

**УДК 911.6:504.056 (476)**

## **РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БЕЛОРУССИИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ**

**Соколов А. С.**

*УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины», г. Гомель, Белоруссия  
E-mail: alsokol@tut.by*

В работе дается оценка антропогенной трансформации природной среды административных районов Белоруссии. Проведена классификация районов по интегральному показателю нарушенности, полученному на основе расчетов коэффициентов абсолютной и относительной экологической напряженности, естественной защищенности, геоэкологического коэффициента. На основе классификации проведено геоэкологическое районирование, позволившее, исходя из сходства экологического состояния, внутреннего единства и индивидуальных особенностей трансформации природной среды, выделить 10 геоэкологических районов, различающихся уровнем трансформации и экологического состояния.

**Ключевые слова:** трансформация природной среды; экологическая оценка; структура землепользования; геоэкологическое районирование, антропогенная нагрузка.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современное состояние природной среды, характеризующееся возрастанием интенсивности и разнообразия видов антропогенного воздействия на нее, требует разработки и совершенствования методов ее комплексной оценки и охраны на всех иерархических уровнях ее организации. Белоруссия, представляющая собой длительно осваиваемый регион с развитой промышленностью и сельским хозяйством, испытала многообразные преобразования своей природной среды, обусловившие формирования сложных природно-антропогенных комплексов, характеризующихся различной степенью трансформации природного компонента.

Целью настоящей работы является анализ территориальных особенностей трансформации природной среды Белоруссии и выделение регионов, отличающихся спецификой антропогенных воздействий и экологического состояния. Достижение цели исследования осуществлялось путем выполнения ряда последовательных задач:

- определить экологическое состояние административных районов Белоруссии путем расчета ряда частных коэффициентов и на основе их интегрального значения экологического состояния;

- провести геоэкологическое районирование территории Белоруссии, выделив группы административных районов, отличающихся сходным экологическим состоянием, внутренним единством и своеобразными индивидуальными особенностями трансформации природной среды;

- всесторонне проанализировать разнокачественные показатели геоэкологического состояния выделенных регионов (селитебная освоенность, структура землепользования, коэффициенты, отражающие экологическое состояние территорий и др.), составить их индивидуальные описания и ранжировать по степени нарушенности.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве операционных территориальных единиц, которые выступали непосредственным объектом оценки, были выбраны единицы административно-территориального деления – административные районы. Несмотря на ряд недостатков, присущих такому подходу [1], в данном исследовании его применение оправдано, так как площадь каждого района достаточно мала (около 1 %) по сравнению с площадью всей анализируемой территории, и это обстоятельство позволяет достаточно корректно отображать региональные особенности трансформации природной среды, так как степень влияния на результат характерных для такого подхода недостатков уменьшается с уменьшением относительных размеров территориальных единиц.

Источником информации о структуре землепользования административных районов стал Государственный земельный кадастр [2], содержащий информацию по площади всех категорий земель по административным районам (площади лесов, лугов, сельскохозяйственных земель, пастбищ, пашни, застроенных, под дорогами и коммуникациями, осушаемые и орошаемые и т.д.). По его данным были определены набор видов землепользования территории районов и площади, занятые каждым из этих видов. Полученные данные легли в основу определения численного значения антропогенной преобразованности или экологического состояния районов. Для каждого административного района были рассчитаны следующие коэффициенты:

– коэффициент относительной напряженности эколого-хозяйственного баланса Б. И. Кочурова [3]:

$$K_o = \frac{AH_4 + AH_5 + AH_6}{AH_1 + AH_2 + AH_3}, \quad (1),$$

где:  $AH_1$  – земли с очень низкой антропогенной нагрузкой (природоохранные и неиспользуемые, то есть экологический фонд),  $AH_2$  – земли с низкой нагрузкой (сенокосы, леса, используемые ограниченно),  $AH_3$  – земли со средней нагрузкой (многолетние насаждения, рекреационные земли),  $AH_4$  – земли с высокой нагрузкой (пахотные земли, ареалы интенсивных рубок, пастбища и сенокосы),  $AH_5$  – земли с очень высокой нагрузкой (орошаемые и осушаемые земли),  $AH_6$  – земли с высшей нагрузкой (земли промышленности, транспорта, городов, поселков, инфраструктуры);

