

## СОДЕРЖАНИЕ И ПРОФИЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ ГОРОДСКОГО УЧАСТКА ПОЙМЫ р. ДЕСНА

Г.В. Чекин

*ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет,  
с. Кокино, Брянская область, Россия, email: [gb-swamp@yandex.ru](mailto:gb-swamp@yandex.ru)*

В аллювиальных почвах участка поймы в пределах города показано валовое содержание тяжелых металлов и их подвижных форм. Превышение уровня предельно допустимой концентрации не отмечено. Распределение по профилю в основном не имеет четких закономерностей, являясь относительно равномерным, за исключением материнской породы, в которой содержание тяжелых металлов как правило меньше. Отмечена высокая подвижность кадмия.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы; аллювиальные почвы; подвижные формы; валовое содержание.

Содержание и распределение микроэлементов в почвах аллювиальных ландшафтов лимитируется рядом факторов, таких как высокая сезонная изменчивость, сильная пестрота почвенного покрова, паводковые воды, показатели почвенного плодородия. Аллювиальные ландшафты с одной стороны аккумулируют материал, поступающий с территории водосбора, с другой стороны – приносимый паводковыми водами. Это обуславливает особую роль данных ландшафтов и особенно почвенного компонента, как маркера техногенно-геохимических преобразования в бассейне реки. При этом общее содержание металлов позволяет оценить загрязненность изучаемого участка, но не их подвижность и биодоступность. Степень угрозы металла определяется не его общей концентрацией, а подвижными формами, которые могут быть потенциально поглощены живыми организмами. Следовательно, важно контролировать количество, биодоступность и пространственное распределение металлов, накопленных в аллювиальных почвах пойм рек [2–5].

Цель данной работы – вертикальное распределение металлов в профиле аллювиальных почв участка поймы в пределах города Брянска.

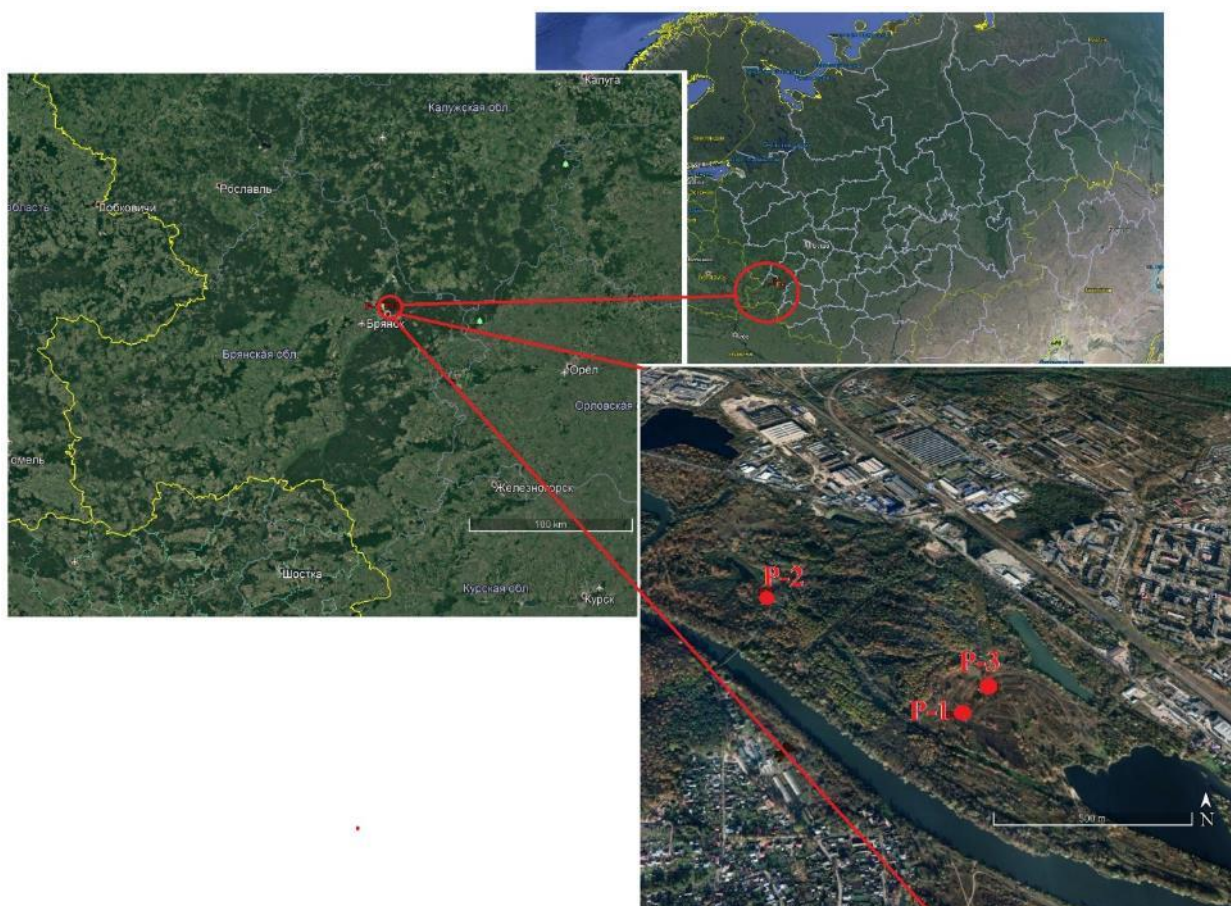
Образцы почв и растений были отобраны на левобережной пойме р. Десна в пределах особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Роща Соловьи» в черте г. Брянска, в 2019 году (рис.).

