

Оптимизация природно-территориального комплекса восточного Оренбуржья

Е.В. Гривко, к.п.н., А.С. Степанов, к.т.н., А.А. Шайхутдинова, к.т.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГУ

Современный ландшафт представляет собой природно-антропогенный комплекс, в пределах которого природные, антропогенные, географические, этнические и социокультурные факторы находятся в тесном взаимодействии, образуя однородную по условиям развития, единую, неразрывную, присущую данному региону или местности систему — геоэкосоциосистему, или природно-техногенную систему [1].

Оренбургская область относится к промышленно освоенным регионам России. Наиболее загрязнёнными территориями в области являются Орско-Новотроицкий, Медногорско-Кувандыкский, Гайский промузлы, на долю которых приходится более 60% выбросов от стационарных источников. Основу промышленного комплекса этой территории составляют 8 крупных предприятий, из которых наиболее выделяется ОАО «Уральская сталь» [2].

На территории Оренбургской области можно выделить две ботанико-географические зоны — лесостепную и степную с характерными ландшафтами и три эколого-демографических района, отличающихся друг от друга хозяйственной специализацией, — Бузулукско-Бугурусланский, Оренбургский и Орский [3].

В связи с этим можно констатировать факт, что для Оренбургской области характерно неравномерное распределение долей между естественными экосистемами и природно-промышленными комплексами. Поэтому целью исследования была оценка фактического соотношения между этими компонентами Орского эколого-демографического района для разработки мероприятий по достижению демографического и экологического баланса в рамках Орско-Новотроицкого и Медногорско-Кувандыкского промузлов, составляющих ядро восточного Оренбуржья.

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели были проанализированы материалы государственных докладов федерального и регионального уровня, статистические данные инвестиционных паспортов данных районов, данные с сайтов Росстата по эколого-демографическим показателям, отражающим хозяйственную специализацию территорий, проведена инвентаризация территории по наличию промышленных объектов. С целью изучения состояния почвенного покрова было определено содержание кислотообразующих примесей (хлорид-, гидрокарбонат-, гидросульфид- и сульфат-ионы), ионов аммония и металлов (кальций, магний, цинк). Образцы почвы (18 проб) были отобраны на территориях, прилегающих к

промышленным предприятиям, в границах Кувандыкского, Беляевского и Гайского районов, а также вблизи автомагистралей и на территории заповедников (в качестве фона). В Орско-Новотроицкой зоне было отобрано 15 проб почвы и две пробы воды в р. Губерле [4].

Рассчитана демографическая ёмкость данных территорий по селитебной способности и рекреационным ресурсам по методике А.Г. Исаченко [5]. Демографическую ёмкость по селитебной способности территории вычисляли по формуле [2, 5, 6]:

$$D_1 = \frac{T \cdot K_1 \cdot 1000}{H}, \quad (1)$$

где D_1 — частная демографическая ёмкость, чел.; T — площадь территории, для которой рассчитывается демографическая ёмкость, га; K_1 — коэффициент, показывающий долю территории, получившей наивысшую оценку по пригодности для промышленного и гражданского строительства (принимается в пределах 0,03–0,06);

H — ориентировочная потребность в территории на 1000 жителей ($H = 20–30$ га).

Частную демографическую ёмкость по рекреационным ресурсам для отдыха в лесу определяли по формуле [3]:

$$D_2 = \frac{T \cdot L \cdot 0,5 \cdot 10}{K \cdot H \cdot M}, \quad (2)$$

где D_2 — частная демографическая ёмкость, чел.; T — площадь рекреационной территории района, га;

L — коэффициент лесистости района, среднее значение по Оренбургской области составляет 4,6% (Кувандыкский район — 10,3%, Орско-Новотроицкий промузел — 6,3%);

0,5 — коэффициент, учитывающий зелёные зоны городов;

K — доля рекреантов в летний период от числа жителей ($K = 0,4$);

H — ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в рекреационных территориях, в среднем $H = 2$ км²;

M — коэффициент распределения отдыхающих в лесу и у воды (в умеренном и континентальном климате $M = 0,3$).

Группировка земель в рамках 6-балльной экспертной оценки по степени антропогенной нагрузки (AH) позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в сопоставимых показателях. Ими являются коэффициенты абсолютной (K_a) и относительной (K_o) напряжённости (или антропогенной нагрузки), отражающие эколого-хозяйственное состояние территории, или

так называемый экологический баланс, т.е. отношения площади земель с высокой АН к площади с более низкой АН [4] по формулам:

$$K_a = \frac{АН_6}{АН_1}, \quad (3)$$

$$K_o = \frac{АН_4 + АН_5 + АН_6}{АН_3 + АН_2 + АН_1}. \quad (4)$$

Коэффициент K_a показывает отношение площади сильно нарушенных горными разработками, промышленностью, транспортом земель к площади нетронутых или незначительно антропогенно-модифицированных территорий.