– коэффициент абсолютной напряженности [3]:

$$K_A = \frac{AH_6}{AH_1} \quad (2);$$

– коэффициент естественной защищенности Кочурова Б. И. [3]:

$$K_{EZ} = \frac{AH_1 + 0,8 \cdot AH_2 + 0,6 \cdot AH_3 + 0,4 \cdot AH_4}{S} \quad (3),$$

где  $S$  – общая площадь территории;

– геоэкологический коэффициент И. С. Аитова [4]:

$$K_z = \frac{C_p}{C_o} \quad (4),$$

где:  $C_p$  – % площади ненарушенных (коренных) геосистем на той или иной территории, в ландшафтном районе, ландшафте;  $C_o$  – % предельно допустимой площади ненарушенных (коренных) геосистем (для зоны смешанных и широколиственных лесов принимается равным 30 % [5]). По значениям  $K_z$  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 – менее 0,50.

Для включения рассчитанных показателей в показатель интегральной оценки трансформации природной среды административных районов они были нормированы, т. е. к каждому из них было применено такое преобразование, в результате которого все они стали измеряться в 10-балльной (безразмерной) шкале. Для этого использовался метод линейного масштабирования [6], позволяющий отслеживать динамику реального роста/снижения каждого критерия относительно референтных точек (максимальных и минимальных значений критерия), а также более точно учитывать различия по отдельным критериям при суммировании.

Таким образом, возникает возможность сравнения этих показателей между собой, а также нахождения суммы всех показателей, которая и будет отражать экологическое состояние изучаемых территорий.

Для картографирования результатов классификации административных районов и геоэкологического районирования применялась ГИС *MapInfo Professional 12*. При разделении данных на диапазоны для составления картограмм использовался метод естественной группировки. Этот метод находит широкое применение для разбиения значений на диапазоны при экологическом картографировании, так как соответствует процессу кластеризации и позволяет выявить отчетливые кластеры данных [7, 8].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Расчет интегрального показателя нарушенности природной среды позволил провести классификацию административных районов по уровню нарушенности (Рис. 1), определить площадь, занимаемую каждым классом, и проживающее в его пределах количество населения. К районам с наиболее низким уровнем нарушенности (значение интегрального балла 0,1–7,4) относятся 7 административных районов, составляющих 7,1 % площади страны с населением 1,4 %. 34 района площадью 32,2 и населением 15,4 % относятся к категории с низким уровнем нарушенности (7,4–11,6 балла).

К районам со средним уровнем нарушенности (11,6–15,7 балла) относятся 28 районов (площадь – 25,1 %, население – 20,5 %), с высоким (15,7–22,7 балла) – 38 районов (площадь – 28,7 %, население – 54,3 %). 11 районов относятся к районам с наиболее высоким уровнем нарушенности природной среды (значение

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БЕЛОРУССИИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

интегрального балла: 22,7–33,0). В сумме площадь этих районов составляет 6,6 % площади Белоруссии, а население – 8,4 %.

Сопоставление картограммы нарушенности с ландшафтной и физико-географической картами показало, что районы с наиболее высокими значениями показателя сконцентрированы преимущественно в пределах Белорусской возвышенной провинции холмисто-моренно-эрозионных и вторичноморенных ландшафтов. В физико-географическом отношении здесь наиболее нарушенные районы расположены в пределах возвышенных форм рельефа – Минской, Волковысской, Новогрудской, Ошмянской возвышенностей, Копыльской гряды. Заметна достаточно четкая приуроченность наиболее трансформированных районов востока страны к Восточно-Белорусской провинции вторичноморенных и лессовых ландшафтов, а именно к той ее части, которая также занята возвышенностями – Оршанской, Смоленско-Московской, Горецко-Мстиславской. Третья группа районов с повышенным значением интегрального показателя нарушенности расположена на крайнем юго-западе республики, в западной части Полесской ландшафтной провинции озерно-аллювиальных, болотных и вторичных водно-ледниковых ландшафтов преимущественно в пределах Прибугской равнины и Загородья.

