

УДК 631.1

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПАО «ХИМПРОМ» Г. НОВОЧЕБОКСАРСК**О. А. Васильев, А. О. Васильев***Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Согласно программе мониторинга земель Чувашской Республики, в 2014-2019 гг. учеными Чувашского государственного аграрного университета было исследовано экологическое состояние территорий предприятия ПАО «Химпром». Территория ПАО «Химпром» находится к юго-востоку от Новочебоксарска и геоморфологически приурочена ко второй надпойменной террасе малой реки Цивиль и, частично, в северной части – к первой ее террасе. К югу от предприятия с запада на восток протекает река Кукишум, впадающая в реку Цивиль. Цель исследований – изучить экологическую чистоту воздушной среды, грунтовых и поверхностных вод, почвенного покрова территории ПАО «Химпром» и земель, расположенных в санитарно-защитной зоне предприятия, содержание в них основных загрязняющих веществ. На исследуемом земельном участке территории ПАО «Химпром» произрастает в основном травянистая растительность; каких-либо физиологических отклонений в ее развитии не наблюдается. Результаты исследований атмосферного воздуха показывают, что содержание загрязняющих веществ: окиси углерода, окиси азота, двуокиси азота, двуокиси серы и пыли – в несколько раз ниже ПДК. Геологическое строение до глубины 23,0 м представлено четвертичными отложениями различного возраста и генезиса с преобладанием лессовидных и аллювиальных четвертичных осадочных горных пород. Грунтовые воды – слабоминерализованные (с минерализацией от 1,3 до 1,7 г/л). Почвы земельного участка урбанизированные, целинные, светло-серые лесные и типично-серые лесные и урбаноземы. В верхних почвенных горизонтах хорошо заметны почвенные животные (дождевые черви, жужелицы, многоножки, личинки майского жука) и следы их деятельности (норки, копролиты и др.) что свидетельствует об экологическом здоровье почвенной среды. Содержание тяжелых металлов в почвогрунтах в пределах земельного участка и в почвах, окружающих ОАО «Химпром», несколько выше фоновых значений, но находится в пределах ПДК. Содержание радиоизотопов: стронция-90 и цезия-137 – в почвах и грунтах земельного участка также низкое и находится в пределах ПДК. Мощность дозы гамма-излучения в контрольных точках изменяется от 11 до 13 МкРн/час (в среднем – $12 \pm 1,0$ МкРн/час) и не превышает 30 МкРн/час (0,3 мкЗв/час). В почвах не обнаружены жизнеспособные яйца геогельминтов, энтерококков и сальмонелл. Современное состояние качества почвы изучаемого участка в ПАО «Химпром» соответствует требуемому санитарно-эпидемиологическим и экологическим нормам.

Ключевые слова: гумусовый горизонт, лессовидный суглинок, пермские отложения, радионуклиды, светло-серые лесные почвы, тяжелые металлы, экология.

Введение. Согласно программе мониторинга земель Чувашской Республики, в 2014-2019 гг. учеными Чувашского государственного аграрного университета было исследовано экологическое состояние территорий промышленных предприятий. Объектом мониторинговых научных исследований стала и территория Новочебоксарского химического комбината (ПАО «Химпром») – одного из ведущих предприятий Российской Федерации, крупнейшего производителя перекиси водорода, каустика, кремнийорганических соединений, искусственной резины и др. ПАО «Химпром» находится на территории Приволжского лесного агроландшафта северной сельскохозяйственной зоны Чувашской Республики, почвы которой сильно эродированы. Предприятие занимает земельный участок, принадлежавший ранее СХПК «Большевик» Чебоксарского района, в районе, где распространены светло- и типично-серые лесные среднесуглинистые почвы, сформированные на лессовидных суглинках.

Геоморфологически территория ПАО «Химпром» приурочена ко второй надпойменной террасе малой реки Цивиль и, частично, в северной части – к первой ее террасе. К югу от предприятия с запада на восток протекает малая река Кукишум, впадающая в реку Цивиль.

Химпром – режимный объект, который бдительно охраняется, и доступ посторонних лиц на его территорию без пропуска строго запрещен.

