

УДК 502.313:314(476)

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Л.С. ЛИС, Т.Н. КОЗЛОВСКАЯ

(Институт проблем использования природных ресурсов и экологии НАН Беларуси, Минск)

Предложена балльная оценка системы оценки благоприятности условий проживания населения для территорий локального уровня. Оценки построены на анализе позитивных и негативных показателей экологического состояния. Приведены данные таких оценок для 12 административных районов территории Беларуси.

Экологическое состояние природно-территориальных комплексов (ПТК) отражает степень благоприятности для жизни и развития живого вещества биосферы, и в первую очередь человека. В настоящее время достаточно активно развивается такое направление исследований, как медико-географический анализ территориальных комплексов, основанный на классическом учении академика Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней [7]. Рядом исследователей обосновывается необходимость включения в оценку состояния окружающей среды показателей здоровья населения [1, 2]. Несомненно, показатели здоровья (заболеваемости) населения являются определяющими индикаторами условий проживания населения, однако в настоящее время достоверных и общепризнанных данных о причинно-следственных связях между экологическими параметрами состояния природной среды и показателями здоровья (заболеваемости) населения практически очень мало.

Нами разработана система количественной оценки экологического состояния природно-территориальных комплексов локального уровня [4], в которой в качестве основных оценок используются комплексные показатели - индекс природного потенциала ($I_{\text{п.п.}}$) и индекс хозяйственной освоенности ($I_{\text{д}}$).

Первый из них формируется благоприятными факторами окружающей среды: особо охраняемыми территориями, лесными и болотными экосистемами, поверхностными водными объектами и естественными луговыми массивами и представляет собой территориальную долю таких природных образований в общей площади оцениваемого объекта. При этом в нем учитывается степень трансформации каждого из этих элементов и конкретные условия их местообитаний.

К природно-экологическому потенциалу (ПЭП) нами отнесен такой феномен природных элементов территории, как устойчивость к воздействию различного характера и способность к восстановлению. Для оценки этого свойства используются показатели 3-х блоков информации:

- 1) структура ландшафтов (ранг господствующего комплекса, полнота компонентов, современная нарушенность);
- 2) гидроклиматические условия (солнечная радиация, сумма положительных температур, коэффициент увлажнения, уровень грунтовых вод);
- 3) характеристики почвенного покрова (кислотность, содержание гумуса, мехсостав сельскохозяйственных угодий и их культуротехнические показатели).

Второй показатель ($I_{\text{н/э}}$) представлен суммарными ареалами воздействия разнообразных видов техногенных нагрузок, в определении которых используются соответствующие значения воздействующих факторов, таких как выбросы и сбросы промышленных производств, выбросы транспортных средств, внесение минеральных удобрений и ядохимикатов, воздействие животноводческих комплексов и т.п. Все эти параметры относятся к негативным факторам окружающей среды, отрицательно влияющим на условия проживания людей.

Произведем анализ влияния параметров экологического состояния на жизнеобеспечивающие условия для населения, делая акцент на состояние здоровья.

Прежде всего оценим позитивные показатели экологического состояния. Общеизвестна благотворная роль природных факторов на общее состояние здоровья человеческого организма, на функционирование важнейших жизнеобеспечивающих систем, на физический и интеллектуальный статус человека. Пожалуй, первое место в этой важнейшей роли принадлежит лесу. Лес обеспечивает в первую очередь благотворный состав атмосферного воздуха, продуцируя кислород и утилизируя углекислый газ, распространяя свое воздействие на сопредельные территории. В этом плане очень важно озеленение городов, создание вокруг них зеленых зон. Благотворное влияние на человека оказывает отдых в лесу. Здесь создается самая благоприятная санитарно-гигиеническая обстановка, благодаря очистительным свойствам деревьев и представителей фауны, смягченный микроклимат и целебный воздух, насыщенный фитонцидами и отрицательными ионами, общая успокоительная среда. Такие многогранные свойства лесной атмосферы восстанавливают физические, нервные и моральные силы человека.

