

Высвобождение ионов Pb^{2+} зафиксировано в области рК 7. Наибольшее связывание катионов изучаемого металла функциональными группами почвенного поглощающего комплекса отмечено в области рК 4,4 и 8,4. Согласно литературным данным [2], в процессе связывания, вероятно, участвуют функциональные группы почвенного поглощающего комплекса слабокислой и слабощелочной природы: $SiOOH$, R_2POOH , $-R-PO(OH)_2$, $RNH+H_2O$, R_2+H_2O .

В почвенном растворе ионы свинца (II) способны связываться с компонентами почвенного поглощающего комплекса в различные соединения (гидроксикомплексы, сульфоккомплексы и др.) [3]. При внесении в почву ионов свинца в дозе 4 ПДК в интервале рН = 4,4 концентрация поглощенных ионов равна $1,7 \cdot 10^{-5}$ моль/л, концентрация гидроксид-ионов $[OH^-] = 2,5 \cdot 10^{-9}$ моль/л.

С целью установления существования различных форм гидроксикомплексов изучаемого катиона в почвенном растворе произведены расчеты:

$$[PbOH]^+ \leftrightarrow Pb^{2+} + OH^-$$

$$K_{нест} = \frac{[Pb^{2+}][OH^-]}{[PbOH^+]}; [PbOH^+] = \frac{[Pb^{2+}][OH^-]}{K_{нест}}; [PbOH^+] = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л}$$

$$Pb(OH)_2 \leftrightarrow Pb^{2+} + 2OH^-$$

$$[Pb(OH)_2] = \frac{[Pb^{2+}][OH^-]^2}{K_{нест}}; [Pb(OH)_2] = 3,7 \cdot 10^{-12} \text{ моль/л};$$

$$[Pb(OH)_3]^- \leftrightarrow Pb^{2+} + 3OH^-$$

$$[[Pb(OH)_3]^-] = \frac{[Pb^{2+}][OH^-]^3}{K_{нест}}; [[Pb(OH)_3]^-] = 24,1 \cdot 10^{-18} \text{ моль/л.}$$

В почвенном растворе приоритетной формой существования гидроксикомплексов является $[PbOH]^+$ (8,2% от поглощенного количества катионов Pb^{2+}). Содержание комплексов состава $[Pb(OH)_2]$, $[Pb(OH)_3]^-$ незначительно и составило $2,2 \cdot 10^{-5}\%$ и $14,2 \cdot 10^{-11}\%$ соответственно.

Исследование особенностей поглощения ионов свинца (II) дерново-подзолистой супесчаной почвой показало, что изучаемые ионы способны связываться функциональными группами почвенного поглощающего комплекса слабокислой и слабоосновной природы, способны связываться в гидроксикомплексы состава $[PbOH]^+$.

Литература

- 1 Лодыгин, Е. Д. Потенциометрический анализ фульвокислот подзолистых почв методом рК-спектроскопии / Е. Д. Лодыгин // Агрохимия. – 2002. – № 7. – С. 79–84.
- 2 Поведение Cu (II), Zn (II), Pb (II), Cd (II) в системе раствор – природные сорбенты в присутствии фульвокислоты / Д. Л. Пинский [и др.] // Почвоведение. – 2004. – № 3. – С. 291–300.
- 3 Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас – М.: Мир, 1989. – 437 с.

УДК 911.2+504.54

О. Н. Роскач

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ СВЕТЛОГОРСКОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ ЛАНДШАФТНОГО ДЕЛЕНИЯ

Работа посвящена геоэкологической оценке ландшафтов Светлогорского района. В качестве показателей экологического состояния выбраны лесистость, плотность

населения и селитебных ландшафтов, доля ООПТ и плотность мелиоративных каналов. Значения данных показателей были оценены по балльным шкалам, сумма баллов рассматривается как интегральная оценка геоэкологического состояния ландшафтов.

Целью работы была оценка экологического состояния природной среды Светлогорского района на основе ландшафтного деления и составление карты экологического состояния ландшафтов. Было определено значение ряда характеристик ландшафтов, которые были выбраны в качестве показателей степени их антропогенной трансформации (таблица 1). Источниками данных были: слои проекта OpenStreetMap для Беларуси [1]; атлас Гомельской области с обозначенными границами ООПТ; справочник «Гароды і вёскі Беларусі» [2].