Оценку экологического фонда ($P_{эф}$) и коэффициента естественной защищённости территории ($K_{ез}$) производили по формулам (5) и (6) [2, 6].

$$P_{эф} = P_1 + 0,8P_2 + 0,6P_3 + 0,4P_4, \quad (5)$$

где P_1 – площадь земель с минимальной степенью нагрузки, км²;

P_2 – площади земель с условной оценкой степени антропогенной нагрузки в 2 балла, км²;

P_3 – площади земель с условной оценкой степени антропогенной нагрузки в 3 балла, км²;

P_4 – площади земель с условной оценкой степени антропогенной нагрузки в 4 балла, км².

Если принять земли, входящие в экологический фонд с минимальной антропогенной нагрузкой (АН) за P_1 , то площади земель с условной оценкой степени АН в 2, 3, 4 балла будут составлять 0,8 P_2 ; 0,6 P_3 ; 0,4 P_4 соответственно (земли с самым высоким баллом АН в расчёт не принимаются). Таким образом, появляется возможность получить суммарную площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями.

Коэффициент естественной защищённости территории ($K_{ез}$), равный соотношению площади земель $P_{эф}$ к общей площади исследуемой территории (P_o) $P_{эф}/P_o$, определялся по формуле:

$$K_{ез} = \frac{P_{эф}}{P_o}. \quad (6)$$

Значения показателя $K_{ез}$ менее 0,5 свидетельствуют о критическом уровне защищённости территории. В отличие от таких показателей, как лесистость и распаханность, показатель $K_{ез}$ носит интегральный характер и может быть использован для комплексной оценки территории [2, 6].

Степень загрязнения почвы оценивали по коэффициенту концентрации (K) и по суммарному показателю химического загрязнения ($ПХЗ_n$), с учётом фоновых значений для данных территорий.

Для дополнительного исследования качества почвенного покрова было предпринято биоиндикационное исследование с использованием кресс-салата.

Результаты исследования. Объединённая площадь Орско-Новотроицкого и Медногорско-Ку-

вандыкского промузлов составляет 9878,07 км². Орско-Новотроицкий промышленный узел, составляющий 10% от объединённой площади, имеет плотность населения, равную 366,4 чел/км². Рассчитанная площадь земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями, т.е. экологического фонда, для Орско-Новотроицкого составила 48,3%.

Для Кувандыкского района, доля площади которого составляет 90% от единой площади исследуемого участка, а плотность населения составляет 8 чел/км², рассчитанная доля экологического фонда составила 0,8 (80%) от площади данного участка восточного Оренбуржья [2].

Таким образом, с учётом земель лесного и водного фондов и земель запаса совокупная доля земель со средо- и ресурсостабилизирующими функциями исследуемой части восточного Оренбуржья возрастает до 64,1% от общей площади.

Значения показателя рН для почвенной вытяжки в зоне воздействия Орско-Новотроицкого промузла колеблются от 4,7 до 5,3, а на территории Губерлинских гор – от 6,7 до 7,3. Данные результаты были подкреплены и биоиндикационными исследованиями: всхожесть семян кресс-салата в зоне воздействия Орско-Новотроицкого промузла составляет 56–72%, а в районе предполагаемой сети заказников – 90% [6].

Значения показателя рН для почвенной вытяжки в зоне воздействия основных промышленных объектов (ООО «ММСК», ОАО «ЮУКЗ», ПАО «Долина») колеблются от 6,0 до 7,1. Для всех проб, отобранных на территории Кувандыкско-Медногорского ядра в области влияния автомагистралей и основных промышленных объектов, характерным приоритетным загрязняющим веществом среди кислотообразующих являются гидрокарбонат-ионы и ионы аммония, а среди металлов – ионы кальция.

Проведённое ранжирование земель по степени антропогенной нагрузки позволило рассчитать коэффициенты абсолютной и относительной экологической напряжённости Кувандыкско-Медногорского участка, которые равны соответственно $K_a = 0,061$ и $K_o = 1,57$.

Для Орско-Новотроицкого промузла $K_o = 7,7$, K_a не имеет смысла, т.к. $АН_1 = 0$, поскольку особо охраняемые территории в его пределах отсутствуют.

Результаты расчёта демографической ёмкости по наличию селитебной способности и рекреационным ресурсам приведены в таблице.

Полученные результаты химического и биоиндикационного исследования почвенного покрова позволяют сделать вывод о том, что территория, прилегающая к Орско-Новотроицкому промузлу, и промышленная зона Медногорска и Кувандыкского района загрязнена, а на участке предполагаемой сети заказников Губерлинские горы загрязнение отсутствует.