Почвы и соответствующие растительные сообщества в местах пробо-  
отбора следующие:

Разрез 1. Аллювиальная слоистая мелкая супесчаная на погребенной почве. Болотно-чистецовое сообщество (чистец болотный *Stachys palustris*, та-волга вязолистная *Filipendula ulmaria*, крапива двудомная *Urtica dioica*);

Разрез 2. Аллювиальная слоистая глеевая мелкая супесчаная почва. Жерушниковое сообщество (жерушник земноводный *Rorippa amphibia*, омежник водный *Oenanthe aquatica*);

Разрез 3. Аллювиальная серогумусовая мелкая супесчаная почва. Раз-нотравно-злаковое сообщество (лисохвост луговой *Alopecurus pratensis*, мятлик луговой *Poa pratensis*, овсяница луговая *Festuca pratensis*, горошек мышиный *Vicia cracca*, луговик дернистый *Deschampsia cespitosa*, клевер луговой *Trifolium pratense*, тысячелистник обыкновенный *Achillea millefolium*, чина луговая *Lathyrus pratensis*, василек луговой *Centaurea jacea*);



Расположение точек отбора почвенных образцов

Почвы классифицированы в соответствии с [1]. Образцы отбирались со стенки разреза методом почвенных ключей. Каждый ключевой участок состоял из пяти точек пробоотбора (в центре – полнопрофильный разрез,

по углам «конверта» – полуямы. К анализам образцы подготавливали общепринятыми методами. Разложение почв для валового определения микроэлементов осуществляли смесью концентрированных азотной и плавиковой кислоты с помощью микроволновой системы MARS 6. Подвижные формы извлекали ацетат аммонийным буферным раствором с pH 4,8. Содержание микроэлементов определяли атомно-абсорбционным методом (приборы: Shimadzu-7000, Квант-Z.ЭТА). Анализы выполнены в испытательной лаборатории Центра коллективного пользования приборным и научным оборудованием при ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Содержание валового количества и подвижных форм тяжелых металлов представлено в таблице.