Благотворное влияние на здоровье человека оказывает отдых на водных объектах и вблизи их. Окруженные массивами растительности эти объекты все больше привлекают людей своими физическими и эстетическими особенностями, своими возможностями оздоровления.

Важная роль в выполнении жизнеобеспечивающих биосферных функций принадлежит луговым и болотным экосистемам, создающим своеобразное разнообразие растительного и животного мира. Незаменима в природе также их роль в обеспечении человечества природными лечебными средствами - лекарственными растениями, лечебными грязями.

Немаловажная роль в создании благоприятной среды проживания принадлежит климатическим факторам, к которым следует отнести температуру и влажность воздуха, величину солнечной радиации, ландшафтную структуру ПТК, характеризующую увлажненность территории. Как было показано выше, учет и оценка таких факторов нами осуществлена в расчете естественного потенциала устойчивости ($K_{\text{ест}}$ - коэффициент самовосстановления-самоочищения).

Имеются литературные данные, в большей степени основанные на логических построениях, о влиянии мероприятий хозяйственной деятельности на показатели здоровья людей. Так, распашка целины приводит к снижению активности природных очагов ряда болезней, а при сведении лесов и последующем сельскохозяйственном освоении территорий возрастает напряженность предпосылок к некоторым заболеваниям [1]. Положительно сказывается на подавлении очагов болезней осушение избыточно увлажненных и заболоченных земель, а развитие животноводства можно оценить и как положительный, и как отрицательный факторы в зависимости от соблюдения экологических нормативов их содержания [2, 5]. Такой же оценки заслуживают мероприятия по созданию водоемов, здесь определяющими факторами является соблюдение технических норм проектирования и эксплуатации.

Показателями распространенности природных образований на пространстве ПТК является обобщенный индекс ПЭП, а детализацию по категориям характеризуют его предметные составляющие.

Выделение социального аспекта в экологическом состоянии территории (оценка благоприятности проживания населения) произведем раздельно по позитивным и негативным показателям оценки. Особенность демографической значимости условий окружающей среды состоит в том, что в таких оценках следует учесть численность населения, испытывающего воздействия от благоприятных и негативных факторов среды проживания.

Такую оценку произведем по балльной шкале, придав ей общепринятые в 5-балльной системе уровни: неудовлетворительное - 2; удовлетворительное - 3; хорошее - 4; благоприятное - 5.

Значения показателя $I_{\text{пэп}}$, свидетельствующие о территориальной доле благоприятных факторов природной среды, логически представлены прямо пропорциональной зависимостью при балльной оценке. Выбранный же принцип формирования коэффициента $K_{\text{аш}}$, основанный на применении максимальных баллов при наилучших условиях развития процесса самовосстановления-самоочищения, несомненно требует использования обратно пропорциональной зависимости в построении балльной шкалы оценок условий проживания. При этом как для первого, так и второго комплексных показателей нами учтены возможные пределы их изменений. На таких посылках нами построены балльные шкалы оценки благоприятности окружающей среды для проживания населения (рис. 1).

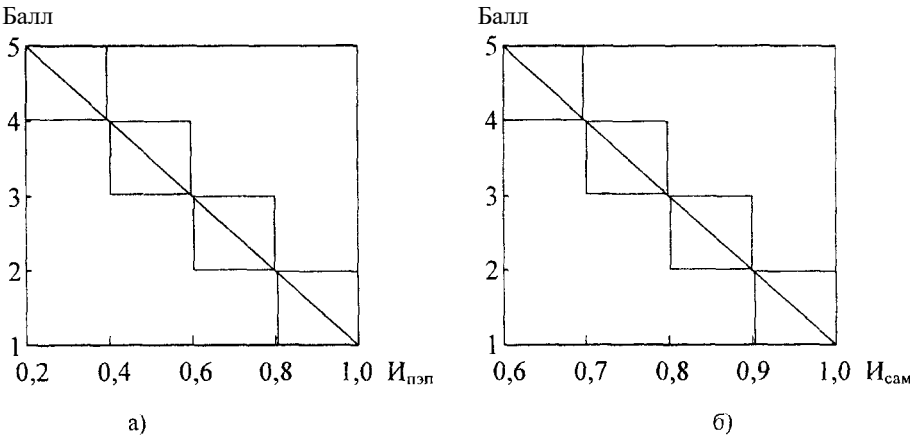


Рис. 1. Оценка степени благоприятности среды проживания населения по показателям:
а - $I_{\text{пэп}}$; б - $K_{\text{аш}}$