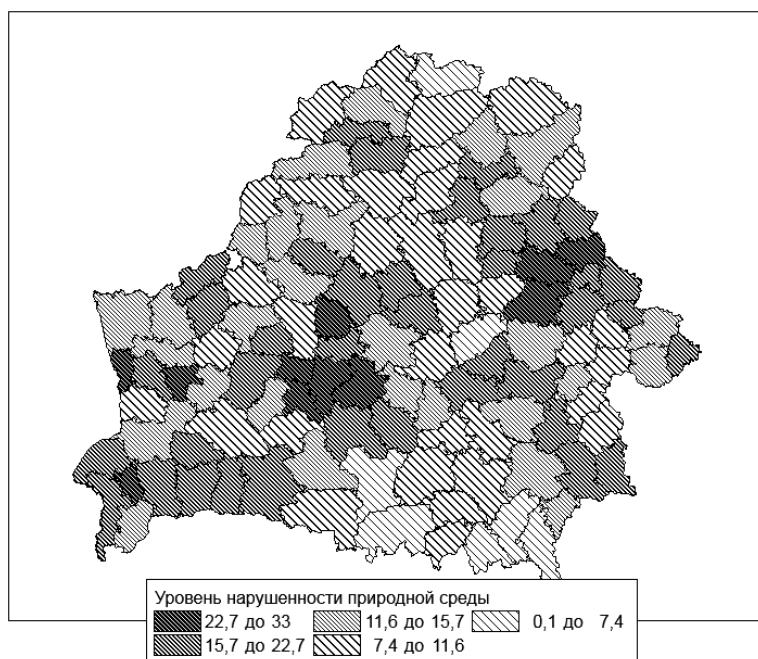


Рис. 1. Интегральный показатель нарушенности природной среды административных районов.

Крупнейшие регионы наименее нарушенных территорий сконцентрированы преимущественно в центральных частях Полесской и Поозерской низменностей.

На основании анализа карты интегральной оценки трансформации природной среды, а также карт, отражающих распределение отдельных показателей антропогенной нагрузки и особенностей землепользования по административным районам, нами было проведено районирование территории республики по степени преобразованности природной среды.

Всего было выделено 10 геоэкологических районов (Рис. 2), которые отличались особенностями структуры землепользования и степенью антропогенной нарушенности территории.

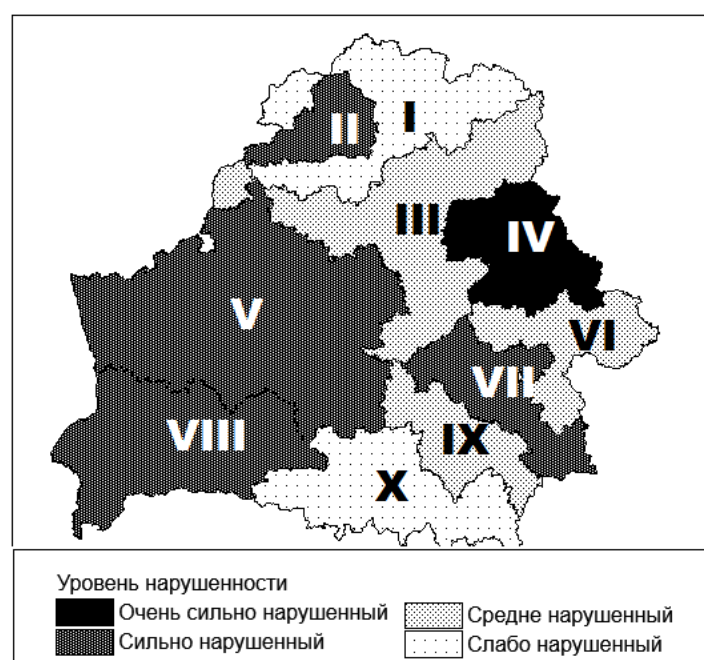


Рис. 2. Геоэкологическое районирование Белоруссии. Геоэкологические районы: I – Северный; II – Дисненский; III – Витебско-Березинский; IV – Восточно-Белорусский; V – Центрально-Белорусский; VI – Славгородско-Краснопольский; VII – Гомельско-Жлобинский; VIII – Западно-Полесский; IX – Речицко-Светлогорский; X – Восточно-Полесский.

Территории районов имеют различную площадь – от 3,3 % до 25,0 % территории Беларуси (Табл. 1). Наиболее крупные районы – Центрально-Белорусский и Западно-Полесский – приурочены к западной части страны, преимущественно в пределах Брестской, Гродненской и восточной части Минской областей, в ландшафтном отношении – к Белорусской возвышенной и западным

# РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БЕЛОРУССИИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

частям Предполесской и Полесской ландшафтных провинций; в геоморфологическом – к Западно-Белорусской подобласти области Центрально-Белорусских краевых ледниковых возвышенностей и гряд, западной равнинной части области равнин и низин Предполесья и западной части области Белорусского Полесья [9, 10].