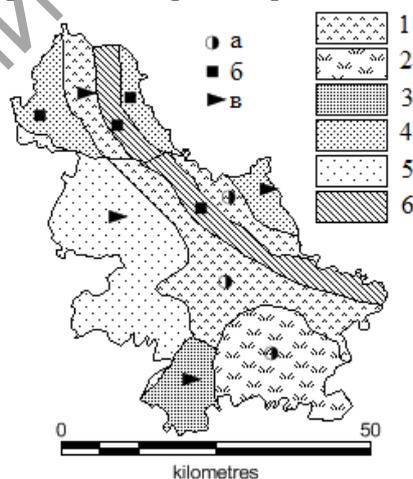
С помощью ГИС MapInfo были рассчитаны удельные значения данных показателей.

Таблица 1 – Показатели антропогенного воздействия на природную среду района

Вид ландшафта	Лесистость, %	Плотность селитебных ландшафтов, %	Плотность населения, чел./км ²	Доля ООПТ, %	Плотность мелиоративных каналов, км/1000 км ²
I*	76,3	0,9	1,7	90,5	9,4
II	66,0	4,3	8,7	0,0	265,9
III	19,5	5,0	18,7	0,0	850,6
IV	14,4	0,9	4,3	0,3	0,0
V	52,7	3,5	8,3	2,6	357,1
VI	38,9	2,4	2,6	51,3	4,6
VII	64,2	3,2	5,7	1,8	0,0
VIII	33,5	17,5	27,9	1,6	184,2
IX	65,7	1,7	5,2	4,3	0,0
X	27,0	9,9	49,1	0,0	27,8
XI	51,3	3,8	8,7	0,0	300,0

Примечание: * – ландшафты, соответствующие номерам, показаны на рисунке 4

Ландшафтная структура Светлогорского района показана на рисунке 1.



Ландшафты: 1 – аллювиальные террасированные с поверхностным залеганием аллювиальных песков; 2 – болотные с поверхностным залеганием торфа и песком; 3 – вторичноморенные с покровом водно-ледниковых супесей; 4 – вторичные водно-ледниковые с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков; 5 – моренно-зандровые с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей; 6 – пойменные с поверхностным залеганием аллювиальных песков; а – плосковолнистые; б – плоские; в – волнистые

Рисунок 1 – Ландшафтная структура Светлогорского района

Для отображения пространственных особенностей распределения антропогенных воздействий на природную среду были составлены карты распространения лесов (рисунок 2), мелиоративных каналов (рисунок 3), людности сельских населённых пунктов (рисунок 4), показывающая расположение наиболее крупных населённых пунктов в ландшафтах района.