**Содержание ТМ в почвах (числитель – валовое, знаменатель – подвижной)**

Горизонт, см		Cu	Ni	Zn	Cd	Pb
мг/кг						
Разрез 1. Аллювиальная слоистая мелкая супесчаная на погребенной почве						
W	5-10	<u>38,78</u> 0,40	<u>21,39</u> 1,19	<u>61,66</u> 17,69	<u>0,55</u> 0,54	<u>23,95</u> 5,23
Cg <sup>~</sup>	15-30	<u>40,17</u> 0,50	<u>26,77</u> 2,13	<u>51,00</u> 13,46	<u>0,35</u> 0,35	<u>11,83</u> 0,39
[T <sub>pir</sub> ] <sup>'</sup>	30-32	<u>46,03</u> 0,96	<u>36,56</u> 1,57	<u>56,46</u> 8,00	<u>0,32</u> 0,20	<u>14,82</u> 0,42
[C <sup>~</sup> ] <sup>'</sup>	32-45	<u>45,12</u> 0,39	<u>23,65</u> 1,65	<u>56,02</u> 14,26	<u>0,43</u> 0,40	<u>12,38</u> 1,49
[T <sub>mr</sub> ] <sup>''</sup>	45-50	<u>44,81</u> 0,32	<u>31,49</u> 1,58	<u>61,33</u> 13,58	<u>0,54</u> 0,42	<u>9,59</u> 1,43
[T] <sup>''</sup>	50-90	<u>34,66</u> 0,30	<u>35,16</u> 1,67	<u>43,00</u> 20,52	<u>0,24</u> 0,22	<u>2,94</u> 0,23
[C <sup>~</sup> ] <sup>''</sup>	90-...	<u>9,25</u> 0,28	<u>1,00</u> 0,71	<u>16,16</u> 1,04	<u>0,02</u> 0,02	<u>3,00</u> 0,28
Разрез 2. Аллювиальная слоистая глеевая мелкая супесчаная						
W	0-15	<u>27,14</u> 0,42	<u>10,44</u> 1,43	<u>43,62</u> 18,66	<u>0,34</u> 0,34	<u>14,14</u> 3,17
Cg <sup>~</sup>	15-...	<u>47,68</u> 0,52	<u>20,64</u> 1,55	<u>43,40</u> 9,76	<u>0,53</u> 0,53	<u>11,58</u> 0,59
Разрез 3. Аллювиальная серогумусовая мелкая супесчаная						
AУ	0-20	<u>35,07</u> 0,14	<u>16,07</u> 1,63	<u>24,49</u> 2,07	<u>0,07</u> 0,05	<u>11,64</u> 0,55
C <sup>~</sup>	20-70	<u>21,04</u> 0,34	<u>2,25</u> 1,44	<u>17,85</u> 0,03	<u>0,02</u> 0,01	<u>9,00</u> 0,25
C <sub>1</sub> <sup>~</sup>	70-...	<u>8,48</u> 0,28	<u>1,00</u> 0,62	<u>10,64</u> 0,35	<u>0,01</u> следы	<u>2,37</u> 0,11

Валовое содержание меди в рассматриваемых почвах среднее. Общих закономерностей в профильном распределении не наблюдается. Обращает внимание низкая подвижность данного элемента, однако его содержание соответствует от средней до высокой обеспеченности.

Валовое содержание никеля среднее, за исключением материнской породы разреза 3, и погребенного горизонта С разреза 1. Содержание подвижной формы на уровне 3–6 %.

Валовое содержание цинка среднее для разрезов 1 и 2 и низкое для разреза 3. Распределение по профилю практически равномерное, без резкого изменения концентрации. Отмечено высокое содержание подвижной формы по шкале обеспеченности почв.

Отмечено высокое либо повышенное содержание валового кадмия в почвах разрезов 1 и 2, вероятно, связанное с их положением в рельефе. В почве разреза 3 валовое содержание кадмия низкое или очень низкое. Отмечена высокая (до 100 %) подвижность данного элемента, которая может указывать на техногенное его происхождение.

Для валового содержания свинца содержание варьирует от среднего до очень низкого. По профилю происходит уменьшение содержания. Содержание подвижной формы варьирует в широких пределах, доходя до 20 % от валового.

### Библиографические ссылки

1. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
2. Мартынов А. В. Содержание подвижных форм микроэлементов в аллювиальных почвах поймы среднего течения р. Амур и влияние на них паводка 2013 года // Вестник ВГУ, серия: География. Геоэкология. 2019. № 2. С. 32–39.
3. Фащевский Б. В. Экологическое значение поймы в речных экосистемах // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2007. № 5. С. 118–129.
4. Jafarabadi R., Bakhtiyari A. R., Toosi A. S., Jadot C. Spatial distribution, ecological and health risk assessment of heavy metals in marine surface sediments and coastal seawaters of fringing coral reefs of the Persian Gulf, Iran // Chemosphere. 2017. Vol. 185. P. 1090–1111.
5. Kałmykow-Piwińska A., Falkowska E. Morphodynamic conditions of heavy metal concentration in deposits of the Vistula River valley near Kępa Gostecka (central Poland) // Open Geosciences. 2020. Vol. 12, No. 1. P. 1036–1051.