doktora sel'skohozyajstvennyh nauk / N. M. Kuvshinov. – Nemchinovka: Moskovskij nauchno-issledovatel'skij institut sel'skogo hozyajstva «Nemchinovka», 1996. – 195 s.
8. Kuvshinov, N. M. V zavisimosti ot agrofizicheskogo sostoyaniya pochvy / N. M. Kuvshinov // Kukuruza. – 1995. – № 3. – S. 2-3.
9. Kuvshinov, N. M. Optimizaciya agrofizicheskikh svoystv pochv dlya sel'skohozyajstvennyh kul'tur / N. M. Kuvshinov // Agrarnaya nauka. – 1994. – № 6. – S. 56-57.
10. Kuvshinov, N. M. Optimizaciya agrofizicheskikh svoystv seryh lesnyh pochv dlya sel'skohozyajstvennyh kul'tur / N. M. Kuvshinov // Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XV mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Bryansk: Bryanskij GAU, 2018. – S. 89-94.
11. Monitoring zemel' CHuvashskoj Respubliki / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev, V. M. Mutikov, YU. K. Kazankov // Ministerstvo prirodnyh resursov i ekologii CHuvashskoj Respubliki. – CHEboksary: OOO «Suvar-sport», 2008. – 110 s.
12. Lozhkin, A. G. Monitoring fizicheskogo sostoyaniya seryh lesnyh pochv pri sel'skohozyajstvennom ispol'zovanii / A. G. Lozhkin, A. V. Chernov, V. G. Egorov // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. – 2018. – № 5 (160). – S. 57-62.
13. Chernov, A. V. Dinamika plodorodiya pochv CHuvashskoj Respubliki / A. V. Chernov, O. A. Vasil'ev // Agroekologicheskie i organizacionno- ekonomicheskie aspekty sozdaniya i effektivnogo funkcionirovaniya ekologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2017. – S. 157-163.

Information about authors

1. **Dmitrienko Sergey Alekseevich**, Candidate of Law Sciences, Director of the LLC “Tranzit”, First Vice-President of the St. Petersburg Union of Entrepreneurs, 198216, St. Petersburg, st. Schastlivaya, 12; e-mail: dmitrienkosergey@yandex.ru, tel. 8-812-96-628-89;
2. **Vasiliev Oleg Aleksandrovich**, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastres and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, tel. (8352) 62-06-19, 8-905-19-777-81;
3. **Frolov Kirill Borisovich**, Candidate of Biological Sciences, Head of the children's laboratory institution “Kindergarten No. 83”, 192238 St. Petersburg, st. Beli Kuna 20, building 4; e-mail: frkir@yandex.ru, tel. 8-911-716-75-98