

**ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ
ЛАНДШАФТОВ МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*УО «Гомельский государственный университет им. Ф.
Скорины», г. Гомель, Республика Беларусь,
alsokol@tut.by*

Статья посвящена выявлению взаимосвязи между природными свойствами ландшафта (гипсометрический уровень, генезис, характер подстилающих пород) и уровнем его антропогенной нарушенности (лесистостью, плотностью сельского населения, долей селитебных ландшафтов).

Целью исследования явилось выявление пространственной дифференциации антропогенной нагрузки на природную среду Могилёвской области в зависимости от природных характеристик ландшафтов. В качестве показателей нагрузки были выбраны доля естественных (лесных) экосистем в ландшафте (и основанное на этом показателе значение геоэкологического коэффициента), плотность сельского населения и доля селитебных ландшафтов. В задачи исследования входило:

- оценка и картографирование экологического состояния ландшафтов области, определяемого по значению геоэкологического коэффициента и плотности населения в разрезе ландшафтов;
- выявление связей между значениями показателей антропогенной трансформации ландшафтов и принадлежностью их к определённым родам и под родам, определение наиболее и наименее нарушенных родов и под родов;
- расчёт соотношения территорий с различными диапазонами высот для каждого рода ландшафтов и анализ изменений лесистости по диапазонам;
- определение индекса шероховатости поверхности для каждого рода ландшафтов, расчёт соотношения территорий с различными диапазонами индекса для родов ландшафтов, анализ изменений лесистости по диапазонам расчёт среднего значения шероховатости для каждого рода.

Источником данных о населении в пределах изучаемой территории являлся справочник «Гарады і вёскі Беларусі» [1], о ландшафтной дифференциации территории – ландшафтная карта Беларуси [2] с последующими уточнениями [3], о местоположении и площади населённых пунктов (селитебных ландшафтов), а также о лесопокрытых территориях Белоруссии – слои «Полигоны населённых пунктов» (*settlement-polygon*) и «Растительность» (*vegetation-polygon*) в формате *shape*-файла из набора слоёв проекта *OpenStreetMap* для Белоруссии [4]. Были использованы данные о площади, населении и ландшафтной приуроченности сельских населённых пунктов провинции. Источником данных о высотах в виде растровой модели с разрешением 90 м/пикс. стали данные глобальной цифровой модели рельефа *SRTM* [5]. В ГИС *Global Mapper* растровая модель была преобразована в векторный слой полигонов, соответствующих определённым диапазонам высот.

Для определения экологического состояния ландшафтов для каждого из них рассчитывался геоэкологический коэффициент И.С. Аитова [6] по формуле:

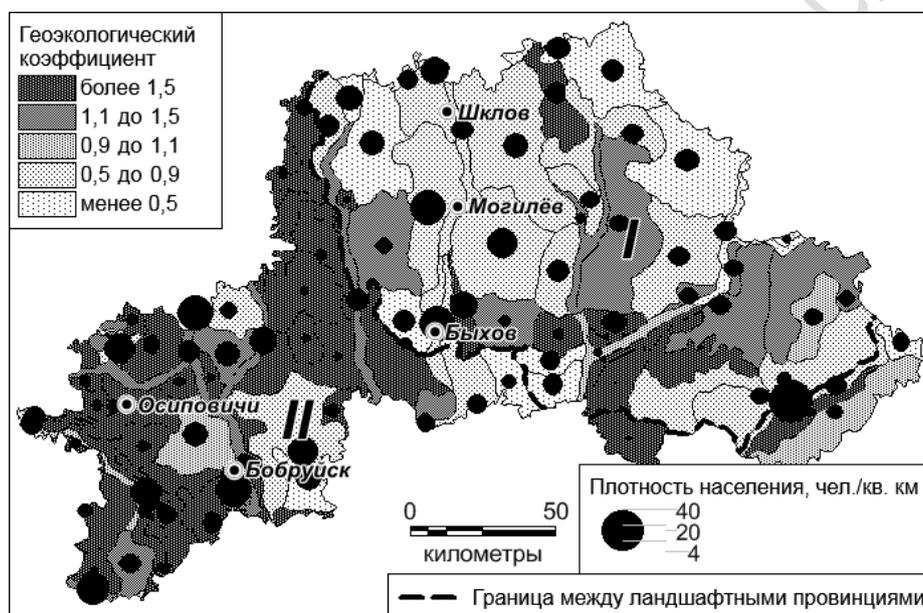
$$\frac{K}{r} = \frac{C_p}{C_d},$$

где C_p – % площади ненарушенных (коренных) геосистем на той или иной территории, в ландшафтном районе, ландшафте;

C_d – % предельно допустимой площади ненарушенных (коренных) геосистем.

