

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗОЛОТА

Д.Л. Чубаров, А.С. Ефстифеева

Научный руководитель доцент Н.П. Соболева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Золотодобывающая промышленность России – крупнейший производственный комплекс с сотнями предприятий, ведущих добычу россыпного золота.

Добыча россыпных месторождений драгметаллов – одно из самых кардинальных антропогенных воздействий на природу, приводящее к уничтожению всех компонентов местной экосистемы, так как разрушает на больших площадях ключевой элемент ландшафта – долины рек. А поскольку большая часть приисков находится в верховьях, они становятся источниками массированного загрязнения территорий, расположенных ниже по течению.

Цель работы – разработать методику количественной оценки интегрального негативного антропогенного воздействия на россыпные месторождения золота.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- изучить применимость методик оценки негативного антропогенного воздействия, закрепленные ГОСТами;

- на их основе разработать более совершенную методику.

Критериями для оценки негативного воздействия на природную среду целесообразно сделать те виды негативного антропогенного воздействия на природную среду (ПС), которым можно дать качественную оценку на основании их количественных характеристик.

Стоит отметить, что существующие ГОСТы, например, ГОСТ Р 14.13-2007 «Оценка интегрального воздействия объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду в процессе производственного экологического контроля» [1], не определяют четких критериев для оценки экологического состояния территории, а предлагает работникам предприятий самим оценить, оказывает ли их предприятие воздействие на окружающую среду.

Географическое положение месторождения, а именно принадлежность его к той или иной природной зоне оказывает очень большое влияние на общее антропогенное воздействие, оказываемое на природную среду. Поэтому для природно-климатических зон, так же, как и для видов нагрузок, необходимо ввести коэффициенты, отражающие степень влияния географических особенностей зоны на состояние ПС при разработке месторождения [2].

Обозначим отношение неиспользуемых земель к интенсивно эксплуатируемым (в % по ландшафтным зонам, табл. 1) показателем L . Тогда значение L будет варьировать в пределах от 0,3 (для лесостепи) до 99 (для полупустынь и пустынь). Для нормализации этих значений применим операцию натурального логарифмирования значения L . Итоговая же формула для расчета коэффициента природно-климатической зоны будет выглядеть следующим образом:

$$\mu = 1 + \ln L, \text{ где } \mu - \text{коэффициент природно-климатической зоны.}$$

Таким образом, коэффициенты для природно-климатических зон будут принимать следующие значения, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Числовые значения коэффициентов для различных природных зон
(по данным В.П.Князевой [2] с дополнениями авторов)

Природная зона	L	Коэффициент μ
Арктическая пустыня и тундра	98/2	4,89
Северная тайга	85/15	2,73
Средняя и южная тайга	50/50	1
Смешанные леса	40/60	0,6
Лесостепи	35/65	0,4
Степи	55/45	0,8
Полупустыни и пустыни	99/1	5,59
Зона высотной поясности	85/15	2,73

Оценку критериев целесообразно производить по квадратам топографической карты. Каждый из критериев оценивается по 5-бальной шкале. Ранжирование оценок проводится по следующим показателям, представленным в таблице 2.

Итоговая формула оценки интегрального негативного антропогенного воздействия на объекты природной среды включает в себя показатель природно-климатической зоны, а также разработанные критерии с учетом коэффициентов. Выглядит она следующим образом:

$$N = \mu(\sum L_n), \text{ где } N - \text{суммарный балл для каждого из квадратов; } L_n - \text{оценки по критериям.}$$

Таблица 2

Критерии оценки антропогенного воздействия

Критерий / балл	0	1	2	3	4
«Нарушение рельефа» - степень нарушения естественного рельефа	<10%	10 – 25%	25–45%	45-75%	75-100%
«Воздействие на грунтовые и поверхностные воды» - отношение содержания токсичных элементов к ПДК	< 1	1 – 1,4	1,4 – 1,8	1,8 – 2,1	>2,1
«Нарушение и загрязнение почвенно-растительного покрова» - отношение содержания токсичных и других вредоносных элементов в почве к ПДК	< 1	1 – 1,4	1,4 – 1,8	1,8 – 2,1	>2,1
«Изменение русла рек» - степень изменения русла реки	в данном квадрате река не протекает	русло реки частично изменено или изменены русла притоков	русло основной реки изменено несильно, но осушены ее притоки	сильно изменено русло реки, но не сильно ее притоки	и русло, и режим питания (притоки) изменены до неузнаваемости
«Изменение водного режима реки» - критерий, который не зависит от квадрата, распространяется на всю территорию, по которой протекает река и показывает отношение среднегодовых показателей расхода воды $\frac{Q_{наст.}}{Q_{прошл.}}$	>0.85	0.85 – 0.8	0.8 – 0.75	0.75 – 0.7	<0.7
«Уничтожение фауны» - соотношение видового разнообразия и количественного показателя фауны исследуемой территории	>0.85	0.85 – 0.8	0.8 – 0.75	0.75 – 0.7	<0.7

Разработанная интегральная формула делает изначально субъективный метод экспертных оценок максимально объективным, что играет очень важную роль при характеристике негативного антропогенного воздействия.

Литература

1. ГОСТ Р 14.13-2007. Экологический менеджмент. Оценка интегрального воздействия объектов хозяйственной деятельности на окружающую среду в процессе производственного экологического контроля. – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2008. – 28 с.
2. Князева В.П. Экология. Основы реставрации: учебное пособие для вузов. – М.: Архитектура-С, 2005. – 120 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РТУТИ В РЕКЕ ИРТЫШ

Р.Р. Шайхитдинов

Научный руководитель доцент Н.А. Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Работа посвящена исследованию содержания ртути в реке Иртыш. Иртыш - самая длинная река-приток в мире. Протекает по территории Китая (525 км), Казахстана (1700 км) и России (2010 км). Площадь бассейна — 1643 тыс. км².

Река Иртыш испытывает интенсивную нагрузку от сбросов сточных вод, содержащих загрязняющие вещества. Всего в бассейн реки Иртыш только в 2000 году сброшено со сточными водами около 86390 тыс. т. загрязняющих веществ, в том числе токсичных металлов от предприятий металлургии и горнодобывающей промышленности: цинка – 125,6 т, меди – 5,48 т, свинца – 0,76 т. Сточными водами только двух очистных сооружений города Семипалатинска в реку Иртыш сбрасывается 418,1 т соединений различных металлов. Наиболее сильное загрязнение этого водоема (на 28,1 – 32,02 %) происходит хромом, цинком, медью, стронцием, никелем.

Основными источниками накопления химических элементов в водных системах и их составной части (донных отложениях) на территории Иртышского бассейна являются обнаженные поверхности горных выработок, их отвалы, хвостохранилища и продуктоохранилища обогатительных фабрик, отвалы продукты и