

7. Savenkov, V. P. Primenenie udobrenij pri intensivnoj tekhnologii vozdelevaniya rapsa / V. P. Savenkov // Tekhnicheskie kul'tury. – 1990. – № 6. – S. 9-10.
8. Ustorhanova, E.H. G. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na rost, razvitie i urozhajnost' semyan yarovogo rapsa v yugo-vostochnoj zone Kubani / E.H. G. Ustarhanova // Aktual'nye voprosy selekcii, tekhnologii i pererabotki maslichnyh kul'tur: materialy Mezhdunarodnoj konferencii molodyh uchenyh i specialistov. – Krasnodar, 2005. – S. 172-174.
9. SHmakov, P. F. Raps i surepica v Zapadnoj Sibiri: proizvodstvo i ispol'zovanie / P. F. SHmakov, A. P. Bulatov, N. A. Kalinenko. – Omsk: «Variant-Omsk», 2004. – 224 s.

Information about authors

1. **Artemyev Andrey Alexandrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Leading Researcher, Head of Laboratory of Coordinate Agriculture, Deputy Director on scientific work, Mordovian Agricultural Research Institute – Branch of FSBRI "Federal Agricultural Research Centre of the North-East named after N.V. Rudnitskiy", 430904, Republic of Mordovia, Saransk, p. Yalga, Michurina street, 5; e-mail: artemjevaa@yandex.ru
2. **Artemyev Alexandr Andrevich**, Research follower, Mordovian Agricultural Research Institute – Branch of FSBRI "Federal Agricultural Research Centre of the North-East named after N.V. Rudnitskiy", 430904, Republic of Mordovia, Saransk, p. Yalga, Michurina street, 5; e-mail: artemjevaa@yandex.ru.

УДК 631.1

ПОЧВЫ КАТЕНА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ Г. ЧЕБОКСАРЫ

О.А.Васильев

*Чувашская государственная сельскохозяйственная академия,
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. Почвы катены северной части г. Чебоксары изучались в 2014 – 2015 гг. Ее трасса начинается с восточной части плоского водораздела на правом берегу р. Волги и проходит в западном направлении через Красную площадь и Чебоксарский залив к Нижегородской улице. Рельеф маршрута изменяется от приподнятого слабопологого до крутосклонного с автоморфными почвами и низинного – с гидроморфными почвами. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о закономерностях распространения на территории катены почв, последовательно сменяющих друг друга по рельефу и интенсивности техногенного влияния: урбаноземы – на плоской водораздельной возвышенности, плотно застроенной частными и многоэтажными домами, светло-серые лесные тяжелосуглинистые среднесмытые – на склоне западной экспозиции, дерново-глеевые насыщенные – в долине р. Кайбулка и конструктороземы – на газонах Красной площади и склонах холма с памятником «Матери-покровительницы».

В почвах катены содержание гумуса низкое, подвижного фосфора колеблется от повышенного до высокого, обменного калия – среднее и высокое. Реакция гумусовых горизонтов исследованных почв колеблется в пределах от нейтральной до близкой к нейтральной. Анализ водной вытяжки по сухому остатку свидетельствует о незасоленности почв; рН водной вытяжки нейтральная. По данным радиологических измерений в контрольных точках маршрута катены мощность дозы гамма-излучения изменяется от 9,8 до 13,0 мкР/час.

Изучаемые почвы катены г. Чебоксары имеют несколько повышенную концентрацию (в 1,5 – 2 раза) тяжелых металлов по сравнению с фоном на пахотных почвах Чебоксарского района, что связано с выбросами ТЭЦ, предприятий тяжелой и легкой промышленности, насыщенности города автотранспортом. Однако содержание их много ниже ПДК. Современное состояние почв северной части г. Чебоксары по химическим и санитарно-эпидемиологическим показателям соответствует экологическим требованиям.

Ключевые слова: автоморфные почвы, водная эрозия, почвенный профиль, светло-серая лесная почва, тяжелые металлы, урбанозем, экологическое состояние.

Введение. Почвы северных районов г. Чебоксары ранее не изучались. Длительное время находившиеся в городских условиях, они приобретали новые свойства, наиболее важными из которых являются морфологические и агрохимические признаки. Изучаемая территория расположена в области трёх районов северной части г. Чебоксары (Московского, Ленинского и Калининского) и представляет узкую полосу (трассу катены) шириной 50 м по всей своей длине 3,5 км. По маршруту катены закладывались почвенные разрезы. При описании профиля отбирались почвенные образцы. Состояние городских почв влияет на экологическое благополучие населения, поскольку они являются важным компонентом окружающей среды, поэтому существует насущная необходимость их изучения, поиска способов повышения плодородия с целью озеленения территорий [2, 3, 4].