На основе имеющихся экспертных оценок предельно допустимая площадь естественных геосистем (C_d), в зоне широколиственных лесов определена в 30 %. По значениям K_r оценивается состояние ландшафта в следующих градациях: удовлетворительное – более 1,5; напряженное – 1,1–1,5; критическое – 0,9–1,1; кризисное – 0,5–0,9; катастрофическое – $< 0,50$.

При расчёте геоэкологического коэффициента ландшафтов Могилёвской области было определено значение лесистости каждого ландшафта. Для этого был использован модуль «Пропорциональное перекрытие» ГИС *MapInfo Professional 12*, в пределах каждого ландшафтного полигона на одном векторном слое определялась площадь лесов в его пределах со второго векторного слоя. Аналогичная операция проводилась для расчёта доли селитебных ландшафтов, плотности сельского населения, соотношения площадей с различными диапазонами высот и значения индекса шероховатости для ландшафтов области. Результатом расчётов стала карта экологического состояния ландшафтов Могилёвской области (рисунок 1).



I – Восточно-Белорусская ландшафтная провинция

II – Предполесская ландшафтная провинция

Рисунок 1 – Значения геоэкологического коэффициента и плотности сельского населения по ландшафтам Могилёвской области

Для территории Могилёвской области в целом показатель лесистости равен 34,5 % ($K_r = 1,15$, что соответствует напряжённому экологическому состоянию). При этом ландшафты, находящиеся в удовлетворительном состоянии, занимают 30,3 % её территории, в напряжённом состоянии – 19,9 %, в критическом – 6,2 %, в кризисном – 33,2 %, в катастрофическом – 10,3 %. По плотности сельского населения ландшафты также существенно различаются: при среднеобластной плотности 8,6 чел./км², ландшафты, плотность населения которых менее 1 чел./км² занимают 3,9 % площади области, от 1 до 4 – 17,3 %, от 4 до 8 – 28,6 %, от 8 до 12 – 16,0 %, от 12 до 16 – 21,9 %, свыше 16 – 12,3 %.

Существенно различаются показатели экологического состояния для территорий, относящихся к различным ландшафтным провинциям. Для Восточно-Белорусской

провинции лесистость равна 25,9 % ($K_r = 0,86$, кризисное состояние), доля селитебных ландшафтов – 10,1 % от общей площади, плотность сельского населения – 11,2 чел./км². Для Предполесской провинции лесистость почти в два раза выше – 47,9 % ($K_r = 1,6$, удовлетворительное состояние), доля селитебных ландшафтов 6,6 %, плотность сельского населения 8,5 чел./км².

На рисунке 1 показано территориальное распространение ландшафтов, относящимся к различным категориям экологического состояния (по величине геоэкологического коэффициента), для них также показано значение плотности сельского населения. Видно, что в основном ландшафты в удовлетворительном и напряжённом состоянии сконцентрированы в западной части области, а также в пределах небольших участков на юго-востоке региона, в кризисном и катастрофическом – в центре и на севере.

Проведённый анализ показателей антропогенной трансформации в зависимости от принадлежности ландшафтов к различным классификационным единицам (группам родов, родам, под родам и видам) позволил определить влияние природных характеристик ландшафта (положенных в основу их классификации) на степень его антропогенной освоенности и, как следствие, нарушенности (таблица 1).