Демографическая ёмкость Кувандыкского района и Орско-Новотроицкого промузла

Район	Общее число жителей района (N), чел.	Показатель частных демографических ёмкостей (D_1, D_2)			
		по селитебной способности, чел.	соотношение между N и D_1	по рекреационным ресурсам, чел.	соотношение между N и D_2
Кувандыкский	52000	960000	0,0542	111667	0,4677
Орско-Новотроицкий промузел	107950	42758	2,5	9067	11,9

Расчёт экологического фонда, коэффициентов относительной и абсолютной антропогенной нагрузки объединённой территории Орско-Новотроицкого промузла и Кувандыкско-Медногорского ядра свидетельствует о достаточной устойчивости природного потенциала данной части восточного Оренбуржья, несмотря на высокую антропогенную нагрузку в зонах основных промышленных объектов. Тем не менее соотношение между демографической ёмкостью и фактическим количеством населения исследуемой территории указывает на необходимость переориентации хозяйственной деятельности на эколого-туристический сектор.

В качестве территории, в наибольшей степени подходящей для организации новой региональной особо охраняемой природной территории, выбрана долина реки Губерли с прилегающими уникальными урочищами – памятниками природы Губерлинские горы и Карагай-Губерлинское ущелье. В состав выбранного участка входят уникальные геологические объекты – Караколь-Михайловский риф, гора Тырман-тау, балка Цветковая, Подстепинская скала, гора Поперечная, Горюнский габбронорит. Среди уникальных ландшафтных объектов следует выделить озеро Меклеколь, урочище Чёртово Горище.

Также данный участок отличается многофункциональностью, достаточным развитием инфраструктуры, обилием уникальных природных объектов, наличием краснокнижных видов флоры и фауны. На территории Кувандыкского района, кроме того, широко освоены пешеходный, водный, лыжный и горнолыжный туризм, а также дельта-планеризм. Имеются возможности для развития спортивного скалолазания, любительской рыбной ловли, экскурсионного и экологического туризма, стационарного комфортабельного, пикникового и палаточного отдыха.

Дополнительным резервом для оптимизации экологического баланса и увеличения экологического фонда восточного региона являются водные ресурсы Ириклинского водохранилища Гайского района, которые позволяют развивать водный туризм. В самом рыбном заливе Ириклинского водохранилища Солёная балка расположена база отдыха «Вишнёвые горки» (пляжный отдых и

рыбалка). Территория базы отдыха составляет 12 га, функционирует круглогодично, вместимость 100 чел. В устье реки Таналыка, впадающей в Ириклинское водохранилище, находится база отдыха «Таналык» (пляжный, активный и пассивный отдых). Территория базы отдыха составляет 8 га, функционирует круглогодично, вместимость 65 чел. На территории Гайского района в круглогодичном режиме функционируют базы отдыха «Горюн», «Светлана» и дом отдыха «Губерля».

Вывод. Создание сети региональных заказников преимущественно на территории Кувандыкского района и природный потенциал соседнего Гайского района позволят поддержать экологическую стабильность всего восточного Оренбуржья, уменьшив воздействие антропогенных факторов на окружающую среду за счёт сезонного перемещения населения в зону проектируемых, модернизируемых и других рекреационных объектов из самых густонаселённых участков восточного Оренбуржья. Данное мероприятие позволяет достичь оптимального соотношения в экологическом балансе. Предложенные расчётные показатели абсолютной, относительной антропогенной нагрузки, коэффициента естественной защищённости территории и минимальное соотношение между численностью проживающего населения и демографической ёмкостью территории могут стать индикаторами эффективности разрабатываемых целевых программ развития всего Оренбургского региона.

Литература

1. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственные балансы. Смоленск: Изд-во Смоленского гос. ун-та, 1999. 154 с.
2. Гривко Е.В., Долгих Е.С. Особенности природно-техногенной системы города Оренбурга // Научное творчество XXI века: матер. VI междунар. науч.-практич. конф. Красноярск, 2012. С. 416–420.
3. Чибилёв А.А. Объекты геологического и геоморфологического наследия Урала и Приуралья в системе особо охраняемых природных территорий / А.А. Чибилёв, В.П. Петрищев, В.М. Павлейчик, О.И. Кадебская, О.С. Теленков // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. № 3 (2). С. 881–884.
4. Тарасова Т.Ф. Мониторинг водных объектов: методические указания к лабораторному практикуму. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. 55 с.
5. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды. М.: Мысль, 1980. 264 с.
6. Гамм Т.А., Гривко Е.В., Долгих Е.С. Об экологической оптимизации городской среды (на примере Южного округа г. Оренбурга) // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 6. С. 71–82.