Таблица 1.

Показатели населения геоэкологических районов Белоруссии

| Геоэкологические районы      | Доля площади, % | Все население |                      | Городское население |                      | Сельское население |                      | Отношение доли площади к доле населения |
|------------------------------|-----------------|---------------|----------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------------|
|                              |                 | %             | чел./км <sup>2</sup> | %                   | чел./км <sup>2</sup> | %                  | чел./км <sup>2</sup> |                                         |
| Витебско-Березинский         | 13,2            | 9,7           | 33,9                 | 9,6                 | 25,4                 | 10,4               | 8,5                  | 1,36                                    |
| Восточно-Белорусский         | 6,9             | 8,3           | 55,1                 | 8,7                 | 44,1                 | 7,0                | 11,0                 | 0,83                                    |
| Восточно-Полесский           | 10,1            | 3,8           | 17,5                 | 3,0                 | 10,4                 | 6,6                | 7,1                  | 2,66                                    |
| Гомельско-Жлобинский         | 6,4             | 11,4          | 82,9                 | 12,3                | 68,3                 | 8,5                | 14,6                 | 0,56                                    |
| Дисненский                   | 3,3             | 1,2           | 16,9                 | 0,8                 | 9,0                  | 2,4                | 7,9                  | 2,75                                    |
| Западно-Полесский            | 13,2            | 11,5          | 40,3                 | 10,2                | 27,4                 | 15,6               | 12,9                 | 1,14                                    |
| Речицко-Светлогорский        | 5,4             | 3,1           | 26,6                 | 2,8                 | 18,6                 | 3,9                | 7,9                  | 1,74                                    |
| Северный                     | 10,6            | 4,4           | 19,3                 | 4,0                 | 13,2                 | 6,0                | 6,1                  | 2,41                                    |
| Славгородско-Костюковичский  | 6,0             | 1,8           | 13,6                 | 1,3                 | 7,6                  | 3,3                | 6,0                  | 3,33                                    |
| Центрально-Белорусский       | 25,0            | 44,7          | 82,2                 | 47,2                | 66,4                 | 36,3               | 15,8                 | 0,56                                    |
| <b>В целом по Белоруссии</b> | <b>100</b>      | <b>100</b>    | <b>45,7</b>          | <b>100</b>          | <b>34,9</b>          | <b>100</b>         | <b>10,8</b>          | <b>1</b>                                |

Для восточной части страны характерно чередование вытянутых в широтном направлении геоэкологических районов с севера на юг, что обусловлено схожей по характеру сменой в этой части страны единиц физико-географического и геоморфологического районирования.

По степени нарушенности природной среды геоэкологические районы были разделены на 4 группы: районы слабой (2 района), средней (3), сильной (4), очень сильной (1) степени нарушенности.

1. *Северный геоэкологический район* слабой степени нарушенности включает 10 административных районов. Приурочен к северной части Поозерской ландшафтной

провинции за исключением участка на западе. Характеризуется самым низким показателем доли сильно нарушенных земель и одним из самых высоких показателей доли ООПТ (Табл. 2). Показатель распаханности составляет лишь 17 % (при среднереспубликанском значении 26,8 %), доля лесов – 49,5 % (по республике – 41,5 %).

2. *Восточно-Полесский геоэкологический район* слабой степени нарушенности включает 8 административных районов. Приурочен преимущественно к водно-ледниковым и аллювиальным низинам восточной части области Полесской низменности. Доля площади района в общей площади республики примерно соответствует доле городского и сельского населения. Район имеет самый низкий показатель распаханности и самые высокие показатели доли лесов и особо охраняемых природных территорий, следовательно, минимальное значение  $K_A$  и максимальное значение  $K_T$ .