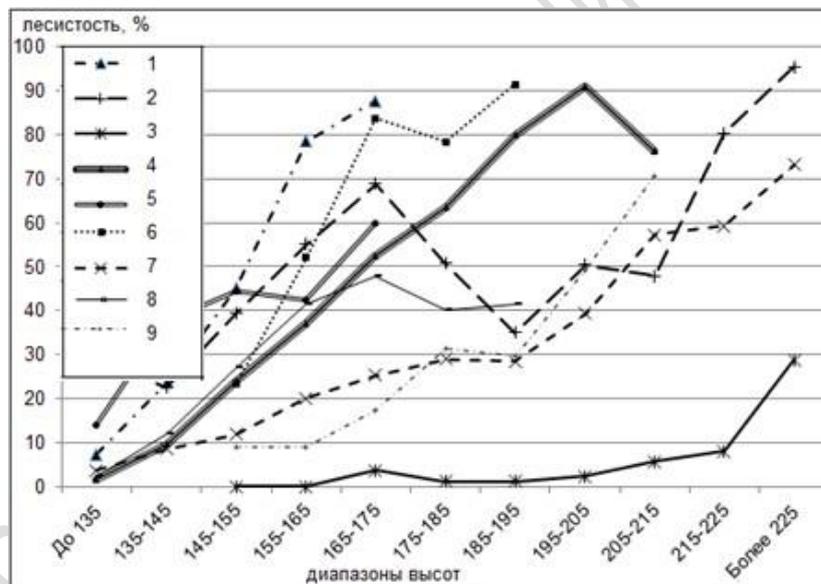
Таблица 1 – Показатели антропогенной нагрузки на ландшафты

ГРУППА РОДОВ, род, <i>подрод</i>	Доля в области, %	Лесистость, %	Плотность сельского населения, чел./км ²	Доля селитебных ландшафтов, %
ВОЗВЫШЕННЫЕ	9,6	9,2	11,7	11,4
Холмисто-моренно-эрозионные	3,3	20,4	9,0	10,2
<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	2,8	22,1	9,1	9,9
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	0,5	11,9	8,6	12,1
Лёссовые (с покровом лёссовидных суглинков)	6,3	3,3	13,1	12,1
СРЕДНЕВЫСОТНЫЕ	76,0	36,0	10,1	8,4
Вторичные водно-ледниковые	22,2	51,5	6,1	5,6
<i>с поверхностным залеганием водно-ледниковых песков</i>	6,2	64,3	4,9	4,0
<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	3,0	22,2	12,1	11,9
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	12,9	52,2	5,2	4,9
Вторичноморенные	39,7	24,3	13,2	10,5
<i>с покровом водно-ледниковых супесей</i>	18,1	31,5	11,2	9,2
<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	9,8	16,8	13,2	11,3
<i>с покровом лёссовидных суглинков</i>	11,8	19,5	16,3	11,9
Моренно-зандровые	14,1	44,3	7,8	6,8
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	7,1	59,5	7,1	5,5
<i>с покровом водно-ледниковых суглинков</i>	6,9	28,6	8,5	8,2
НИЗМЕННЫЕ	14,6	43,7	8,9	8,0
Ландшафты речных долин (с поверхностным залеганием аллювиальных песков)	4,5	30,9	10,1	10,8
Аллювиальные террасированные	4,4	51,4	12,4	6,9
<i>с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей</i>	3,6	48,0	13,0	7,3
<i>с поверхностным залеганием аллювиальных песков</i>	0,8	66,6	9,5	5,3
Пойменные (с поверхностным залеганием аллювиальных песков)	3,1	35,8	7,0	9,9

Болотные	2,5	62,5	3,1	2,7
<i>с поверхностным залеганием торфа</i>	2,2	62,8	3,1	2,6
<i>с поверхностным залеганием торфа и песком</i>	0,2	59,0	3,0	3,8
Озёрно-аллювиальные (с прерывистым покровом водно-ледниковых супесей)	0,1	58,3	3,9	4,1
Вся территория области	100,0	34,5	10,1	8,6

Зависимость показателей антропогенной нагрузки от групп родов выражается в значительном увеличении лесистости по мере уменьшения гипсометрического положения. Так, если в пределах возвышенных ландшафтов лесистость составляет всего 9,2 %, то в средневысотных она увеличивается в 3,9 раза, а в низменных – в 4,8 раза. Также несколько снижается плотность населения и доля селитебных ландшафтов (рисунок 2).

Из родов максимальная лесистость (более 50 %) характерна для болотных, вторичных водно-ледниковых и аллювиально-террасированных ландшафтов, для них же характерна минимальная плотность населения. Минимальная лесистость отмечается во вторично-моренных (в 1,4 раза ниже среднеобластного уровня), холмисто-моренно-эрозионных (в 1,7 раза) и лёссовых (в 10,4 раза ниже). Показатели же доли селитебных ландшафтов и плотности сельского населения, хоть и превышают в целом значение для других ландшафтов, однако не столь существенно. Так, для лёссовых ландшафтов плотность населения превышает среднюю в 1,3 раза (на 3,0 чел./км²), а доля селитебных ландшафтов в 1,4 раза, для вторичных водно-ледниковых значение меньше средней на 4,0 чел./км².