ПАО «Химпром» в настоящее время представляет собой экономически эффективное химическое предприятие, обладающее современными технологическими линиями производства и заботящееся об экологическом благополучии своих работников и жителей города Новочебоксарск. Химпром увеличивает ассортимент выпускаемой продукции и улучшает их качество, при этом на территории возводятся новые корпуса, и осваивается выпуск новой продукции. Продукция «Химпрома» востребована не только в Российской Федерации, но в десятках стран на всех континентах земного шара.

Промышленная зона, расположенная рядом с ОАО «Химпром», используется местным населением для выпаса крупного рогатого (телята, нетели, бычки, коровы) и мелкого рогатого (овцы, козы) скота. В реках и водоемах обитают рыбы: окунь, карась, карп, пескарь, оголец и др. Из земноводных – жабы, лягушки, тритоны. В заболоченных долинах ручьев и на балках живут ужи, лягушки, многочисленные насекомые.

Территория Химпрома является интересным с точки зрения экологов объектом: ведь здесь сочетается более чем полувековое производство разнообразных химических продуктов с экологической чистотой участков, расположенных между цехами предприятия, атмосферного воздуха, поверхностных и грунтовых вод. В связи с этим инженерно-экологическое исследование территории предприятия актуально.

Цель исследований – изучение экологической чистоты воздушной среды, грунтовых и поверхностных вод, почвенного покрова территории ПАО «Химпром» и земель, расположенных в санитарно-защитной зоне предприятия, то есть процентного содержания в них основных загрязняющих веществ.

Материалы и методы исследования. Изучаемый земельный участок расположен в северо-восточной части предприятия ПАО «Химпром». На территории ПАО «Химпром» регулярно проводится анализ грунтовых вод, почвы и воздуха. Аккредитованная химическая лаборатория предприятия выполняет необходимые мониторинговые наблюдения за качеством атмосферного воздуха, грунтовых вод и почв, расположенных на территории предприятия и окружающих его районов, а также поверхностных вод – в малых реках Кукшум и Цивиль.

Качество атмосферного воздуха в г. Новочебоксарск контролирует государственное учреждение «Чувашский республиканский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на 2 стационарных пунктах «ПНЗ-1», «ПНЗ-2». Пункт наблюдения «ПНЗ-1», расположенный в рабочей зоне предприятия, относится к категории «Промышленный» и расположен по ул. Промышленная, д. 37, к северу от «Химпрома» и к западу от биологических очистных сооружений г. Новочебоксарск.

Пункт наблюдения «ПНЗ-2» расположен в районе жилого дома № 30 по ул. Строительная и относится к категории «городской фоновый». Контролируется содержание взвешенных веществ в городском воздухе: оксида и диоксида углерода, хлора, фенола, а также оксидов азота и серы.

Отбор почвенных проб на исследуемом участке территории ПАО «Химпром» для лабораторных исследований проводился в соответствии с ГОСТом 17.4.4.02-83 «Почвы. Общие требования к отбору проб почвы», ГОСТом 17.4.4.02-84 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

Почвенное картирование исследуемого участка на территории ПАО «Химпром» проводилось в соответствии с ГОСТом 17.4.2.03-86 в масштабе 1:500. Почвенные пробы сдавались на анализ в ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Чувашский»», где в почвенно-агрохимической лаборатории исследовались на содержание радионуклидов и гумуса, доступных растениям фосфора и калия (по Кирсанову), тяжелых металлов и обменную кислотность согласно ГОСТам 54650-2011, 26483-85.

Содержание тяжелых металлов в почвенных пробах исследуемого участка определялось согласно «Методическим указаниям по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства».

Результаты исследований и их обсуждение. Территория предприятия ПАО «Химпром» состоит из производственных зданий и их комплексов, там имеются заасфальтированные дороги с автобусными остановками между ними.

Территория изучаемой площадки ОАО «Химпром» в целом ровная, но имеется небольшой уклон к востоку. На поверхности исследуемого участка, заросшего травянистой растительностью, имеются небольшие кочки; покрытие травостоя плотное. Травянистая растительность разнообразная: в ее составе преобладают пырей, щучка дернистая, осока коротковолосистая, одуванчик. Часто встречаются и другие травы: хвощ луговой, мятлик луговой, овсяница луговая, тысячелистник обыкновенный, мятлик узколистный, земляника зеленая. Реже встречаются бобовые травы: клевер луговой, люцерна серповидная. В северо-западной части площадки имеется низкорослая поросль ивы.

