

search facts.

From conception of knowledge the intellectual system may be formulated as system based on knowledge in problem field. It allows system to choose (activate) these or those programs, saved in memory, or even synthesize new necessary programs from some microblocks saved in knowledge base of system. Intellectual system always provides for person presence to cooperate with it.

This system must be opened principally to support and increase intellectual capabilities of decision making person by logical mathematical thinking apparatus and by reverse influence of person on computer system. This means specifying of goal of system function, correcting results and strategies, accumulation of new knowledge, changing structure of data in automated data-banks. Intellectual system is used not for exception of person from decision making, but for transition of all routine, not creative, functions from person to automated system.

Organized in a proper way data and knowledge, and also programs for search, changing, treatment and representation of information about the environment state, according to tasks and aims of intellectual environmental protection system, essentially simplify work of decision making person and allow person to concentrate on those aspects of decision making that are more inherent him and that even a powerful computer is not able to decide, or needs for this purpose too much time, that does not allow to solve problem of decision making in reality.

УДК 550.47

Г. Г. Бускунова, канд. биол. наук; Р. Ф. Хасанова, д-р биол. наук;
Г. Р. Ильбулова, канд. биол. наук; И. Н. Семенова, д-р биол. наук
(Сибайский филиал ГАНУ «Институт стратегических исследований РБ»,
Сибайский институт (филиал) ФГБОУ ВО
«Башкирский государственный университет»)

АККУМУЛЯЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ POTENTILLA ANSERINA L. В ЗОНЕ ТЕХНОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ

Город Сибай находится на юго-востоке Республики Башкортостан, является одним из крупных промышленных центров горнорудного региона. Источником загрязнения городской среды является градообразующее предприятие по добыче и обогащению медных руд - Сибайский филиал Учалинского горно-обогатительного комбината, в состав которого

входят рудные карьеры, подземные рудники, отвалы, хвостохранилища, обогатительная фабрика.

На территории города Сибай протекает река Карагайлы, которая используется для рыбохозяйственных целей, рекреации и хозяйственно-бытовых нужд населения. Она относится к Уральскому бассейновому округу и входит в водохозяйственный участок реки Урал. Длина - 28 км, ширина реки в черте города - 1-2 м, глубина - 0,5 м. Река протекает в зоне промышленных и коммунально-складских предприятий города и по всей ее длине расположены отвалы вскрышных (горных) пород Сибайского и Камаганского месторождений, граничащие с жилыми поселками. В реку сливаются ливневые стоки и городские стоки чистых сооружений с промышленных площадок обогатительной фабрики. Река проходит вдоль старого и нового хвостохранилищ и городской свалки бытовых отходов. Все это обуславливает опасность загрязнения почв прибрежной зоны токсичными химическими элементами, в частности тяжелыми металлами (ТМ), с последующим накоплением их в растениях и поступлением в пищевые цепи живых организмов. В связи с этим актуальным является исследовать растения в зоне техногенного влияния на содержание токсичных элементов.

Целью исследования являлось изучение аккумуляции ТМ в лапчатке гусиной *Potentilla anserina* L., произрастающей в прибрежной зоне реки Карагайлы.

Исследования проводились в июне 2019 года. Образцы проб почв и растительных образцов *Potentilla anserina* L. были отобраны вдоль берега, вниз по течению реки согласно общепринятой методике отбора проб [1] на следующих пробных площадках (ПП): ПП1 – на южной и юго-восточной части отвалов Сибайского карьера; ПП2 – ниже моста в районе Башкирского шахтопроходческого управления (БШПУ); ПП3 – ниже моста в микрорайоне Южный; ПП4 – в районе хвостохранилищ; ПП5 - ниже хвостохранилища у пос. Калинино.

ТМ определяли атомно-абсорбционным на аппарате Contr AA 300, подвижные формы извлекали ацетатно-аммонийным буфером с рН 4,8 (ААБ). Для оценки интенсивности поглощения ТМ растениями использовали индекс аккумуляции (I_A), представляющий собой отношение концентрации ТМ в воздушно-сухой массе растений к концентрации подвижных форм в почве и отражающий актуальную интенсивность поглощения. Химические элементы, для которых $I_A > 1$, относятся к элементам сильного накопления, при $I_A < 1$ – к элементам слабого накопления.

Для количественного выражения общей способности вида к концентрации ТМ рассчитывали показатель биогеохимической активности вида (БХА), представляющий собой суммарную величину, получающуюся при сложении I_A отдельных ТМ. Для выявления особенностей распределения ТМ по органам растений был рассчитан акропетальный коэффициент (АК) как отношение содержания ТМ в корневой системе к содержанию его в надземной фитомассе [2].