В связи с этим основной целью исследования является оценка агрохимических свойств почв и экологического состояния компонентов репрезентативной почвенной катены в условиях городской среды г. Чебоксары.

Материалы и методы. Были проведены почвенно-агрохимические исследования элементов катены, проведенной по северному берегу Волги в пределах старой северной части города Чебоксары. Первый элемент катены занимает северную часть плоского водораздела правобережья Волги, второй – верхнюю часть пологого склона высокой надпойменной террасы и долины р. Кайбулки, третий – долину и левый берег р. Чебоксарки с расположенными на ней почвами.

По геоморфологическим особенностям территория трассы катены, расположенная в пределах правобережного плато Волги и расчлененная долиной её притока реками Кайбулкой и Чебоксаркой, разделена на 6 участков.

Первый участок трассы катены имеет протяженность около 1,7 км и начинается от восточного конца ул. Энергетиков до перехода на ул. Зои Яковлевой вплоть до выхода на Казанскую набережную. Трасса, с расположенными на северной стороне улиц садовыми участками и на южной – кварталами жилых зданий, находится на правобережном плато Волги. Трасса характеризуется спокойным рельефом местности с общим уклоном в северо-западном направлении с отметками поверхности от 133 до 84 м. Участок территориально относится к старой части города и представляет собой заасфальтированные городские улицы, площади и тротуары с газонами.

Второй участок трассы длиной около 0,2 км с общим уклоном 5-10 градусов в юго-западном направлении начинается с западной части улицы Зои Яковлевой. Он пересекает в юго-западном направлении территорию, занятую металлическими гаражами и огородами, затем пролегает по задернованному и заросшему кустарниками денудационному склону до ручья в устье оврага Слесарный. Пересекаемый участок оврага является эрозионно-опасным. Прибровочная часть и склоны оврага заросли деревьями (американскими кленами, яблонями, ивами и др.) и кустарниками и задернованы. По заболоченному дну оврага протекает ручей. Дно оврага завалено бытовым мусором и отходами.

Третий участок катены длиной около 625 м проходит по нижней части долины реки Кайбулка с отметками поверхности от 77 до 72 м и общим уклоном поверхности на юго-запад. Воды реки Кайбулки ныне впадают в Чебоксарское водохранилище в районе причальной стенки Речного порта через подземную железобетонную трубу диаметром около 3,0 м. Долина ее ранее была планомерно намыта кварцевыми речными песками с последующей планировкой территории.

Четвертый участок катены проходит через Красную площадь от начала ул. Ярославской до пешеходного моста. Этот участок представляет собой заасфальтированную территорию с небольшими газонами и клумбами. Он расположен на второй надпойменной террасе реки Чебоксарки. Неровности поверхности при строительстве площади и прилегающих зданий были засыпаны грунтами и выложены кварцевыми речными мелкими песками методом гидромеханизации.

Пятый участок представлен Чебоксарским заливом, который расположен на месте затопленной поймы реки Чебоксарка. Ширина залива составляет около 280 м, глубина варьируется от 0,5 м у берегов до 3,0 м в средней части. Парапеты набережной сделаны из железобетона.

Шестой участок проходит по западному склону долины Чебоксарского залива до ул. Нижегородская. Территория задернована многолетними газонными травами; проявлений оползневых и водно-эрозионных процессов не наблюдается.

Содержание гумуса определялось по методу Тюрина, подвижного фосфора и обменного калия – Кирсанова, рНобм. – ионометрически, тяжелых металлов – согласно «Методическим указаниям» 1992 г., гамма-съемка – дозиметром ДРГ-01m1. При диагностике почв использовались методы, изложенные в статье «Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы» [7].

Результаты исследований и их обсуждение. Площадка, являющаяся объектом исследований, относится к климатическому поясу II В. Климат в районе изысканий умеренно-континентальный: с теплым летом и умеренно-холодной зимой.

Сумма положительных температур выше 10 градусов равна 2100 – 2350 градусам, гидротермический коэффициент – 1,1 – 1,2. Почва за зиму промерзает на глубину 80 – 100 см. В годы с малоснежными зимами и сильными морозами промерзание достигает 150 – 200 см. Зима продолжается 150 – 160 дней. Продолжительность вегетационного периода, когда среднесуточные температуры достигают 5 градусов и выше, составляет 170 – 175 дней.