Отметим, что при оценках благоприятности среды проживания населения по показателю $I_{\text{пэп}}$ целесообразно получить такие оценки по отдельным составляющим, используя такую же балльную шкалу со значениями площадей отдельных природных образований по оси абсцисс.

Произведем оценку благоприятности среды проживания населения с учетом ограничений, которые накладываются хозяйственной освоенностью территории ПТК. Такую оценку следует связать прежде всего с показателем общей нагрузки хозяйственной деятельности - индексом хозяйственной освоенности ($I_{\text{хо}}$) и его предметными составляющими. В качестве исходных данных в такой оценке нами используются площади распространения техногенных нагрузок и численность населения, испытывающего эти воздействия.

Представляется целесообразным выделение в оценке двух групп: городского и сельского расселения, существенно различающихся по условиям жизни и деятельности. Эти различия подтверждаются тем обстоятельством, что в городах наличествует три вида техногенных нагрузок, а в сельских поселениях - только два (сельскохозяйственная и демографическая). Для городов площади зон загрязнения (A) определены по численности населения (N) со следующими градациями [4]:

$$L_1 = 1,9 \text{ЛГ} - 1,5 \text{ (} N < 30 \text{ тыс. чел.)};$$
$$A_2 = 8 \text{гВ} - 320 \text{ (} N = 30 \dots 150 \text{ тыс. чел.)};$$
$$A_3 = 1,85 \cdot 10^{-40} \text{ (} N = 150 \dots 600 \text{ тыс. чел.)}.$$

На рис. 2 представлена балльная шкала оценок, по оси абсцисс - параметр каждой из установленных градаций (A/N).

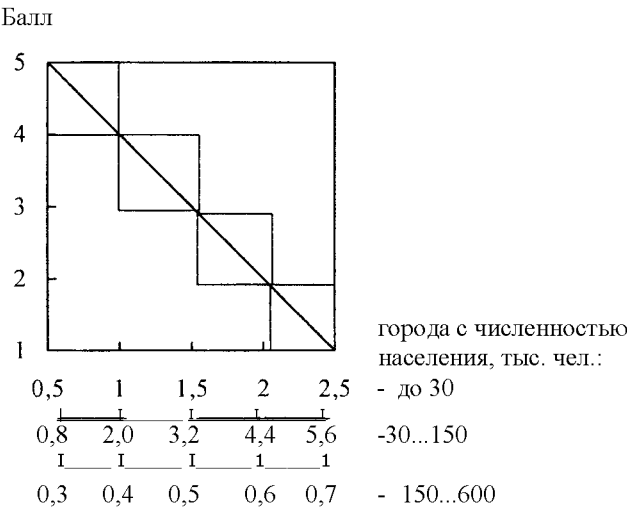


Рис. 2. Оценка показателей условий проживания населения в городах

И в этом случае оценки могут быть выполнены по отдельным техногенным нагрузкам с учетом их воздействия.

