УДК 631.1

DOI: 10.31563/1684-7628-2018-48-4-7-12

О.А. Васильев

ПОЧВЫ ГЛАВНОГО ОВРАГА ОВРАЖНОЙ СИСТЕМЫ «ВЕЕРНЫЙ» г. ЧЕБОКСАРЫ ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Ключевые слова: агрохимические свойства; водная эрозия; главный овраг; гумусовый горизонт; мелкие лесные почвы; недоразвитый профиль; овражная система; почвообразование; почвообразующие породы.

Введение. Территория овражной системы «Веерный» расположена в жилом районе «Новый город» Калининского района г. Чебоксары, с севера ограничена берегоукреплениями Чебоксарского водохранилища, а с южной стороны – окружной автодорогой, построенной в 2012–2013 гг. ОАО «Чувашавтодор», но еще не введенной в эксплуатацию.

Исследования, проведенные в 2014–2016 гг. на водораздельных равнинных участках правобережной части р. Волги, показали повсеместное развитие светло-серых лесных почв. В 2017 г. нами изучались почвы главного большого оврага, в который впадают второстепенные (веерная овражная система). Овражная эрозия возникает в результате неправильного использования почв; она размывает и разрушает почвы. До 1990-х годов территория овражной системы вместе с прилегающими полями севооборотов относилась к СХПК им. Кадыкова Чебоксарского района. В начале 2000-х годов на полях образовались залежные земли, сплошь заросшие вейником и отдельными группами молодых березок и осин. Почвы овражной системы «Веерный» исследовались впервые.

Цель исследования – выявление почвенного покрова главного оврага овражной системы «Веерный», оценка соответствия качества почвы санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Материалы и методы. Почвенные исследования проводились в соответствии с ГОСТ 17.4.2.03-86. При диагностике почв использовалась «Классификация и диагностика почв СССР» (1977 г.). Содержание подвижного фосфора и обменного калия определялось методом Кирсанова, рНобм. – ионометрически.

Результаты исследований и их обсуждение. В геоморфологическом отношении территория находится на крутом правобережном склоне долины р. Волга. Перепад высот составляет более 88 м. В связи с пересечением юрских и пермских пород основное русло оврага имеет ступенчатый продольный профиль и выраженную четковидность. Выражены меандрирование потока по руслу оврага, подмывание берегов, а также явления солифлюкции и оползней, что осложняет картину. Склоны оврага имеют сложные формы: ступенчатые, обрывистые, вогнуто-

выпуклые, выпуклые, переходящие в вогнутые, с крышевидными водоразделами. В связи с пересечением оврагов часто образуются гребневидные водоразделы. Склоны и откосы оврага в основном чрезвычайно крутые – 31–45 градусов, а также обрывистые – 46–70 градусов. Встречаются и отвесные откосы – 71–90 градусов. Длина главного оврага изучаемой овражной системы достигает 500 м. Главное русло овражной системы находится во второй стадии развития оврага, а второстепенные овраги в основном достигли третьей стадии – замедления процессов размыва. Во второй стадии развития склонов оврагов продольный профиль русла еще не выработался, поэтому здесь продолжается глубинная эрозия, но менее интенсивная, чем при первой стадии образования оврага. Склоны оврага почти отвесные, обнажены породы, местами покрытые осыпавшимся сверху гумусовым горизонтом; они закреплены редкой травянистой растительностью. Во время проведения исследований водоразделы, борта и днище овражной системы «Веерный» сплошь заросли деревьями, кустарниками и травянистой лесной растительностью, за исключением отвесных склонов. На изучаемой территории овражной системы произрастает широколиственный лес, в котором наиболее распространены дуб, береза, осина, липа, клен, ольха черная и серая. В подлеске встречаются лещина обыкновенная, бересклет бородавчатый, рябина, черемуха, ива козья. В травянистом покрове преобладают сныть лесная, папоротник и в низинах – осоки и др. характерные для широколиственных и смешанных лесов травы. Естественная лесная растительность способствует хорошей водопроницаемости и минимальному смыву почв.