Согласно данным «Доклада об экологической ситуации в Чувашской Республике в 2010 г. Министерства природных ресурсов и экологии Чувашской Республики» [5] в г. Чебоксары в районе катены содержание в воздухе взвешенных веществ, оксида углерода, фенола и формальдегида, растворимых сульфатов и диоксида азота остается стабильным, ниже ПДК (предельно допустимой концентрации). Содержание в атмосферном воздухе диоксида серы составляет в среднем 0,01 мг/м³ (0,1 ПДК), оксида азота – 0,02 мг/м³ (0,5 ПДК). Необходимо отметить, что в последнее время увеличивается загрязнение воздуха формальдегидом, зато

снижается содержание диоксида серы, оксида углерода, оксида азота, фенола. Максимальное количество взвешенных частиц и загрязняющих веществ наблюдается в летний период [5].

Геологическое строение трассы катены в пределах разведанной глубины составляет 2,0 – 6,0 м, сложное находится в восточной части, на 1, 2 и 3 участках, где с поверхности залегают лессовидные суглинки, служащие почвообразующими породами и подстилаемые на глубине 2 – 4 м элювиальными отложениями пермского возраста. Западная часть трассы катены (4, 5 и 6 участки), занимающая дно рек Кайбулки и Чебоксарки, имеет современные аллювиальные отложения, которые залегают на породах пермского возраста. С поверхности большей частью она покрыта намытым песчаным грунтом, запечатана асфальтом.

Территория трассы катены характеризуется одним вскрытым безнапорным горизонтом подземных вод. Их уровень был установлен скважинами вдоль её южного ответвления с глубины 2,1 – 2,3 м, а также в районе пересечения Слесарного оврага на глубинах 1,7 – 3,2 м. Восточная часть трассы катены до глубины 4,0 м характеризуется отсутствием подземных вод.

Растительный покров по всей исследуемой полосе представлен культурными растениями садов и огородов дачных участков, декоративными деревьями, многолетней травянистой растительностью в скверах и на придорожных газонах.

Трасса катены проходит по застроенной части г. Чебоксары, поэтому почвы на ее маршруте часто нарушены техногенной деятельностью человека. Спецификой городских почв является их синлитогенный характер и геохимические особенности, присущие им в силу влияния городской среды. Они отличаются от природных почв по своим химическим, биологическим, агрохимическим и водно-физическим свойствам, часто переуплотнены. Их почвенные горизонты засорены строительным мусором, бытовыми отходами, из-за чего имеют более высокую плотность сложения, чем их природные аналоги.

Почвенный покров г. Чебоксары отличается также высокой контрастностью, неоднородностью из-за сложной истории развития города, смешения разновозрастных, исторически сформированных почв и культурных слоев. Так, в центре Чебоксар почвы формировались на основе культурного слоя прошлых эпох, а на окраинах, в районах нового строительства, почвообразование развивалось на основе свежих насыпных или перемешанных грунтов, что привело к образованию городских почв – урбаноземов. Урбаноземы характеризуются профилем, в верхней части которого под влиянием почвообразовательных процессов в городских условиях формируются разновозрастные специфические гумусово-аккумулятивные горизонты “урбик” – U, характеризующиеся включениями твердых антропогенных материалов: строительного и бытового мусора. На поверхности и в средней части профиля часто встречаются насыпные техногенные грунты (ТСН), не имеющие признаков почвообразования. Техногенные грунты часто содержат в себе строительный мусор.

Верхний слой техногенных грунтов в городах окультурируется гумусовыми почвенными горизонтами, часто выбранными из городских почв на соседних участках перед строительством дорог и зданий. При этом создается смешанный техногенный рекультивационный слой (RAT). Созданный с поверхности рекультивационный горизонт часто окультурируется торфом и др. удобрениями. Такой тип городских почв относится к конструкторам, которые искусственно создаются при строительстве газонов [7]. Современные и погребенные почвенные горизонты совместно со слоями техногенных отложений, не преобразованных почвообразованием, составляют культурный слой города.