Каких-либо физиологических отклонений в развитии травянистой растительности на территории Химпрома не наблюдается. На изучаемом участке не встречаются редкие и уязвимые виды растительности, а также виды, занесенные в Красную книгу Чувашской Республики.

Содержание в атмосфере города Новочебоксарск в октябре месяце загрязняющих веществ: окиси углерода, окиси азота, двуокиси азота, двуокиси серы и пыли – в несколько раз ниже ПДК (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Содержание в воздухе наблюдательного пункта «ПНЗ-1» загрязняющих веществ

Место отбора	Определяемые показатели					Условия отбора проб*			
	CO, мг/м ³	NO ₂ , мг/м ³	NO, мг/м ³	SO ₂ , мкг/м ³	Пыль, мг/м ³	T, °C	Отн. W, %	P, мм р. ст.	Направление и скорость ветра, м/сек
Пункт «ПНЗ-1»	<4,0	<1,0	<0,65	<5,00	<0,26	+11	94	750	Западное, 7-10
Пункт «ПНЗ-2»	0,00	0,02	0,02	<0,01	0,14	+11	94	750	Западное, 7-10
**ПДКрз	20	2	5	10	0,5				
ПДКсс	3,0	0,04	0,06	0,05	0,15				

*Примечание: *T°С – температура воздуха в градусах Цельсия; Отн. W, % – относительная влажность воздуха; P, мм р. ст. – давление воздуха, в мм ртутного столба.

** ПДКрз – предельно-допустимая концентрация веществ в воздухе рабочей зоны;

ПДКсс – предельно-допустимая среднесуточная концентрация веществ в воздухе.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что превышений ПДК загрязняющих веществ на данной территории не зафиксировано. Расчетный индекс загрязнения атмосферы в городе Новочебоксарск колеблется от 0,66 до 1,33, что, в соответствии с классификацией экологического состояния, является нормой (менее 5,0).

Согласно классификации по РД 52.04.186-89 (Руководство по контролю загрязнения атмосферы), тип атмосферного воздуха в районах расположения пунктов наблюдения «ПНЗ-1» и «ПНЗ-2» можно квалифицировать как чистый.

Таким образом, состав атмосферного воздуха на территории г. Новочебоксарск и «Химпрома» соответствует экологическим нормам и безвреден для человека, животных и растений.

Геологическое строение территории «Химпрома» до глубины 23,0 м представлено четвертичными отложениями различного возраста и генезиса с преобладанием лессовидных (rgQ_p) и аллювиальных (aQ_p) четвертичных осадочных горных пород. На глубине ниже 15-20 м они подстилаются коренными горными породами северодвинского и вятского ярусов верхнепермского возраста (P_{3s+v}).

Гидрогеологические условия изучаемой территории характеризуются наличием двух подземных водоносных горизонтов: первого – безнапорного, установленного на глубинах 4-7 м в лессовидных суглинках, и второго – слабонапорного, вскрытого на глубинах 8-12 м в песчанисто-гравийных отложениях.

По химическому составу грунтовые воды первого подземного горизонта являются слабуминерализованными (с минерализацией от 1,3 до 1,7 г/л.). Они имеют хлоридно-гидрокарбонатный, кальциево-калиево-натриевый анионно-катионный состав; очень жесткие, обладают слабощелочной и щелочной реакцией.

Грунтовые воды участка – слабоагрессивные к бетону, нормальной водонепроницаемости марки W_4 , некорродирующие к углеродистой стали (по Штеблеру), загрязненные (окисляемость – до 16,00 мг/л, содержание нитратов достигает иногда 9,30 мг/л).

В поверхностные воды рек Цивиль и Кукшум ПАО «Химпром» сточные воды не сбрасывает, так как они направляются в биологические очистные сооружения г. Новочебоксарск.