Геологический разрез до исследованной глубины (15,0 м) сложен неоднородными по мощности и залеганию четвертичными отложениями различного генезиса и коренными породами. По левому борту овраг частично вскрыт расчистками отложения келловейского яруса юры и северодвинского и вятского ярусов перми. В приустьевой части оврага по правому берегу Волги распространены насыпные грунты, которые образованы земляными работами способом гидромеханизации и при сооружении берегоукрепительных 30–40 лет назад. Представлены они песками

мелкими, реже средней крупности, коричневыми, кварцевыми, с гнездами суглинка серого, с включением остатков раковин моллюсков. Вскрытая мощность песков до 10,0 м. В конусе выноса оврага с поверхности наблюдаются ил глинистый, который образовался в результате торможения стока ручья, несущего взвешенные частицы, и берегоукрепления, построенные в 1980-х годах. Вскрытая бурением мощность ила в конусе выноса оврага – 1,5 м [7]. На приводораздельном склоне и в верховье оврага с глубины почвообразующими породами являются лессовидные плейстоценовые карбонатные суглинки, желтовато-коричневые, серовато-коричневые и коричневые, пылеватые, макропористые, неяснослоистые. Среднеюрские отложения келловейского яруса, обычно выветрелые на склонах, установлены в средней части оврага, в его прирусловой части склона. Представлены они глинами серыми и зеленовато-серыми, трещиноватыми, с прослоями алевроитов песчаных, по трещинам и прожилкам ожелезненные, с максимальной вскрытой мощностью до 2,9 м [7]. Почвообразующие породы склонов нижней трети оврага – коренные верхнепермские отложения, представленные алевроитами песчаными, красновато-коричневыми, выветрелыми, слоистыми, с частыми прослоями глины темно-красной и песчаника розовато-коричневого.

Подземные воды вскрыты с глубин до 2,3 м. Водовмещающими для них являются лессовидные и пролювиально-делювиальные суглинки. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а разгрузка происходит по бортам и днищу оврага в виде мочажин и ручьев.

По химическому составу подземные и поверхностные воды ручья пресные, гидрокарбонатные, калий-натриево-кальциевые и магниевые-кальциевые, жесткие и очень жесткие. Реакция их колеблется от нейтральной до слабощелочной [7]. Для равнинной водораздельной поверхности правобережья Волги характерны подобные овражные системы, располагающиеся на различном расстоянии (700–1300 м) друг от друга, схожие по геологическому строению, растительности, времени образования и имеющие близкий по площади водосбор. Почвенный покров их также схож и разнообразен как в связи с формирующимся рельефом, так и с различными почвообразующими породами, выходящими на поверхность на склонах и обнажениях оврага. Между овражными системами на равнине господствуют светло-серые лесные среднесуглинистые среднесиловые почвы на лессовидном суглинке. Они вплотную подходят к бровке оврага и заходят за нее на 1–3 м.

Описание профиля светло-серой лесной среднесуглинистой среднесиловой почвы на лессовидном суглинке (разрез 1), заложенного рядом с

исследуемой овражной системой (в 5 м западнее бровки средней части оврага) на залежи, поросшей березами, соснами и осинами с изреженным травянистым покровом (костер, цикорий, тысячелистник, одуванчик) показано в таблице 1.

В долинах овражной системы часто встречаются насыпи, образовавшиеся в результате оползневых процессов и образующие ступенчатые склоны и возвышенности.

На подобных возвышенностях и склонах крутизной менее 31 градуса встречаются маломощные светло-серые лесные почвы с мощностью гумусового горизонта ($A_1 + A_{1A_2}$) менее 20 см.

Описание профиля маломощной серой лесной глееватой почвы на делювиальных отложениях в ложбине на склоне оврага показано на примере разреза 44 (таблица 2).