Таблица 1 – Описание профиля урбанозема тяжелосуглинистого маломощного на скальпированной светло-серой лесной почве

U	0-14 см	Влажный, буровато-коричнево-серый, тяжелосуглинистый, комковатый, равномерно-рыхлый, с многочисленными корнями растений, встречаются галька, осколки кирпича, прослойки песка, дождевые черви, не вскипает от 10% HCl, переход ясный.
A ₂ B	14-26 см	Влажный, белесо-буровато-темно-коричневый, тяжелосуглинистый, плотный, ореховатый. По граням ореховатых отдельностей видны тонкие поры, слабая лакировка от гумусовых веществ, белесые пятна кремнеземистой присыпки. Редко встречаются корни, ходы дождевых червей, не вскипает от 10% HCl. Переход постепенный.
B ₁	26-35 см	Влажный, буровато-коричневый, среднесуглинистый, плотный, крупно-ореховатый. По граням ореховатых отдельностей видны тонкие поры. Встречаются светло-серые пятна гумусовых веществ, белесые пятна кремнеземистой присыпки, редко - корни растений, не вскипает от 10% HCl. Переход постепенный.
B ₂	35-60 см	Влажный коричневый, плотный, комковато-крупно-ореховатый, среднесуглинистый, с корнями растений. Не вскипает от 10% HCl.

Преобладающую площадь на маршруте катены занимают урбаноземы на скальпированных светло-серых лесных почвах, значительно измененных техногенными процессами, и светло-серые урбанизированные тяжелосуглинистые почвы.

На территории маршрута, в долине Кайбулки, под мостом им. Калинина, в ее пойме встречаются дерново-глеевые урбанизированные почвы среднесуглинистого гранулометрического состава с нарушенным гумусовым

горизонтом (встречаются осколки кирпича, линзы песчаных прослоек) на современных аллювиальных отложениях.

На всем маршруте первого участка трассы (ул. Энергетиков и Зои Яковлевой) было заложено 4 почвенных разреза, описаны их профили и отобраны почвенные образцы с гумусовых горизонтов.

Описание разреза № 1, заложенного в восточной части участка, в районе гаражей по ул. Энергетиков, с уклоном поверхности 1 – 2 градуса на север, приведено в табл. 1.

Почва диагностируется как тяжелосуглинистый маломощный урбанозем, расположенный на скальпированной светло-серой лесной почве лессовидного суглинка. Почва разреза 1 характеризуется укороченным гумусовым горизонтом «урбик». В нем имеются включения посторонних веществ (гальки, кусков кирпича, песка). Растительность на поверхности представлена осокой, костром, мятликом, лебедой, осотом, репейником.

Описание разреза № 2, заложенного в середине ул. Энергетиков на газоне, представлено в таблице 10. Растительностью газона являлись многолетние злаковые травы. Наименование почвы – тяжелосуглинистый маломощный урбанозем на лессовидном суглинке.

Таблица 2 – Описание профиля урбанозема тяжелосуглинистого маломощного на скальпированной светло-серой лесной почве

U	0- 14 см	Нарушенный с поверхности, с комками глины и песка, влажный, буровато-светло-серый, тяжелосуглинистый, комковатый, равномерно-рыхлый, с корнями растений; встречаются дождевые черви, включения кирпича, щебня, переход ясный.
A ₂ B	14-21	Влажный, буровато-коричнево-серо-белесый, тяжелосуглинистый, мелко-ореховатый, плотный, по граням структурных отдельностей – редкие тонкие поры; прокрашен белесыми пятнами от кремнеземистой присыпки; встречаются корни растений, дождевые черви и их ходы; не вскипает, переход ясный.
B ₁	21-35 см	Влажный, темно-буровато-коричнево-белесый, тяжелосуглинистый, ореховатый, плотный, по граням структурных отдельностей – редкие тонкие поры; прокрашен белесыми пятнами от кремнеземистой присыпки; встречаются корни растений, дождевые черви и их ходы, переход в нижележащий горизонт ясный.
B ₂	35-62 см	Влажный, буровато-коричневый, среднесуглинистый, плотный, крупно-ореховатый. По граням видны тонкие поры. Встречаются светло-серые пятна гумусовых веществ, белесые пятна кремнеземистой присыпки, редко - корни растений, не вскипает.

Таким образом, на первом участке катены (плоский водораздел) распространены среднеспособные светло-серые лесные тяжелосуглинистые почвы на лессовидном суглинке, которые, находясь под влиянием городских условий, преобразовались в урбаноземы.

На втором участке, на склоне западной экспозиции крутизной 3-4 градуса, возле заброшенного яблоневого сада, был заложен разрез № 4. Поверхность почвы – ровная, с небольшими кочками. Здесь встречается следующая растительность: яблони, многолетние газонные травы, сорняки. Почва – светло-серая, лесная, тяжелосуглинистая, урбанизированная, среднесмытая на лессовидном суглинке (табл. 3).