1 – аллювиальные террасированные, 2 – вторичные водно-ледниковые; 3 – лёссовые; 4 – моренно-зандровые; 5 – пойменные; 6 – болотные; 7 – вторично-моренные;

8 – ландшафты речных долин; 9 – холмисто-моренно-эрозионные

Рисунок 2 – Значение показателя лесистости в зависимости от

высоты

Среди подродов даже одного и того же рода могут существовать значительные различия по величине рассматриваемых показателей. Например, среди всех подродов вторичных водно-ледниковых ландшафтов подрод с покровом лёссовидных суглинков имеет лесистость 22,2 % (что в 2,3 раза ниже, чем в среднем по роду), а лесистость ландшафтов, относящихся к подродам с покровом водно-ледниковых супесей и по-

верхностным залеганием водно–ледниковых песков превышает лесистость ландшафтов с покровом лёссовидных суглинков в 2,4 и в 2,9 раза). Аналогичная закономерность наблюдается и в других родах ландшафтов.

Наиболее трансформированными являются ландшафты с покровом лёссовидных суглинков (где лесистость в 2,3 раза меньше, чем среднеобластная, доля селитебных ландшафтов в 1,7 раза больше, плотность населения на 4,6 чел./км² выше) и с покровом водно-ледниковых суглинков (соответственно в 1,6 раз меньше, в 1,2 раза больше, на 0,9 чел./км² выше). Менее нарушенными являются ландшафты с покровом водно-ледниковых супесей, наименее трансформированные – ландшафты с покровом аллювиальных и водно-ледниковых песков, а также торфа (здесь плотность ниже средней соответственно в 2,1 и 3,3 раза, доля селитебных ландшафтов – в 2,2 и 3,0 раза).

Изменение удельной площади ландшафтов, соответствующих различным диапазонам высот отражено на рисунке 2. Наиболее широкий диапазон высот у вторично–водно-ледниковых и вторично-моренных ландшафтов, наиболее узкий – у аллювиально-террасированных, болотных и пойменных ландшафтов. По показателю доли площадей, сконцентрированных в наиболее крупном по территории диапазоне, от общей площади рода, лидируют болотные (40,4 % в диапазоне 155–165 м), аллювиально-террасированные (36,2 % в диапазоне 145–155 м), холмисто-моренно-эрозионные (32,6 % в диапазоне 155–165 м), лёссовые (30,9 % в диапазоне 195–205 м). Минимальные значения у вторично-моренных (18,3 %), моренно-зандровых (23,9 %) и ландшафтов речных долин (23,9%).

Общей тенденцией изменения лесистости является её увеличение с увеличением высотного диапазона. Только для рода вторично-моренных ландшафтов снижает почти в два раза показатель лесистости от диапазона 165–175 к диапазону 185–195 м.

Список использованной литературы

- 1 Гарады і вёскі Беларусі: Энцыклапедыя ў 15 тамах. Т. 5–7. Магілёўская вобласць. – Мн.: БелЭн, 2008–2009.
- 2 Ландшафтная карта Белорусской ССР / под ред. А.Г. Исаченко. – М.: ГУГК, 1984.
- 3 Марцинкевич, Г. И. Ландшафтоведение: учеб. пособие – Г.И. Марцинкевич, И.И. Счастливая. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014.
- 4 Беларусь (BY) [Электронный ресурс] // Данные OSM в формате shape-файлов. Слои. – URL: <http://beryllium.gis-lab.info/project/osmshp/region/BY>. – Дата доступа: 10.11.2016.
- 5 SRTM 90m Digital Elevation Data [Электронный ресурс] // The CGIAR Consortium for Spatial Information. – URL: <http://srtm.csi.cgiar.org>. – Дата доступа: 10.04.2017.
- 6 Аитов, И.С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартковского региона): автореф. дис. ... канд. геогр. наук / И.С. Аитов. – Барнаул, 2006.

A.S. SOKOLOV, A.S. GAYDUK

FEATURES OF ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF LANDSCAPES OF MOGILEV REGION

The article focuses on the relationship between the natural properties of the landscape (hypso-metric level, the genesis, the nature of the underlying rocks) and the level of anthropogenic disturbance (forest cover, rural population density, share of residential landscapes).