На крутых склонах главного оврага крутизной 46–70 градусов встречаются почвы, имеющие неполноразвитый профиль. Такой профиль имеют почвы на первых стадиях почвообразования, когда затронута лишь верхняя часть почвообразующей породы. Подобные почвы – мелкие лесные – имеют почти весь набор почвенных горизонтов, но очень маломощный – менее 50 см. Описание профиля мелкой лесной почвы на лессовидном суглинке показано на примере разреза 46 (таблица 3).

Почвообразование на склонах изучаемого главного оврага овражной системы «Веерный» под пологом широколиственных лесов на бескарбонатных лессовидных суглинках (элювии и делювии) происходит по типу серых лесных почв с признаками оподзоливания и с кислой реакцией верхних горизонтов, а на коренных карбонатных породах – по типу дерново-карбонатных почв с нейтральной реакцией верхних горизонтов.

На обрывистых склонах оврага крутизной более 70 градусов сформировались своеобразные недоразвитые почвы.

Недоразвитые почвы имеют неполный, примитивный почвенный профиль, состоящий из маломощного гумусового горизонта, часто 3–5 см мощности (максимальное значение мощности – 9 см), что свойственно первым стадиям почвообразования.

Ниже залегает почвообразующая порода «С». Это связано с тем, что интенсивность почвообразования ослабевает сверху вниз вследствие сильного бокового стока влаги и практически отсутствия элювиально-иллювиальных почвообразовательных процессов, участвующих в формировании генетических горизонтов.

Описание профиля недоразвитой лесной почвы на склоне оврага показано на примере разреза 7 (таблица 4).

На устоявшихся осыпях в виде пригорков и небольших возвышенностей в овражной системе сформировались пятнистости маломощных серых лесных и мелких лесных почв.

В микроложбинах овражной системы наблюдаются маломощные и мелкие лесные глееватые почвы.

Таким образом, почвы изучаемой овражной системы относятся к маломощным, мелким и недоразвитым серым лесным почвам, сформировавшимся на оползнях, осыпях и откосах. Гумусовый горизонт по внешним признакам близок к серым лесным почвам.

В результате проведенных исследований составлена почвенная карта в масштабе М 1:500 (ГОСТ 17.4.2.03-86). Почвы территории основного оврага овражной системы «Веерный» занимают общую площадь 8 га и представлены следующими разновидностями (таблица 5).

Результаты агрохимических анализов образцов почв характеризуют почвы как слабокислые, близкие к нейтральным и нейтральные.

Таблица 1 Описание профиля светло-серой лесной почвы

A ₁	0–20 см	Влажный, серый, среднесуглинистый, комковатый, рыхлый. Встречаются корни, ходы червей, дождевые черви, личинки майского жука, переход ясный
A ₁ A ₂	20–25 см	Влажный, белесо-серый, среднесуглинистый, комковатый, плотный, встречаются корни, блестки кремнезема, ходы червей, переход ясный
A ₂ B	25–40 см	Увлажненный, коричнево-серый, среднесуглинистый, комковато-мелкоореховатый, не вскипает от 10 % соляной кислоты
B ₁	40–53 см	Увлажненный, коричнево-буроватый, среднесуглинистый, ореховатый, с блестками кремнезема и пятнами гумуса
B ₂	53–92 см	Увлажненный, коричневый, среднесуглинистый, крупно-ореховатый, с пятнами гумуса
C	92–130 см	Увлажненный, светло-коричневый, тяжелосуглинистый, бесструктурный, не вскипает от 10 % соляной кислоты

Таблица 2 Описание профиля маломощной серой лесной глееватой почвы

A ₁	0–12 см	Влажный, серый, тяжелосуглинистый, комковатый, рыхлый. Встречаются корни, ходы червей, дождевые черви, личинки майского жука, переход ясный
A ₁ A ₂	12–14 см	Влажный, белесо-серый, среднесуглинистый, комковатый, плотный. Встречаются корни, блестки кремнезема, ходы червей, переход ясный
A ₂ B _g	14–18 см	Увлажненный, коричнево-серый, среднесуглинистый, комковато-ореховато-бесструктурный, с глеевыми пятнами, не вскипает
B _{1g}	18–28 см	Увлажненный, коричнево-сизый, глинистый, ореховатый, с блестками кремнезема и пятнами гумуса. Выступила вода