Таблица 3 – Описание профиля светло-серой лесной тяжелосуглинистой урбанизированной среднесмытой почвы на лессовидном суглинке

A ₁	0-16 см	Влажный, светло-серый, с бурыми пятнами, тяжелосуглинистый, зернисто-комковатый, уплотненный, с корнями растений, ходами дождевых червей. Имеются включения щебня, бытового мусора. Переход ясный, неровный.
A ₂ B	16-24 см	Влажный, буровато-коричнево-белесый, тяжелосуглинистый, мелко-ореховатый, плотный, по граням структурных отдельностей – редкие тонкие поры; прокрашен белесыми пятнами от кремнеземистой присыпки; встречаются корни растений, дождевые черви и их ходы; не вскипает от 10%HC1, переход в нижележащий горизонт ясный.
B ₁	24-38 см	Влажный, буровато-темно-серый, тяжелосуглинистый, плотный, ореховатый. По граням ореховатых отдельностей видны тонкие поры, белесые пятна кремнеземистой присыпки. Редко встречаются корни, ходы дождевых червей. Не вскипает от 10% HC1. Переход постепенный.

В долине реки Кайбулки (3 участок) распространены урбанизированные дерново-глеевые почвы. Растительность поймы Кайбулки составляют осоки, вейник. В верхней части профиля почвы встречаются прослойки песка, мелкий гравий. Описание профиля дерново-глеевой урбанизированной почвы показано на примере разреза 14 (табл. 4).

Таблица 4 – Описание профиля дерново-глеевой среднесуглинистой урбанизированной почвы на современных аллювиальных отложениях

A ₁	0-16 см	Влажный, светло-серый, с ржавыми пятнышками, среднесуглинистый, зернисто-комковатый, уплотненный, с корнями растений, дождевых червей, с включениями мелкого песка, не вскипает, переход ясный, неровный.
A ₁ B _g	16-25 см	Влажный, серовато-ржаво-сизый, среднесуглинистый, мелко-ореховатый, плотный, встречаются корни растений, ходы дождевых червей. Не вскипает, переход в нижележащий горизонт ясный.
B _g	25-39 см	Влажный, буровато-ржаво-сизый, тяжелосуглинистый, плотный, ореховатый, с прослойками мелкого песка. Редко встречаются корни. Не вскипает от 10% HCl. Переход постепенный.

Участок 4 почти полностью покрыт асфальтом; почвы встречаются лишь на небольших газонах с многолетней травянистой растительностью и цветами. Почвы газонов – конструктороземы, представляющие собой искусственно сформированные образования с добавлением торфа в поверхностный горизонт (табл. 5).

Таблица 5 – Описание профиля конструкторозема среднесуглинистого, на насыпных грунтах (разрез 18)

Горизонт	Глубина, см	Описание горизонта
RAT	0-18	Серый, влажный, среднесуглинистый, плотный, комковатый, с ходами дождевых червей, корнями, черными включениями торфа и гумусовых пятен, осколков кирпичей, щебня, линз песка; переход ясный.
TCH ₁	18-35	Серовато-бурый, влажный, среднесуглинистый, плотный, мелкоореховато-комковатый, с ходами дождевых червей, корнями трав, включениями осколков кирпича, щебня, песка; переход ясный.
TCH ₂	35-85	Коричнево-бурый, влажный, среднесуглинистый, плотный, ореховато-комковатый, с включениями гумусовых пятен, осколков кирпича, щебня, песка; переход ясный.
TCH ₃	85-102	Коричневый, влажный, среднесуглинистый, плотный, ореховато-комковатый, с включениями гумусовых пятен, осколков кирпича, щебня, песка; переход ясный.
TCH ₃	102-108	Светло-коричневый, влажный, среднесуглинистый, плотный, крупно-комковатый, с включениями редких бурых пятен, щебня, переход ясный.

Участок 6 представляет собой нижнюю и центральную части холма с монументом «Памятник Матери». Почвенный покров здесь представлен, как и на четвертом участке, конструктороземами.

По результатам проведенных анализов почвенных образцов было выявлено, что содержание в них гумуса низкое, подвижного фосфора – колеблется от повышенного до высокого, обменного калия – среднее и высокое. Реакция гумусовых горизонтов исследованных почв колеблется в пределах от нейтральной до близкой к нейтральной (табл. 6).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о следующих закономерностях распространения почв на трассе катены: они последовательно сменяют друг друга в зависимости от рельефа и интенсивности техногенного влияния. Урбаноземы приурочены к плоской водораздельной возвышенности, плотно застроенной частными и многоэтажными домами; светло-серые лесные урбанизированные почвы – к склону водораздела западной экспозиции; дерново-глеевые урбанизированные – к долине р. Кайбулка; конструктороземы – к газонам Красной площади и склонам холма на левом берегу Чебоксарского залива.