Таблица 2.  
Структура землепользования и экологическое состояние геоэкологических районов Белоруссии

| Геоэкологические районы      | Пашня, %    | Луга, %     | Леса, %     | ООПТ, %    | Сильно нарушенные, % | Осушенные, % | $K_A$       | $K_O$       | $K_{ez}$    | $K_T$      |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Витебско-Березинский         | 24,2        | 12,5        | 48,1        | 3,4        | 4,0                  | 13,4         | 0,84        | 0,53        | 0,62        | 1,6        |
| Восточно-Белорусский         | 42,2        | 16,6        | 26,7        | 0,0        | 5,0                  | 11,9         | 4,38        | 1,10        | 0,53        | 0,9        |
| Восточно-Полесский           | 12,7        | 11,5        | 57,4        | 22,5       | 3,2                  | 16,6         | 0,13        | 0,36        | 0,70        | 1,9        |
| Гомельско-Жлобинский         | 32,6        | 16,4        | 34,9        | 1,3        | 5,4                  | 14,3         | 1,22        | 0,88        | 0,55        | 1,2        |
| Дисненский                   | 29,9        | 18,9        | 29,0        | 5,7        | 3,3                  | 22,8         | 0,47        | 0,69        | 0,57        | 1,0        |
| Западно-Полесский            | 25,3        | 17,6        | 38,9        | 11,9       | 4,9                  | 24,6         | 0,37        | 0,77        | 0,54        | 1,3        |
| Речицко-Светлогорский        | 21,1        | 15,4        | 50,8        | 3,2        | 4,2                  | 20,1         | 0,87        | 0,58        | 0,58        | 1,7        |
| Северный                     | 17,0        | 11,6        | 49,5        | 15,1       | 2,9                  | 12,0         | 0,18        | 0,34        | 0,68        | 1,7        |
| Славгородско-Костюковичский  | 23,2        | 15,2        | 46,6        | 0,2        | 3,2                  | 11,4         | 0,96        | 0,52        | 0,64        | 1,6        |
| Центрально-Белорусский       | 35,5        | 15,2        | 35,3        | 4,1        | 5,1                  | 17,4         | 0,77        | 1,04        | 0,53        | 1,2        |
| <b>В целом по Белоруссии</b> | <b>26,8</b> | <b>14,6</b> | <b>41,5</b> | <b>7,3</b> | <b>4,3</b>           | <b>16,4</b>  | <b>0,88</b> | <b>0,72</b> | <b>0,59</b> | <b>1,4</b> |

В целом для районов слабой степени нарушенности характерна значительная доля лесов (около 50%), существенно меньшая доля населения по сравнению с долей площади (в среднем в 2,5 раза), значения  $K_O$ : от 0,34 до 0,36,  $K_T$ : от 1,7 до 1,9,

что соответствует удовлетворительному экологическому состоянию, максимальные значения доли ООПТ.

3. *Витебско-Березинский геоэкологический район* средней степени нарушенности включает 14 административных районов. По своему расположению представляет собой буферную зону между двумя наиболее трансформированными районами – Центральным-Белорусским и Восточно-Белорусским, а также между ними и слабо нарушенным Северным районом. Показатель распаханности – несколько ниже, а лесистости – несколько выше по сравнению со среднереспубликанскими, доля осушенных земель сравнительно низка.

4. *Славгородско-Костюковичский геоэкологический район* средней степени нарушенности включает 9 административных районов. Расположен между двумя районами с сильной антропогенной преобразованностью – Гомельско-Жлобинским и Восточно-Белорусским. Характеризуется незначительной долей ООПТ, показатель абсолютной напряженности эколого-хозяйственного баланса близок к 1. Доля пашни и лесов аналогичны показателям Витебско-Березинского района. Доля населения существенно ниже, чем доля площади района от площади республики.

5. *Речицко-Светлогорский геоэкологический район* средней степени нарушенности включает 6 административных районов. Представляет собой переходную зону от слабо преобразованного Восточно-Полесского района к сильно преобразованному Гомельско-Жлобинскому. Выделяется высокой долей осушенных земель – более 20 %; доля лесов достаточно высока, доля пашни – на среднем уровне.

В целом для районов со средней степенью нарушенности характерна вытянутая конфигурация и буферное расположение между сильно нарушенными или сильно и слабо нарушенными районами. Доля пашни составляет 21–24 %, лесов – 46–51 %. Доля населения несколько ниже, чем доля площади. Значения Ко лежат в диапазоне от 0,52 до 0,58, Кг – от 1,6 до 1,7, что соответствует удовлетворительному экологическому состоянию.

6. *Центрально-Белорусский геоэкологический район* сильной степени нарушенности включает 33 административных района и занимает ¼ часть всей территории Беларуси. Доля района по численности населения в 1,8 раза превышает его долю по площади, а по численности сельского населения – в 1,5 раза. По доле пашни от общей площади район находится на втором месте после Восточно-Белорусского, доля лесов на 6,2 % меньше среднереспубликанской. Показатель Ко около 1, то есть достигнут предел доли территорий с высшей, очень высокой, высокой антропогенной нагрузкой, при которой напряженность эколого-хозяйственного состояния территории еще остается сбалансированной по степени антропогенной нагрузки и потенциалу устойчивости природы.