Морфологические признаки почвенных профилей изучаемого участка территории ОАО «Химпром» отличаются от целинных или окультуренных почв тем, что они развивались на техногенных слоях насыпных грунтов, а также тем, что их рекультивировали. Кроме того, они имеют небольшой абсолютный возраст (несколько десятков лет с момента начала почвообразовательных процессов). Техногенные грунты с поверхности постепенно расчленились на следующие почвенные горизонты: U-урбик (*urbanus* – город лат.) – гумусово-элювиальный горизонт с преобладанием аккумулятивных процессов почвообразования над элювиальными, оподзоленные переходные горизонты A_1A_2 , A_2B и расположенный ниже горизонт B_1 .

Техногенный слой ТСН различной мощности (0,5-2 м), состоящий из покровного суглинка с примесью строительного мусора: гальки, осколков кирпичей и др. – служит почвообразующей породой для почв изучаемого участка.

Ниже залегает покровный средний суглинок, в связи с чем почвообразование происходит с участием как техногенного слоя, так и покровного суглинка.

Почвенный горизонт урбик является диагностическим для городских почв-урбаноземов, формирующихся в синлитогенных условиях.

Почвы в районе разрезов 1, 2, 4, 5, 6 имеют характерные профили, типичные для светло- и типично-серых лесных почв, что связано, по-видимому, с насыпкой и разравниванием сверху мощного (10-30 см) техногенного рекультивационного слоя RAT, состоящего из верхних гумусовых горизонтов скальпированных почв (рис. 1).



Рис. 1. Профиль почвенного разреза № 1 на территории ПАО «Химпром» (в профиле видны включения)

Почвы в районе разрезов 1, 2, 4, 5, 6 имеют неполноразвитые профили, характерные для светло- и типично-серых лесных почв изучаемого участка. Все почвенные разновидности площадки ОАО «Химпром» имеют в верхних горизонтах включения в виде строительного материала (щебень, галька, прослойки песка).

В верхних горизонтах всех почвенных разновидностей участка хорошо заметны почвенные животные (дождевые черви, жулики, многоножки, личинки майского жука) и следы их деятельности, что свидетельствует об экологически здоровой почвенной среде.

Таким образом, при исследовании морфологических, агрохимических и физических свойств почв изучаемой площадки территории ОАО «Химпром» было выявлено, что повышенные части водораздела и склоны занимают городские почвы – урбаноземы на насыпных грунтах со строительным мусором (разрезы 1, 2, 6) и их разновидности, пологую низину – типично-серые лесные среднесуглинистые, урбанизированные почвы на насыпных грунтах (р. 4, 5); нижние части склонов – урбаноземы с неполноразвитым профилем, среднесуглинистые на насыпных грунтах (разрезы 3, 7).

По общей мощности гумусовых горизонтов (до 38 см) и содержанию гумуса (более 3 %) выделяется подтип типично-серых лесных почв, сформированных на насыпных грунтах небольшой мощности и подстилаемых лессовидным покровным суглинком; данные почвы занимают очень пологую ложбину на плоской вершине водораздела (разрезы 4, 5) в южной части площадки.

Физические свойства гумусовых горизонтов почв (плотность сложения, коэффициент водопроницаемости, твердость и др.) являются серьезным показателем плодородия [5], [6], [8], [9]. По результатам полевых лабораторных исследований было выявлено, что их состояние удовлетворительное.

Агрохимические свойства гумусовых горизонтов почв ПАО «Химпром» представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Агрохимические свойства гумусовых горизонтов почв

№ п.п.	№ почвенного разреза	Символ почвы	Агрохимические свойства			
			Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	pH _{ксл}
1	1	U ^{II} c/ TCH-Л*	2,20	402	850	6,27
2	2	U ₁ ^I c/ TCH-Л	1,71	188	755	6,50
3	3	L ₁ ^{II} c/ TCH-Л	2,38	287	509	6,87
4	4	L ₂ ^{II} c/ TCH-Л	3,67	401	801	6,78
5	5	L ₂ ^I c/ TCH-Л	3,18	271	424	6,56
6	6	U ₁ ^I c/ TCH-Л	2,79	363	882	6,75
7	7	L ₁ ^{III} c/ TCH-Л	2,77	292	879	7,26

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что содержание подвижного фосфора и обменного калия в гумусовом горизонте почв ПАО «Химпром» очень высокое. Показатели pH обменной кислотности почв характеризуют их нейтральную среду. Представленные в табл. 2 агрохимические свойства гумусовых горизонтов характерны для синлитогенных почв – урбаноземов или почв, находящихся в пределах городской черты [2].