Содержание нитратного азота в почвах зависит от степени окультуренности (содержания органического вещества, физических свойств) и сроков отбора почвенных образцов. В гумусовом горизонте почв катены содержание нитратного азота находится в пределах низких значений.

Анализ водной вытяжки по сухому остатку свидетельствует о незасоленности почв; pH водной вытяжки – нейтральная.

Измерения мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках маршрута катены показывают, что она изменяется от 9,8 до 13,0 мк Р/час и не превышает 0,3 мк Зв/час. Локальные радиационные аномалии на обследованной территории не выявлены.

По результатам анализа гумусового горизонта почвы лабораторией ФГБУ «Государственный центр агрохимической службы «Чувашский»» содержание радионуклидов (цезия-137 и стронция-90) в среднем составляет 10,54 и 1,62 Бк/кг, что значительно ниже ПДК.

Таблица 6 – Результаты агрохимических анализов почв и водной вытяжки почвенных образцов

№ п.п	№ разреза, символ почв	Горизонт	Мощность, см	Гамма-излучение, мкР/час	Агрохимические свойства					Водная вытяжка	
					Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	NO ₃ ⁻ , мг/кг	pH _{кс1}	Сухой остаток %	pH
1	1 участок, U ¹ _{т/л*}	U	14	12,3	1,98	238	450	2,28	6,40	0,143	7,40
2		U	14	12,0	2,73	240	265	2,33	6,45		
3		U	14	11,9	2,25	248	280	2,90	6,60	0,130	7,72
4		U	16	11,5	2,42	235	215	2,64	5,95		
5		U	15	12,0	2,36	254	210	3,35	5,83	0,140	7,10
9		U	15	11,3	3,06	482	370	2,57	5,72		
10	2 участок, Л ₁ ^u т/л↓	A ₁ ^u	16	12,0	2,92	529	500	2,40	6,05	0,129	7,25
11		A ₁ ^u	13	11,6	2,84	258	215	2,30	5,83		
12		A ₁ ^u	14	11,4	2,63	241	208	2,55	5,72		
13	3 участок, Д _п ^т с/А	A ₁ ^u	15	11,0	2,08	266	195	1,82	6,30	0,127	7,40
14		A ₁ ^u	16	11,0	2,29	247	193	1,80	6,20		
15		A ₁ ^u	15	11,2	2,14	240	180	1,76	6,25	0,121	7,28
16		A ₁ ^u	16	11,5	2,35	236	184	1,69	6,30		
17	4 участок, Кс/Н	RAT	21	12,0	2,48	218	190	1,85	5,74	0,135	7,12
18		RAT	18	12,0	2,83	193	220	1,72	5,82		
19		RAT	22	9,8	3,32	185	225	1,65	5,70		
20		RAT	20	10,0	3,15	196	240	1,59	5,75		
26	6 участок, Кс/Н	RAT	16	11,0	2,88	269	494	2,70	5,80	0,140	6,53
27		RAT	15	13,0	3,26	345	410	2,43	5,95	0,124	6,55

*Примечание: U¹_{т/л} – урбанозем тяжелосуглинистый, маломощный на лессовидном суглинке; Л₁^u т/л↓ – типично-серая лесная, тяжелосуглинистая, урбанизированная, среднеэродированная на лессовидном суглинке; Д_п^т с/А – дерново-грунтово-глеевая, насыщенная, среднесуглинистая, урбанизированная, на аллювиальных отложениях; Кс/Н – конструкторзем среднесуглинистый на насыпных грунтах (искусственные городские почвы на насыпных грунтах, обогащенные торфом с поверхности).

Результаты определения валового содержания тяжелых металлов (свинца, кадмия, цинка, меди, никеля, кобальта, хрома, марганца) в гумусовых горизонтах почв на маршруте катены, полученные в период проведения исследований, проведенных в почвенно-агрохимической лаборатории ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», представлены в табл. 7.