Для сельских и приравненных к ним поселений благоприятность условий проживания нами оценены не по конкретным объектам поселений, а по территориальным, например, административным районам. В этом случае учитывается два вида нагрузки - демографическая и сельскохозяйственная, расчет которых выполняется по формулам [4]:

$$F_{\text{оелМ}} = (1,3V_{\text{сост}} + f_{\text{Н}}NK)n,$$

где $F_{\text{оелМ}}$ - площадь зоны воздействия демографической нагрузки, га; n - индивидуальный надел земли на 1 жителя (0,4 га); N - численность населения, чел.; K - коэффициент сельского уклада жизни (малые города - $K = 0,5$; поселки городского типа - $K = 0,7$; села - $K = 1,0$);

$$F_{\text{ср}} = 10,176P_{\text{уд}} + 1,12P_{\text{я}} + 0,043SN_{\text{мие}} + 0,0344F_{\text{п}}(F_{\text{наул}} + F_{\text{ясе}}),$$

где $F_{\text{ср}}$ - площадь воздействия сельскохозяйственной нагрузки, га; $P_{\text{уд}}$, $P_{\text{я}}$ - количество внесенных минеральных удобрений и ядохимикатов соответственно, кг/га; N - количество сельскохозяйственных животных, усл. ед./га; $F_{\text{эп}}$ - доля эродированных земель, %; $F_{\text{п}}$, $F_{\text{ул}}$ - площади пашни и улучшенных лугов.

В этом случае оценку производим по показателю плотности населения с учетом воздействия этих нагрузок. При выполнении территориальной оценки условий проживания населения следует учесть влияние территориальной организации расселения, которую охарактеризуем показателем концентрации поселений ($K_{\text{п}}$) [6].

На рис. 3 представлены балльные шкалы оценки, рассчитанные с использованием данных, полученных для ключевых административных районов различных географических регионов территории Беларуси, а общая оценка определяется как среднеарифметическая по обоим учитываемым показателям.

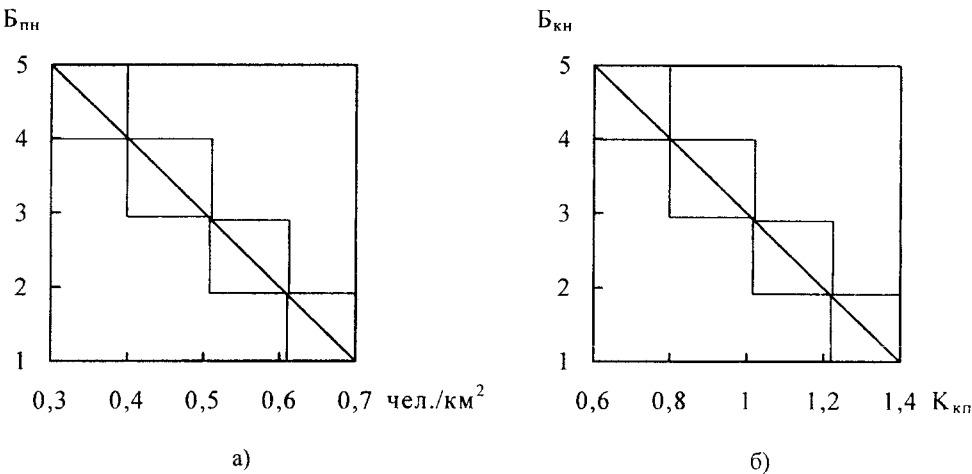


Рис. 3. Оценка показателя условий проживания населения территориальных единиц сельского расселения по плотности населения (а) и концентрации поселений (б)

Обобщенную оценку благоприятных условий проживания населения с учетом позитивного и негативного влияния экологического состояния среды предложено производить по итоговому показателю ($O_{общ}$) с учетом весовых коэффициентов составляющих оценок:

$$O_{общ} = K_1O_1 + K_2O_2,$$

где K_1 , O_1 – соответственно весовой коэффициент и оценка условий проживания по позитивным показателям экологического состояния ($I_{пэл}$, $K_{сам}$) (см. рис. 1); K_2O_2 – соответственно весовой коэффициент и оценка условий проживания по показателям хозяйственной освоенности (см. рис. 2, 3).

Для назначения весовых коэффициентов оценкам будем исходить из того, что негативные факторы среды оказывают влияние на заболеваемость в два раза быстрее, чем позитивные [3]. В таком случае при условии нормирования правомерным будет придание значений $K_1 = 0,33$ и $K_2 = 0,66$.