Содержание гумуса в изучаемых почвах очень низкое и низкое, что позволяет отнести их к зональным светло-серым лесным и типично-серым лесным почвам [1], [2], [3], [4], [11], [12].

Низкое содержание гумуса является показателем того, что органические удобрения, такие как торф или компост, для повышения плодородия почв не применялись.

Для оценки химической загрязненности почв территории изучаемого земельного участка ПАО «Химпром» исследовалось содержание следующих тяжелых металлов: свинец, кадмий, кобальт, марганец, хром, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть.

Содержание тяжелых металлов в почвогрунтах в пределах площадки и в почвах, окружающих ОАО «Химпром», оказалось несколько выше фоновых значений, обнаруженных в почвах Чебоксарского района, что объясняется их повышенным содержанием в почвообразующих и подстилающих породах [7], [8], [10], [12] (табл. 3).

Из приведенных расчетов следует, что суммарный показатель химического загрязнения равен 0,244 (максимальное допустимое значение Z_c равно 16).

Результаты анализов на содержание тяжелых металлов свидетельствуют об экологическом благополучии почвенного покрова района исследований – территории ОАО «Химпром». Полученные результаты свидетельствуют о том, что на «Химпроме» нет производств, связанных с выбросами тяжелых металлов.

Измерение гамма-излучения на изучаемом земельном участке производилось с помощью ручного дозиметра ДРГ-01Т1. Маршрут на территории земельного участка для замера гамма-радиации прокладывался через каждые 10 м по периметру, а также в узлах сетки на пересечении линий, проложенных от точек замеров на периметре. Измерения мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках показали, что она изменяется от 11 до 13 МкРн/час (в среднем 12±1,0 МкРн/час) и не превышает 30 МкР/час (0,3 мкЗв/час). Небольшие колебания значений гамма-излучения на маршруте исследований вызваны изменением мощности гумусовых горизонтов почв и насыпного грунта, степенью с кальцированности, содержанием включений в гумусовом

горизонте, расположением дорог и др. Радиохимические исследования показывают, что содержание радионуклидов: стронция-90 и цезия-137 – в почвах и грунтах земельного участка также низкое и находится в пределах ПДК.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в почвах ПАО «Химпром»

№ разреза	Среднее содержание тяжелых металлов, мг/кг									
	Pb	Cd	Co	Mn	Cr	Zn	Cu	Ni	As	Hg
1	2,69	<0,05	0,99	61,98	2,51	10,04	0,92	3,44	<0,05	<0,005
2	1,59	<0,05	1,41	64,05	1,94	3,06	0,59	3,98	<0,05	<0,005
3	1,91	<0,05	1,42	68,37	1,48	6,07	<0,5	3,72	<0,05	<0,005
4	2,3	0,053	1,94	69,18	2,53	6,62	<0,5	3,74	<0,05	<0,005
5	2,06	<0,05	1,25	70,22	1,89	5,0	<0,5	3,74	<0,05	<0,005
6	2,30	<0,05	1,54	61,88	1,68	5,71	<0,5	3,21	<0,05	<0,005
7	1,92	0,051	0,886	67,22	1,43	4,11	<0,5	3,02	<0,05	<0,005
8	1,99	<0,05	1,20	67,42	1,59	6,89	<0,5	3,31	<0,05	<0,005
9	2,38	<0,05	1,41	70,29	1,66	15,91	<0,5	3,91	<0,05	<0,005
ПДК	32	0,5	5	1500	6	23	3	4	2	2,1

Коэффициент концентрации (Kc) каждого из тяжелых металлов рассчитывается как частное от деления массовой доли металла на его ПДК. Суммарный коэффициент концентрации равен сумме средних значений коэффициентов концентраций каждого тяжелого металла минус девять:

$$Z_c = \sum(0,07+0,10+0,27+0,04+0,31+0,31+0,19+0,89+0,03+0,002) - (10-1) = 0,244;$$

Исследования наличия паразитов в почвенных пробах изучаемого земельного участка, проведенные в испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике – Чувашии», показали, что там нет жизнеспособных яиц геогельминтов, энтерококков и сальмонелл. Современное состояние качества почвы изучаемого участка в ПАО «Химпром» соответствует требуемым санитарно-эпидемиологическим и экологическим нормам.