7. *Гомельско-Жлобинский геоэкологический район* сильной степени нарушенности включает 8 административных районов. Расположен в пределах водно-ледниковых и моренно-водно-ледниковых равнин и низин. Характеризуется высокой долей пашни (3 место среди всех районов), низкой долей ООПТ, высоким значением К<sub>д</sub>, превышающим 1. Доля осушенных земель сравнительно невелика.

8. *Дисненский геоэкологический район* сильной степени нарушенности включает 4 административных района на крайнем северо-западе. Со всех сторон окружен слабо нарушенным Северным геоэкологическим районом. Высокая степень нарушенности обусловлена большой долей осушенных земель – свыше 1/5 территории, доля лесов и пашни примерно одинакова – около 30 %. Доля района в численности населения Беларуси несколько ниже, чем в площади.

9. *Западно-Полесский геоэкологический район* сильной степени нарушенности включает 14 административных районов. По природно-антропогенным особенностям схож с предыдущим: также приурочен к одной ландшафтной провинции со слабо нарушенным Восточно-Полесским районом и выделяется наиболее высокой степенью осушенности территории, что и определило значения коэффициентов, отражающих уровень нарушенности, которые близки к значениям для других районов с высоким уровнем трансформации природной среды. В то же время доля ООПТ достаточно велика, доля лесов примерно соответствует общереспубликанской, доля пашни самая низкая из всех районов данной группы, а доля по численности населения ниже, чем по площади.

10. *Восточно-Белорусский геоэкологический район* очень сильной степени нарушенности включает 11 административных районов. Характеризуется наиболее сильной степенью трансформации природной среды. Особо охраняемые территории республиканского значения отсутствуют, коэффициенты  $K_A$  и  $K_o$  здесь приобретают самое высокое значение, а  $K_{ez}$  и  $K_g$  – самое низкое. Также для района характерна самая высокая доля распаханых земель (в 1,6 раза выше, чем по республике) и самая низкая доля лесов (в 1,6 раза ниже). Район приурочен к возвышенностям Восточно-Белорусской ландшафтной провинции вторичноморенных и лессовых ландшафтов с наиболее благоприятными для сельскохозяйственного освоения территориями. Доля района в численности населения немного выше, чем в площади.

## ВЫВОДЫ

Проведенное исследование территориальных особенностей трансформации природной среды Белоруссии позволило сформулировать следующие основные выводы:

- административные районы, характеризующиеся наибольшими значениями степени экологической нарушенности, приурочены в основном к возвышенностям Белорусской гряды (Минской, Волковысской, Новогрудской и др.), в особенности в пределах лессовых ландшафтов (Оршанская, Смоленско-Московская и др.), а также к возвышенным участкам запада Полесской низменности (Прибугская равнина и Загорье);

- исходя из сходства экологического состояния, внутреннего единства и индивидуальных особенностей трансформации природной среды выделено 10 геоэкологических районов, в пределах каждого района определены особенности трансформации природной среды, доля земель, занятых основными видами

## РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ БЕЛОРУССИИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

землепользования, показатели, характеризующие антропогенную нагрузку и экологическое состояние территории геоэкологических районов;

– наименее нарушенными районами являются Северный район и Восточно-Полесский район (общая площадь 17,5 %) с минимальными значениями  $K_0$  и  $K_A$ . К районам со средней нарушенностью относятся Витебско-Березинский, Славгородско-Краснопольский, Речицко-Светлогорский общей площадью 24,6 %, высокий уровень нарушенности характерен для Дисненского, Центральнo-Белорусского, Западно-Полесского, Гомельско-Жлобинского районов площадью 47,9 %. Наиболее нарушенный район – Восточно-Белорусский – относится к категории очень сильно нарушенных, не имеет ООПТ, обладает минимальной лесистостью, максимальным значением  $K_0$ . Его площадь – 6,9 %.