Таблица 3 Описание профиля мелкой лесной почвы

A ₁	0–9 см	Влажный, серый, тяжелосуглинистый, комковатый, рыхлый. Встречаются корни, ходы червей, дождевые черви, переход ясный
A ₂ B	9–13 см	Увлажненный, коричнево-серый, среднесуглинистый, комковато-мелкоореховатый, не вскипает от 10 % соляной кислоты
B	13–20 см	Увлажненный, коричнево-буроватый, среднесуглинистый, ореховатый, с блестками кремнезема и пятнами гумуса
BC	20–24 см	Увлажненный, коричнево-серый, среднесуглинистый, крупно-ореховатый, с пятнами гумуса
C	24–50 см	Увлажненный, серый, тяжелосуглинистый, бесструктурный, не вскипает от 10 % соляной кислоты

Таблица 4 Описание профиля недоразвитой лесной почвы

A ₁	0–8 см	Влажный, буровато-серый, тяжелосуглинистый, комковатый, рыхлый. Встречаются корни, ходы червей, дождевые черви, переход ясный
C	12–45 см	Увлажненный, светло-желто-коричневый, тяжелосуглинистый, бесструктурный, с живыми корнями растений, не вскипает от 10 % соляной кислоты

Таблица 5 Площади почв главного оврага овражной системы «Веерный»

№ п.п.	Название почв	Индекс почвы	Площадь	
			га	%
1.	Светло-серые лесные среднесуглинистые на лессовидном суглинке	Л _{1с} /л	0,80	8,75
2.	Светло-серые лесные маломощные тяжелосуглинистые, на элюво-делювиальных отложениях	Л ₁ ¹ т/Э, Д	3,20	40
3.	Светло-серые лесные маломощные тяжелосуглинистые глееватые, на делювиальных отложениях	Л ₁ ¹ гт/Д	0,15	1,25
4.	Мелкие лесные тяжелосуглинистые почвы на лессовидном суглинке	Мл т/л	1,50	15
5.	Мелкие лесные глинистые почвы на элювии юрских пород	Мл т/Эю	0,80	10
5.	Мелкие лесные глинистые почвы на элювии пермских пород	Мл т/Эп	1,00	11,25
6.	Недоразвитые лесные тяжелосуглинистые почвы на элюво-делювиальных отложениях	Нл г/Э, Д	0,50	6,25
7.	Аллювиальные песчано-слоистые почвы на современном аллювии, подстилаемом элювием пермских пород	Ас у/А-Эп	0,75	7,5
	ВСЕГО	–	8,00	100

Гумусовые горизонты почв склонов оврага содержат органическое вещество 1–4 %; содержание подвижного фосфора и обменного калия повышенное и высокое. Гидролитическая кис-

лотность низкая – 1,0–1,9 мг-экв/100 г, сумма обменных оснований – 8,6–14,6 мг-экв/100 г. В целом за 2014–2017 гг. агрохимические показатели устойчивых склонов оврага достаточно

стабильны, а на крутых склонах вследствие смыва влажным летом 2016 г. прослеживалась отрицательная динамика [4, 5, 6, 8].

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что почвы главного оврага овражной системы «Веерный» молодые, маломощные и формируются по типу серых лесных почв.

Из полученных данных по содержанию тяжелых металлов в гумусовых горизонтах и почвообразующих породах следует, что превышений установленных нормативов химических веществ в почвах оврага не зарегистрировано, все показатели ниже ПДК.

По результатам анализов содержание нефтепродуктов низкое.

Отобранные и проанализированные пробы почвы по бактериологическим и паразитологическим показателям относятся к категории «Чистые» (СанПиН 2.1.7.1287-03, п. 4.1, таблица 2).

Результаты биотестирования образцов почв, проведенные в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Чувашской Республике – Чувашии», также показали, что исследованные образцы почвы отвечают требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03.