Таблица 7 – Содержание тяжелых металлов в почвах участков катены

№ участка	Pb, мг/кг	Cd, мг/кг	Zn, мг/кг	Cu, мг/кг	Ni, мг/кг	Co, мг/кг	Cr, мг/кг	Mn, мг/кг
1	35,3	0,79	70,32	30,40	48,74	10,45	21,45	946
2	38,55	0,50	70,80	25,29	55,28	12,90	26,42	965
3	40,66	0,55	79,39	29,30	46,82	10,12	29,80	940
4	45,00	0,46	80,05	28,50	40,20	10,55	26,94	958
6	54,02	0,55	71,42	36,41	48,50	12,62	29,72	982
ПДК	130	2,0	220	132	80	50	90	1500

Изучаемые почвы катены г. Чебоксары имеют несколько повышенную концентрацию (в 1,5-2 раза) тяжелых металлов в сравнении с фоном в пахотных почвах Чебоксарского района, величина которой обусловлена выбросами ТЭЦ, предприятий тяжелой и легкой промышленности, многочисленным автотранспортом, однако их содержание гораздо ниже ПДК [1, 2, 6].

Выводы.

Результаты исследований катены северной части г. Чебоксары показывают репрезентативную закономерность смены почвенных разновидностей и типов, обусловленную как природными, так и антропогенным факторами. Анализ смены почв катены позволяет реконструировать ее почвенный покров вплоть до современной застройки: на водоразделе господствовали светло-серые лесные почвы, на западном

склоне – типично-серые, лесные, в долине р. Кайбулки и р. Чебоксарки – дерново-глеевые, насыщенные, на восточном склоне – светло-серые, лесные.

Современное состояние почв северной части г. Чебоксары по химическим и санитарно-эпидемиологическим показателям соответствует основным экологическим требованиям.

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 научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», 2017. – С. 18-23.
2. Васильев, О. А. Восстановление плодородия деградированных серых лесных почв южной части Нечерноземной зоны Российской Федерации / О. А. Васильев, В. Г. Егоров, А. Н. Ильин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 1 – С. 29-35.
3. Васильев, О. А. Состояние и перспективы использования пашни в Чувашской Республике / О. А. Васильев, В. Г. Егоров, О. Ю. Дмитриева // Молодежь и инновации: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», 2016. – С. 3-7.
4. Васильев, О. А. Состояние и перспективы развития современного сельскохозяйственного производства в регионе / О. А. Васильев, О. Ю. Дмитриева, В. Г. Егоров // Экономика вчера, сегодня, завтра. – 2016. – № 7. – С. 81-97.
5. Доклад «Об экологической ситуации в Чувашской республике в 2010 году»: монография / А. А. Алексеев [и др.]. – Чебоксары: Министерство природных ресурсов и экологии Чувашской Республики, 2011. – 66 с.
6. 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: ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия», 2016. – С. 142-145.
7. Прокопьева, Т.В. Систематика почв и почвообразующих пород города Москвы и возможность включения их в общую классификацию / Т. В. Прокопьева, И. А. Мартыненко, Ф. А. Иванников // Почвоведение – 2011. – №5 – С. 611-623.

Сведения об авторе

Васильев Олег Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашская государственная сельскохозяйственная академия; 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул.К. Маркса, 29; e-mail: vasiloleg@mail.ru, тел. (8352) 62-06-19, 8-905-19-777-81.

SOILS OF CATENA OF THE NORTHERN PART OF CHEBOKSARY

O.A. Vasilyev

*Chuvash State Agricultural Academy
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The soils of the catena of the northern part of Cheboksary were studied in 2014 - 2015. The path of the catena starts in the eastern part of the flat watershed on the right bank of the river Volga and passes in the western direction through the Red Square and the Cheboksary Bay to Nizhny Novgorod street. The relief of the route varies from an elevated low-sloping to steeply sloped with automorphous soils and lowland with hydromorphic soils. The results of the studies indicate the regularities of the distribution of soils on the territory of the katena, successively replacing each other according to the terrain and the intensity of the man-made deposits: urban soil - on a flat watershed, densely built up by private and high-rise buildings, light gray forest heavy loamy medium-leaved - on the slope of the western exposition, gley saturated - in the valley of the river Kaibulka and constructor soil - on the lawns of the Red Square and the slopes of the hill with the Monument of Mother.*

In the soils of the catens, the humus content is low, the mobile phosphorus varies from elevated to high, exchangeable potassium - medium and high. The reaction of the humus horizons of the investigated soils ranges from neutral to near neutral. Analysis of the water extract on a dry residue indicates that the soils are not saline; The pH of the aqueous extract is neutral. According to measurements of dose rate of gamma radiation at the control points of the catenium route, the dose rate of gamma radiation varies from 9.8 to 13.0 microR / hour.