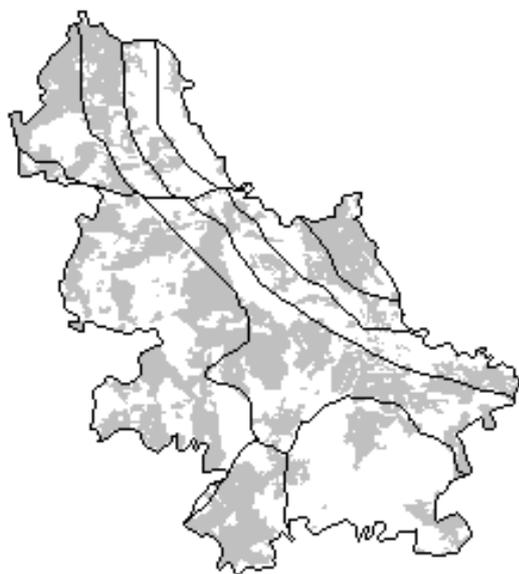


Рисунок 2 – Леса Светлогорского района



Рисунок 3 – Сеть мелиоративных каналов

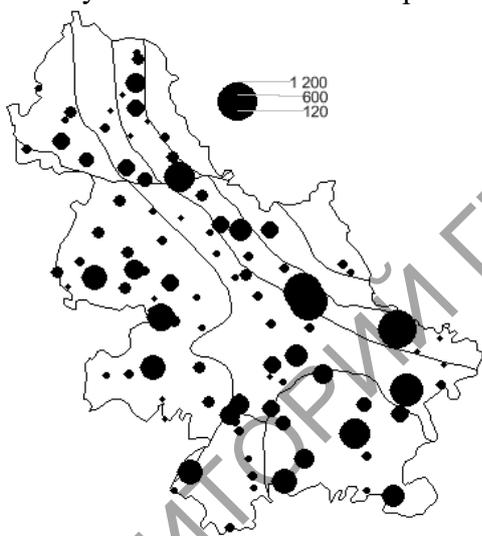


Рисунок 4 – Людность сельских населённых пунктов, чел

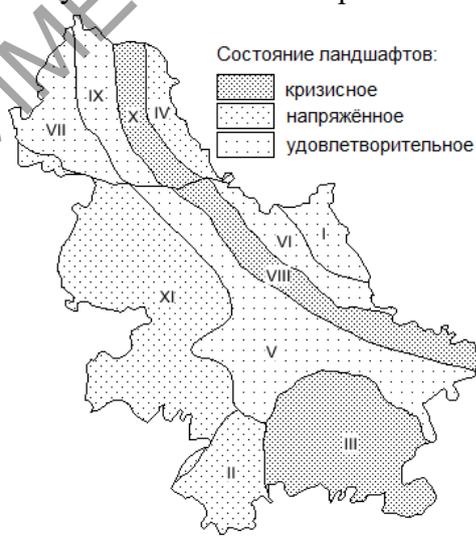


Рисунок 5 – Экологическое состояние ландшафтов

Таблица 2 – Критерии для оценки экологического состояния ландшафтов района

Балл	Лесистость, %	Плотность селитебных ландшафтов, %	Плотность населения, чел./км ²	Доля ООПТ, %	Плотность мелиоративных каналов, км/1000 км ²
1	Более 60	0–4	0–10	Более 15	0–10
2	40–60	4–8	10–20	5–15	10–100
3	20–40	8–12	20–30	1–5	100–500
4	0–20	Более 12	Более 30	0–1	Более 500

Таблица 3 – Балльная оценка экологического состояния ландшафтов Светлогорского района

Вид ландшафта	Лесистость, %	Плотность селитебных ландшафтов, %	Плотность населения, чел./км ²	Доля ООПТ, %	Плотность мелиоративных каналов, км/1000 км ²	Сумма
I	1	1	1	1	1	6
II	1	2	1	4	3	11
III	4	2	2	4	4	16
IV	4	1	1	4	1	11
V	2	1	1	3	3	8
VI	3	1	2	1	1	8
VII	1	1	2	3	1	8
VIII	3	4	3	3	3	16
IX	1	1	1	3	1	7
X	3	3	4	4	2	16
XI	2	1	1	4	3	11

Для определения численной характеристики экологического состояния ландшафтов значения всех оцениваемых показателей антропогенной нагрузки (таблица 1) были разделены на диапазоны, и каждому из диапазонов присвоен определённый балл – от 1 до 4 (таблица 2). Таким образом, появляется возможность единообразно оценить интенсивность проявления разнокачественных процессов, а сумма баллов будет отражать уровень интегрального воздействия на ландшафт и его экологическое состояние.

В результате каждый район был оценён определённым количеством баллов (от 6 до 16) в зависимости от значений оцениваемых показателей (таблица 3).

По значению суммы баллов все ландшафты Светлогорского района были разделены на три группы: в удовлетворительном (6–8 баллов), напряжённом (9–12 баллов) и кризисном экологическом состоянии (13–16 баллов) (рисунок 5).

Ландшафты в кризисном состоянии относятся к родам пойменных (номера VIII и X на рисунке 4) и болотных (III) ландшафтов. В напряжённом состоянии – моренно-зандровые (XI), вторично-моренные (II) и северо-восточный выдел вторичных водно-ледниковых ландшафтов (IV). Удовлетворительным состоянием характеризуются аллювиально-террасированные ландшафты (V, VI, IX) и остальные выделы вторичных водно-ледниковых ландшафтов.

Литература

1 Беларусь (BY). Данные OSM в формате shape-файлов. Слои [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY>. – Дата доступа: 10.04.2018.

2 Гарады і вёскі Беларусі: энцыклапедыя: у 15 т. Т. 2. Кніга 2. – Гомельская вобласць / рэд. Г. П. Пашкоў (гал. рэд.) і інш. – Мінск: Беларуская энцыклапедыя, 2005. – 519 с.