Так как почвы участка не используются в сельскохозяйственных целях, интенсивность водно-эрозийных процессов остается на геологическом уровне и не приводит к заиливанию и загрязнению поверхностных вод окружающей местности.

Выводы.

1. Физиологических отклонений в развитии травянистой растительности на территории изучаемого земельного участка на территории ПАО «Химпром» не наблюдается.
2. В октябре месяце содержание в воздухе рабочей зоны предприятия и жилой зоны города Новочебоксарск загрязняющих веществ: окиси углерода, окиси азота, двуокиси азота, двуокиси серы и пыли – в несколько раз ниже ПДК.
3. Гамма-съемка территории земельного участка, проведенная по маршрутным профилям в масштабе 1:500, показала, что на изучаемой территории отсутствуют поверхностные радиационные аномалии.
4. По химическим, агрохимическим, радиологическим и санитарно-эпидемиологическим показателям почвы ПАО «Химпром» относятся к категории «чистых».

Литература

1. Васильев, О. А. Вальной 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. Васильев, О. А. Экологическое состояние почв территории Красной площади и залива г. Чебоксары / О. А. Васильев, Т. А. Ильина, А. В. Чернов // Экологические, правовые и экономические аспекты рационального использования земельных ресурсов: сборник статей II Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова, 2017. – С. 54-60.
3. 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.

4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Чувашской Республики / О. А. Васильев, Т. А. Ильина, Л. Н. Михайлов. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2005. – 98 с.
8. Мониторинг земель Чувашской Республики / Т. А. Ильина, О. А. Васильев, В. М. Мутиков, Ю. К. Казанков. – Чебоксары: ООО «Сувар-спорт», 2008. – 110 с.
9. 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.
10. Смирнова, А. Н. Содержание микроэлементов в серых лесных почвах Чувашской Республики / А. Н. Смирнова, О. А. Васильев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (23). – С. 11-14.
11. 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.
12. Loess like loams as a soil formation factor for light-gray forest soils in the Cheboksary region of the Chuvash Republic (Лессовидные суглинки как фактор почвообразования для светло-серых лесных почв Чебоксарского района Чувашской Республики) / О. А. Vasiliev, V. G. Semenov, Zh. Tuleubayev, A. O. Vasiliev [et al.] // Известия национальной академии наук Республики Казахстан. Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. И. Сатпаева. Серия геологии и технических наук. – 2020. – № 6 (444). – С. 38-42.

Сведения об авторах

1. **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. **Васильев Александр Олегович**, кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Российская Федерация, Чебоксары, ул. К. Маркса, 29; e-mail: 3777222@bk.ru, 8-937-3777-222.

ENVIRONMENTAL STATE OF THE TERRITORY OF PJSC "KHIMPROM" IN NOVOCHEBOKSARSK

O. A. Vasiliev, A. O. Vasiliev
Chuvash State Agrarian University
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Brief abstract. According to the monitoring program of the lands of the Chuvash Republic, in 2014-2019, scientists of the Chuvash State Agrarian University investigated the ecological state of the territories of the PJSC "Khimprom" enterprise. The territory of PJSC "Khimprom" is located to the southeast of Novocheboksarsk and is geomorphologically confined to the second above-floodplain terrace of the small Tsivil river and, partially, in the northern part - to its first terrace. To the south of the enterprise from west to east flows the river Kukshum, which flows into the river Tsivil.

The purpose of the research is to study the ecological purity of the air, ground and surface waters, the soil cover of the territory of PJSC "Khimprom" and lands located in the sanitary protection zone of the enterprise, the content of the main pollutants in them. Mainly herbaceous vegetation grows on the investigated land plot of the territory of PJSC "Khimprom"; no physiological deviations in its development are observed. The results of studies of atmospheric air show that the content of pollutants: carbon monoxide, nitrogen oxide, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and dust is several times lower than the MPC. The geological structure to a depth of 23.0 m is represented by Quaternary deposits of various ages and genesis, with a predominance of loess-like and alluvial Quaternary sedimentary rocks. Ground waters are slightly mineralized (with salinity from 1.3 to 1.7 g/l). The soils of the land plot are urbanized, virgin, light gray forest and typically gray forest and urban soils. In the upper soil horizons, soil animals (earthworms, ground beetles, millipedes, May beetle larvae) and traces of their activity (minks, coprolites, etc.) are clearly visible, which