The studied soils of the Cheboksary catena have a somewhat increased concentration (1.5-2 times) of heavy metals compared to the background in the arable soils of the Cheboksary district, which is associated with emissions

from thermal power plants, heavy and light industry enterprises, and city traffic. However, their content is much lower than MAC. The present state of soils in the northern part of Cheboksary corresponds to ecological requirements for chemical and sanitary-epidemiological indicators.

Key words: automorphic soils, water erosion, soil profile, light gray forest soil, heavy metals, urban soil, ecological state.

References

1. Vasil'ev, O. A. Valovoj himicheskiy sostav pochv CHuvashskoj Respubliki i vliyanie ego na agrohimiicheskie svoystva / O. A. Vasil'ev, D. P. Kir'yanov, N. A. Fadeeva // Agroehkologicheskie i organizacionno-ehkonomicheskie aspekty sozdaniya i ehffektivnogo funkcionirovaniya ehkologicheski stabil'nyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Cheboksary: FGBOU VO «CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2017. – S. 18-23.
2. Vasil'ev, O. A. Vosstanovlenie plodorodiya degradirovannyh seryh lesnyh pochv yuzhnoj chasti Nechernozemnoj zony Rossijskoj Federacii / O. A. Vasil'ev, V. G. Egorov, A. N. Il'in // Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'. – 2017. – № 1 – S. 29-35.
3. Vasil'ev, O. A. Sostoyanie i perspektivy ispol'zovaniya pashni v CHuvashskoj Respublike / O. A. Vasil'ev, V. G. Egorov, O. YU. Dmitrieva // Molodezh' i innovacii: materialy XII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Cheboksary: FGBOU VO «CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2016. – S. 3-7.
4. Vasil'ev, O. A. Sostoyanie i perspektivy razvitiya sovremennogo sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v regione / O. A. Vasil'ev, O. YU. Dmitrieva, V. G. Egorov // EHkonomika vchera, segodnya, zavtra. – 2016. – № 7. – S. 81-97.
5. Doklad «Ob ehkologicheskoj situacii v CHuvashskoj respublike v 2010 godu»: monografiya / A. A. Alekseev [i dr.]. – Cheboksary: Ministerstvo prirodnyh resursov i ehkologii CHuvashskoj Respubliki, 2011. – 66 s.
6. Il'ina, T. A. Agroehkologicheskiy 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-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 85-letiyu FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA. – Cheboksary: FGBOU VO «CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya», 2016. – S. 142-145.
7. Prokop'eva, T.V. Sistematika pochv i pochvoobrazuyushchih porod goroda Moskvy i vozmozhnost' vklucheniya ih v obschuyu klassifikaciyu / T. V. Prokop'eva, I. A. Martynenko, F. A. Ivannikov // Pochvovedenie – 2011. – №5 – S. 611-623.

Information about the author

Vasilyev Oleg Aleksandrovich, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agricultural Academy; 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, K. Marx, str. 29. Tel. (8352) 62-06-19, Beeline: 8-905-19-777-81. E-mail: vasiloleg@mail.ru.

УДК 631.82: 631.524.84 :633.1

ВЛИЯНИЕ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ЗИМОСТОЙКОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Владимиров В.П.¹⁾, Ситникова Н.В.²⁾, Сафин А.Р.³⁾

¹⁾Казанский государственный университет
Казань, Республика Татарстан

²⁾Казанский государственный медицинский университет
Казань, Республика Татарстан

³⁾Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса
Казань, Республика Татарстан

Аннотация. В задачу исследования входило изучение отзывчивости перспективного сорта озимой пшеницы Марафон на внесение удобрений с широким спектром доз и соотношений элементов питания. Исследования проводили на серой лесной почве среднесуглинистого гранулометрического состава опытного поля кафедры растениеводства и плодоовощеводства Казанского ГАУ. Содержание гумуса в почве составило 4,05 %; рН сол. – 5,8; P₂O₅ – 161 и обменного калия – 104 мг/кг почвы. Предшественником являлся чистый пар. В ходе наших исследований было установлено, что сорт в условиях лесостепи Среднего Поволжья реализует свою потенциальную продуктивность при создании оптимальных условий питания растений. Определена возможность получения запланированных урожаев зерна 5,0 т/га при внесении расчетных доз удобрений. Урожайность зерна в контрольном варианте за счет естественного плодородия составила 1,58 т/га. При