Итоговый показатель оценки условий проживания выразим как среднеарифметическое:

$$O_{общ} = \frac{(0,33I_1 + 0,66O_2)}{2}.$$

Предложенная система оценки условий проживания населения нами реализована на ключевых административных районах, которые выбраны в качестве представительных для различных географических регионов территории республики [4]. Исходные показатели и выполненные оценки по всей выборке исследуемых районов приведены в таблице.

Значения расчетных показателей (P) и оценок (O) благоприятности среды проживания населения по выборке административных районов

Ландшафтная провинция	Район	По показателям $I_{пэл}$ и $K_{сам}$		По показателям $I_{хо}$		$O_{общ}$
		P_1	O_1^*	P_2	O_2	
Полесская	Брестский	0,417/0,88	4,3	0,58	2,8	2,6
	Каменецкий	0,387/0,91	3,8	0,48	3,1	2,6
	Пружанский	0,571/0,88	4,6	0,45	3,5	3,1
Поозерная	Городокский	0,51/0,74	6,3	0,41	3,9	3,7
	Верхнедвинский	0,365/0,78	4,9	0,36	4,3	3,6
	Полоцкий	0,439/0,77	4,4	0,72	1,0	1,4
Белорусская возвышенная	Логойский	0,478/0,70	5,4	0,51	3,0	3,0
	Вилейский	0,497/0,73	4,8	0,39	4,2	3,6
	Молодечненский	0,398/0,73	4,3	0,66	1,4	1,6
Восточно-Белорусская и Предполесская	Костюковичский	0,329/0,76	4,1	0,59	2,1	2,1
	Краснопольский	0,418/0,74	5,8	0,27	5,0	4,2
	Кормянский	0,282/0,84	3,1	0,51	2,9	2,4

Примечание. * – суммарная оценка по обоим показателям.

Анализ полученных результатов показывает, что в разряд неудовлетворительных условий проживания населения попадают Полоцкий, Молодечненский, Костюковичский и Кормянский районы из-за воздействия высоких техногенных нагрузок, хотя у первых трех оценки по благоприятным факторам среды достаточно высокие. Удовлетворительные условия проживания отмечаются в Пружанском и Логойском районах, а в Городокском, Верхнедвинском и Вилейском районах эти условия приближаются к хорошим. Краснопольский район получил высокую отметку благоприятности условий проживания без учета радиоактивного загрязнения, которое перечеркивает всякие оценки этого рода.

Благоприятная среда проживания людей (по балльной шкале - 5) в современных условиях хозяйственной освоенности из-за неотвратимости загрязнений не представляется возможной.

В качестве предложений по повышению благоприятности условий проживания людей для отмеченных в начале территорий рекомендуется переход на более передовые экологобезопасные технологии хозяйствования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белякова Т.М., Дианова Т.М. Изучение заболеваемости с целью выявления зон экологического риска // География и окружающая среда. - М.: Геос, 2000. - С. 473 - 484.
2. Крамкова Т.В. Оценка состояния здоровья населения как составная часть оценки состояния окружающей среды // Теоретические и прикладные проблемы геоэкологии: Тез. докл. межд. науч. конф. - Мн.: Квадрограф, 2001. - С. 50 - 52.
3. Лис Л.С. Здоровье населения и экологическое состояние территории // Природные ресурсы. - 2004. - № 1. - С. 100-113.
4. Лис Л.С. Оценка экологического состояния ПТК. - Мн.: Принтгрупп, 2004. - 109 с.
5. Малхазова С.М. Медико-географический анализ территорий: картографирование, оценка, прогноз. - М.: Научный мир, 2001. - 240 с.
6. Методологические установки по созданию эколого-географической карты масштаба 1:2 500 000: Учеб, пособие. - М.: Изд-во МГУ, 1992. - 111 с.
7. Медико-географические аспекты оценки уровня здоровья населения и состояния окружающей среды / Под ред. И.И. Барышникова и др. - СПб., 1992. - 264 с.