Результаты исследований показали, что содержание меди в лапчатке гусиной (*Potentilla anserina* L.) варьировало от 52,0 мг/кг до 256,0 мг/кг; цинка - от 50,0 мг/кг до 788,0 мг/кг; железа - от 804,0 мг/кг до 6995,0 мг/кг; марганца - от 42,0 мг/кг до 357,0 мг/кг; никеля - от 76,0 мг/кг до 290,0 мг/кг; кадмия - от 0,9 мг/кг до 3,4 мг/кг; свинца - от 0,02 мг/кг до 7,5 мг/кг; кобальта - от 1,2 мг/кг до 2,8 мг/кг

Расчеты индекса аккумуляции показали, что I_A меди, кадмия и кобальта варьируют от 1,0 до 7,9, что говорит об их способности накапливаться в растении (рис. 1А).

Поскольку в пищевой цепи ТМ в организмы животных поступают преимущественно из надземной части растений, представляется важным исследовать соотношение ТМ в разных частях растений.

В лапчатке гусиной все металлы накапливались по акропетальному типу (больше в подземных частях). Выявлено, что корневая система *Potentilla anserina* L. обладает более высокой аккумуляционной способностью по сравнению с надземной частью по отношению к железу (АК от 1,9 до 7,7), к меди (АК от 2,2 до 5,0) и к марганцу (АК от 1,4 до 9,1). Биогеохимическая активность вида изменяется от 4,9 до 13,6. Отмечается ее максимальные значения в ПП2, где наиболее активно поглощаются химические элементы из почвы (рис. 1Б).

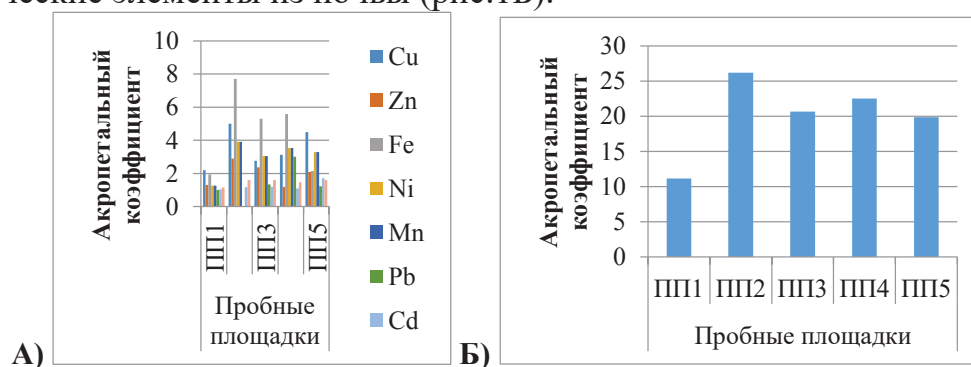


Рисунок 1. Акропетальный коэффициент (А) и биогеохимическая активность (Б) *Potentilla anserina* L.

Таким образом, проведенные исследования показали, что *Potentilla anserina* L. обладает повышенной способностью аккумулировать медь, никель, кадмий и кобальт. Для лапчатки гусиной характерен акропетальный тип накопления металлов. Корневая система по сравнению с надземной частью обладает способностью накапливать в большей степени такие элементы как железо, медь и марганец. Способность лапчатки гусиной аккумулировать ТМ в высоких концентрациях, обуславливает возможность ее применения в качестве фитосорбента для очистки почв от ТМ.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Республики Башкортостан в рамках научного проекта № 19-413-020003.

ЛИТЕРАТУРА

1 Опекунова М. Г. Биоиндикация загрязнений: учеб. Пособие. СПб: Изд-во С.-Петербур.ун-та, 2004. – 209 с.

2 Сибгатуллина М. Ш., Александрова А. Б., Иванов Д. В., Валиев В.С. Оценка биогеохимического состояния травянистых растений и почв Волжско-камского заповедника // Ученые записки Казанского университета. Том 156, кн. 2. Естественные науки, 2014. – С. 87 – 102.

УДК 504.064

М. М. Рипная, асп.
(ГОУ ВПО «Донбасская академия строительства
и архитектуры», г. Макеевка)

ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА УТИЛИЗАЦИИ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Анализ и прогнозирование отрицательных изменений качества окружающей среды в следствии естественных и антропогенных влияний становится все более актуальным вопросом.

В последнее время все большее распространение получает подход к определению риска негативного события, который предусматривает не только вероятность данного события, но и его возможные последствия [1].

Величина экологического риска производства утилизации аккумуляторных батарей в период его эксплуатации определяется исходя из видов и количества возможных отказов (аварий), имеющих место на предприятии [2].