### Список литературы

1. Стурман В. И. Экологическое картографирование. М.: Аспект-Пресс, 2003. 251 с.
2. Государственный земельный кадастр Республики Беларусь (по состоянию на 1 января 2013 года). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gki.gov.by/upload/new%20structure/>.
3. Кочуров Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
4. Аитов И. С. Геоэкологический анализ для регионального планирования и системной экспертизы территории (на примере Нижневартковского региона): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул: Нижнев гос. гуман. ун-т, 2006. 18 с.
5. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды. Словарь-справочник. М.: Просвещение, 1992. 320 с.
6. Бакуменко Л. П., Коротков П. А. Интегральная оценка качества и степени экологической устойчивости окружающей среды региона (на примере Республики Марий Эл) // Прикладная эконометрия. 2008. № 1. С. 73–92.
7. Коновалова Н. В., Шумилова Ю. Н. Методология создания карты геоэкологического районирования в среде ГИС на примере Ненецкого автономного округа // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер.: Естественные науки. 2008. № 2. С. 70–75.
8. Медико-экологический атлас Воронежской области / Куролап С. А. и др. Воронеж: Истоки, 2010. 167 с.
9. Марцинкевич Г. И., Счастлива И. И. Ландшафтоведение. Минск: ИВЦ Минфина, 2014. 252 с.
10. Якушко О. Ф., Емельянов Ю. Н., Иванов Д. Л. Геоморфология. Минск: ИВЦ Минфина, 2011. 320 с.

## REGIONAL FEATURES OF NATURAL ENVIRONMENT TRANSFORMATION OF BELARUS AND GEOECOLOGICAL ZONING OF IT

*Sokolov A. S.*

*F. Skorina Gomel State University, Gomel, Belarus  
E-mail: alsokol@tut.by*

The paper analyzes the territorial features of the natural environment of Belarus transformation. The regions differing specificity of anthropogenic impacts and ecological status are identified. As operational territorial units, which were the direct object of evaluation units of administrative-territorial division – administrative districts – were selected. For each administrative district the following coefficients were calculated: coefficients of the relative and absolute intensity of ecological-economic balance of B. I.

Kochurov, coefficient of natural protection, geoecological coefficient. To include the calculated indicators in the indicator of integrated assessment of the administrative districts natural environment transformation, they were normalized: each of them was applied the transformation, in which all of them became to measure in 10-point (dimensionless) scale. The sum of the converted figures reflects the ecological condition of a particular district. To districts with the lowest level of disturbance (the value of the integral score of 0,1–7,4) it is included 7 administrative districts that make up 7,1 % of the country with a population of 1.4 %. 34 districts with an area of 32.2% and a population of 15.4% belong to the category of low level of disturbance (7,4–11,6 points). To districts with medium level of disturbance (11.6–15.7 points) it is included 28 districts (area 25,1%, population 20,5%), with high level (15,7–22,7 points) – 38 districts (area 28,7%, population 54.3%). 11 districts belong to the areas with the highest level of disturbance of the natural environment (the value of the integral score of 22,7–33,0). In sum, the area of these districts is 6,6 % of the area of Belarus, and the population is 8,4 %. Matching of cartograms of disturbance with the landscape and physical-geographical maps shows that the districts with the highest values of this indicator are concentrated mainly within the Belarusian elevated province of hilly-moraine-erosion and secondary-moraine landscapes. In geographically the most disturbed districts are located within the elevated topographic forms – Minsk, Volkovysk, Novogrudok and Oshmiany hills, Kopylsky ridge. It is noticeable fairly clear that distribution of the most transformed parts of the East of the country to the East-Byelorussian province secondary-moraine and loess landscapes, namely the part which is also occupied by highlands – Orsha, Smolensk-Moscow, Gorki-Mstislavl. The third group of areas with increased value of the integral indicator of a disturbance located in the extreme South-West of the Republic, in the Western part of the Polesye landscape province of lake-alluvial, marsh and secondary water-glacial landscapes mainly within Pribuzhskaya plain and Zagorodnye. Based on the analysis of maps of integral assessment of the natural environment transformation, as well as maps showing the distribution of individual indicators of anthropogenic pressures and land-use characteristics by administrative districts, we carried out a zoning of the territory of the Republic according to the degree of the natural environment transformation. There are 10 geo-ecological districts that differ in the structure of land use and degrees of anthropogenic disturbance of its areas were distinguished. The districts vary in size – from 3,3 % to 25,0 % of the territory of Belarus. The largest districts – Central-Belarusian and Western-Polesye – confined to the Western part of the country, mainly within the Brest, Grodno and the Eastern part of Minsk oblast, in a landscape respect to the Belarusian elevated and Western parts of Predpolesye and Polesye landscape provinces; in geomorphological to the Western-Belarusian sub-region of the Central-Belarusian region of glacial hills and ridges, the Western lowland part of the region of plains and lowlands of Predpolesye and Western part of the region of Belarusian Polesye. Eastern part of the country it is characterized by alternating elongated in the latitudinal direction of geoecological districts from North to South owing to a similar nature of changing of the units of physical-geographic and geomorphological zoning in this part of the country. The least disturbed geo-ecological districts are the Northern district and Eastern-Polesye (total area 17,5 %) with minimum values of the relative and absolute intensity of ecological-