Гамма-съемка территории поверхностных радиационных аномалий не обнаружила. По

данным измерений мощности, доза гамма-излучения в контрольных точках изменяется от 12 до 15 МкРн/час (в среднем $13,0 \pm 1,3$ МкРн/час) и не превышает 30 МкР/час (0,3 мкЗв/час). Небольшие колебания значений гамма-излучения (в пределах 9 %) на маршруте исследований вызваны изменением мощности гумусовых горизонтов почв, расположением дорог и др.

Изучение содержания радионуклеидов (цезий-137 и стронций-90) в верхнем горизонте почв изучаемой территории показало низкое их содержание – от 10,3–12,2 до 1,7–2,6 Бк/кг соответственно. В нижних горизонтах и почвообразующих породах – 9,4–9,8 и 2,1–2,8 Бк/кг соответственно.

Выводы. В результате проведенных исследований выявлен почвенный покров главного оврага овражной системы «Веерный». Современное состояние качества почвы соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям. Результаты исследований однозначно свидетельствуют об экологическом благополучии на окружающей территории [2]. Учитывая расположенные рядом с овражной системой новостройки (микрорайон «Новый город»), возможно использование ее в качестве водохранилища при условии построении плотины в устье для целей рекреационного использования [1].

Библиографический список

1. Абдрахманов, Р.Ф. Озера и водохранилища Башкирского Зауралья, использование их в народном хозяйстве [Текст] / Р.Ф. Абдрахманов, Б.Н. Батанов, Р.Ф. Мустафин // Вестник Башкирского аграрного университета. № 3 (39). 2016. С. 7–12.
2. Васильев, О.А. Экологическое состояние почв территории Красной площади и залива г. Чебоксары [Текст] / О.А. Васильев, Т.А. Ильина, А.В. Чернов // Экологические, правовые и экономические аспекты рационального использования земельных ресурсов. II Международная научно-практическая конференция, посвященная году экологии в России (04–05 мая 2017 г.). Саратов: ФГБОУ Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, 2017. С. 54–59.
3. Васильев, О.А. Состояние и перспективы использования пашни в Чувашской Республике [Текст] / О.А. Васильев, В.Г. Егоров, О.Ю. Дмитриева, А.Н. Ильин // Молодежь и инновации. Материалы XII всероссийской научно-практической конференции. Чебоксары: ЧГСХА, 2016. С. 3–7.
4. Васильев, О.А. Валовой химический состав почв Чувашской Республики и влияние его на агрохимические свойства [Текст] / О.А. Васильев, Д.П. Кирьянов, Н.А. Фадеева // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий. Материалы Всероссийской научно-практ. конф. 5 октября 2017 г. Чебоксары, 2017. С. 18–23.
5. Иванова, Т.Н. Динамика агрохимических показателей плодородия почвы по результатам локального мониторинга [Текст] / Т.Н. Иванова, В.С. Сергеев // Вестник Башкирского аграрного университета. № 2 (42). 2017. С. 11–15.
6. Ильина, Т.А. Экологическое состояние агроландшафтов и особо охраняемых природных территорий Чувашской Республики [Текст]: монография / Т.А. Ильина, О.А. Васильев. Чебоксары: Новое время, 2011. С. 153.
7. Технический отчет ОАО «ЧувашГИИЗ» об инженерно-геологических изысканиях на объекте: «Инженерная подготовка оврага под строительство... жилого района «Новый город» г. Чебоксары» (заказ 9454) [Текст]. 2014. С. 27.
8. Чернов, А.В. Динамика плодородия почв Чувашской Республики [Текст] / А.В. Чернов, О.А. Васильев // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 05 октября 2017 г. Чебоксары: ЧГСХА, 2017. С. 157–163.

Сведения об авторе

Васильев Олег Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии, ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, тел.: (8352) 62-06-19, e-mail: vasiloleg@mail.ru.

В июле – августе 2017 г. проводились почвенно-агрохимические исследования территории овражной системы «Веерный», расположенной в микрорайоне «Новый город» г. Чебоксары. Территория овражной системы находится на крутом правобережном склоне долины р. Волга (приводораздельный склон). Перепад высот составляет более 88 м. Склоны и откосы оврага в основном чрезвычайно крутые, обрывистые и отвесные.