indicates the ecological health of the soil environment. The content of heavy metals in the soil within the land plot and in the soils surrounding JSC "Khimprom" is slightly higher than the background values, but is within the MPC. The content of radioisotopes: strontium-90 and cesium-137 - in the soils and grounds of the land plot is also low and is within the MPC. The dose rate of gamma radiation at the control points varies from 11 to 13 MkRn / h (on average - 12 ± 1.0 MkRn / h) and does not exceed 30 MkR / h ($0.3 \mu\text{Sv} / \text{h}$). No viable eggs of geohelminths, enterococci and salmonella were found in the soils. The current state of soil quality in the studied area at PJSC "Khimprom" complies with the required sanitary-epidemiological and environmental standards.

Key words: humus horizon, loess-like loam, Permian deposits, radionuclides, light gray forest soils, heavy metals, ecology.

References

1. Vasil'ev, O. A. Valovoj himicheskij sostav pochv CHuvashskoj Respubliki i vliyanie ego na agrohimiicheskie svojstva / 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. Vasil'ev, O. A. Ekologicheskoe sostoyanie pochv territorii Krasnoj ploshchadi i zaliva g. CHEboksary / O. A. Vasil'ev, T. A. Il'ina, A. V. CHernov // Ekologicheskie, pravovye i ekonomicheskie aspekty racional'nogo ispol'zovaniya zemel'nyh resursov: sbornik statej II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj godu ekologii v Rossii. – Saratov: Saratovskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. N. I. Vavilova, 2017. – S. 54-60.
3. 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.
4. 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.
5. Il'ina, T. A. Ekologicheskoe sostoyanie agrolandshaftov i osobo ohranyaemykh prirodnykh territorij CHuvashskoj Respubliki: monografiya / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev. – CHEboksary: Novoe vremya, 2011. – 153 s.
6. Kuvshinov, N. M. Optimizaciya agrofizicheskikh svojstv seryh lesnyh pochv dlya sel'skohozyajstvennykh kul'tur / N. M. Kuvshinov // Agroekologicheskie aspekty ustojchivogo razvitiya APK: materialy XV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Bryansk: Bryanskij GAU, 2018. – S. 89-94.
7. Monitoring zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya CHuvashskoj Respubliki / O. A. Vasil'ev, T. A. Il'ina, L. N. Mihajlov. – CHEboksary: CHuvashskaya GSKHA, 2005. – 98 s.
8. Monitoring zemel' CHuvashskoj Respubliki / T. A. Il'ina, O. A. Vasil'ev, V. M. Mutikov, YU. K. Kazankov. – CHEboksary: OOO «Suvar-sport», 2008. – 110 s.
9. 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.
10. Smirnova, A. N. Soderzhanie mikroelementov v seryh lesnyh pochvah CHuvashskoj Respubliki / A. N. Smirnova, O. A. Vasil'ev // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 3 (23). – S. 11-14.
11. 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.
12. Loess like loams as a soil formation factor for light-gray forest soils in the Cheboksary region of the Chuvash Republic (Lessovidnye suglinki kak faktor pochvoobrazovaniya dlya svetlo-seryh lesnyh pochv CHEboksarskogo rajona CHuvashskoj Respubliki) / O. A. Vasiliev, V. G. Semenov, Zh. Tuleubayev, A. O. Vasiliev [et al.] // Izvestiya nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan. Kazahskij nacional'nyj issledovatel'skij tekhnicheskij universitet im. K. I. Satpaeva. Seriya geologii i tekhnicheskikh nauk. – 2020. – № 6 (444). – S. 38-42.

Information about authors

1. **Vasiliev Oleg Aleksandrovich**, Doctor of Biology Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29, e-mail: vasiloleg@mail.ru, tel: (8352) 62-06-19, Beeline: 8-905-19-777-81;

2. **Vasiliev Alexander Olegovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: 3777222@bk.ru, tel.: Beeline: 8-937-3777-222.