economic balance coefficients. The Vitebsk-Berezina, Slavgorod-Krasnopolye, and Rechitsa-Svetlogorsk districts apply to the average disturbance territories with a total area of 24,6 %, a high level of disturbance intrinsic to the Disna, Central-Belarus, Western-Polesye, Gomel-Zhlobin districts with an area of 47,9 %. The most disturbed district is the Eastern-Belarusian which belongs to the category of very severely disturbed, It has no protected areas, has minimal forest cover, the maximum value of the relative and absolute intensity of ecological-economic balance coefficients. Its area is 6,9 %.

**Keywords:** the natural environment transformation; environmental assessment; land use structure; geoecological zonation, anthropogenic load.

#### References

1. Sturman V. I. Jekologicheskoe kartografirovanie (Ecological mapping). Moscow: Aspect-Press (Publ.), 2003, 251 p. (in Russian).
2. Gosudarstvennyj zemel'nyj kadastr Respubliki Belarus' (po sostojaniju na 1 janvarja 2013 goda) (The state land registry of the Republic of Belarus (as of January 1, 2013)). [Elektronnyj resurs]. URL: [http://www.gki.gov.by/upload/new%20structure/press%20service/GZK\\_2012.doc](http://www.gki.gov.by/upload/new%20structure/press%20service/GZK_2012.doc). (in Russian).
3. Kochurov B. I. Geojekologija: jekodiagnostika i jekologo-hozjajstvennyj balans territorii (Geoecology: ecodiagnosics and ecological-economic balance of the territory). Smolensk: SGU (Publ.), 1999, 154 p. (in Russian).
4. Aitov I. S. Geojekologicheskij analiz dlja regional'nogo planirovanija i sistemnoj jekspertizy territorii (na primere Nizhnevartovskogo regiona) (The geoecological analysis for regional planning and system examination of the territory (on the example of the Nizhnevartovsk region)). Barnaul, 2006, 18 p. (in Russian).
5. Rejmers N. F. Ohrana prirody i okruzhajushhej cheloveka sredy. Slovar'-spravochnik (The protection of nature and human environment. Glossary-handbook). Moscow: Prosveshhenie (Publ.), 1992, 320 p. (in Russian).
6. Bakumenko L. P., Korotkov P. A. Integral'naja ocenka kachestva i stepeni jekologicheskoy ustojchivosti okruzhajushhej sredy regiona (na primere Respubliki Marij Jel) (Integrated assessment of ecological stability quality and degree of environment of the region (on the example of the Republic of Mari El)). Prikladnaja jekonometrika, 2008, no. 1, pp. 73–92 (in Russian).
7. Konovalova N. V., Shumilova Ju. N. Metodologija sozdaniya karty geojekologicheskogo rajonirovanija v srede GIS na primere Neneckogo avtonomnogo okruga (Methodology of the map of geoecological division into districts creation in the GIS on the example of the Nenets Autonomous Okrug). Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki, 2008, no. 2, pp. 70–75. (in Russian).
8. Mediko-jekologicheskij atlas Voronezhskoj oblasti (Medico-ecological atlas of Voronezh Oblast). Kurolap S. A. [et al.]. Voronezh: Istoki (Publ.), 2010, 167 p. (in Russian).
9. Marcinkevich G. I., Schastnaja I. I. Landshaftovedenie (Landscape Science). Minsk: IVC Minfina (Publ.), 2014, 252 p. (in Russian).
10. Jakushko O. F., Emel'janov Ju. N., Ivanov D. L. Geomorfologija (Geomorphology). Minsk: IVC Minfina (Publ.), 2011, 320 p. (in Russian).

*Поступила в редакцию 19.06.2017*