Почвообразующими породами почв склонов оврага в верхней его части являются лессовидные плейстоценовые карбонатные суглинки, в средней – среднеюрские отложения келловейского яруса (глины серые и зеленовато-серые), в нижней – верхнепермские отложения (алевриты песчаные с прослойками глин красно-коричневого цвета), а также их делювий.

Почвы изучаемой овражной системы относятся к маломощным, мелким и недоразвитым серым лесным почвам, сформировавшимся на оползнях, осыпях и откосах. Маломощные светло-лесные почвы с гумусовым горизонтом ($A_1 + A_{1A_2}$) мощностью менее 20 см встречаются

вблизи бровки оврага и на плоских возвышенностях в его долине.

Мелкие лесные почвы приурочены к менее крутым откосам оврага (31–45 градусов) и имеют неполноразвитый профиль мощностью менее 50 см, характеризующийся полным набором генетических горизонтов, свойственных серым лесным почвам, но слабо развитым.

Недоразвитые лесные почвы имеют примитивный почвенный профиль, свойственный первым стадиям почвообразования: с поверхности под лесной подстилкой залегает маломощный гумусовый горизонт, часто 3–5 см мощности. Ниже залегает почвообразующая порода «С».

В микроложбинах овражной системы наблюдаются маломощные и мелкие лесные глееватые почвы.

В результате проведенных исследований выявлен почвенный покров главного оврага овражной системы «Веерный». Современное состояние качества почвы соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям. Результаты исследований однозначно свидетельствуют об экологическом благополучии на окружающей территории.

O. Vasiliev

THE MAIN RAVINE SOILS IN THE RAVINE SYSTEM «VEERNYI», CHEBOKSARY, CHUVASH REPUBLIC

Key words: *agrochemical properties; water erosion; main ravine; humus horizon; shallow forest soils; undeveloped profile; ravine system; soil formation; soil-forming rocks.*

Authors' personal details

Vasilyev Oleg, Doctor of biological sciences, professor of the Land management, Cadastre and Ecology department, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Chuvash State Agricultural Academy», 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx St., 29, phone: (8352) 62-06-19, e-mail: vasiloleg@mail.ru.

Soil-agrochemical studies of the ravine system «Veernyi» located in «Novyi gorod» community of Cheboksary was conducted in July – August 2017. The territory of the ravine system is located on the right steep slope of the Volga river valley (water-divide slope). Elevation difference is more than 88 m. Ravine slopes and sides are mostly extremely steep, abrupt and cliffed.

Soil-forming rocks in the upper part of the ravine sides are Pleistocene carbonate loess loams, Middle Jurassic sediments of the Collovian stage (grey and greenish-grey clay) in the middle part of

slopes, Upper Permian sediments (sandy silts with red-brown clay layers) as well as their hillside waste in the lower part of the ravine.

Soils of the studied ravine system belong to minor, shallow and underdeveloped grey forest soils formed on landslides, screes and slopes. Minor light-forest soils with humus horizon ($A_1 + A_{1A_2}$) with a capacity of less than 20 cm occur near the ravine edge and on flat uplands in the valley.

Shallow forest soils are formed on less steep slopes of the ravine (31–45 degrees) and have undeveloped profile with a capacity of less than 50 cm.

The profile is characterized by a complete set of genetic horizons typical for gray forest soils but being poorly developed.

Undeveloped forest soils have a primitive soil profile common to the first stages of soil formation: under the forest litter there lies a thin humus horizon of 3–5 cm power. Below there is soil-forming rock «C».

© Васильев О.А.

In the smallest gullies of the ravine system there are minor and shallow gleyic forest soils.

As the result of the conducted research the soil cover of the main ravine in the ravine system «Veernyi» is identified. Current state of soil quality corresponds to sanitary and epidemiological requirements. The research results clearly prove environmental wellbeing in the surrounding area.