

The impact of oil pollution on the formation of vegetation of Mangistau region
Pavlichenko L.¹, Yespolayeva A.², Iztayeva A.³
(Republic of Kazakhstan)

Влияние нефтяного загрязнения на формирование растительного покрова
Мангистауской области
Павличенко Л. М.¹, Есполаева А. Р.², Изтаева А.³
(Республика Казахстан)

¹Павличенко Людмила Михайловна / Pavlichenko Lyudmila - профессор географических наук;

²Есполаева Айкерим Рыскуловна / Yespolayeva Aikerim - студент, докторант экологических наук;

³Изтаева Азиза / Iztayeva Aziza - магистрант экологических наук,

кафедра Юнеско по устойчивому развитию,

факультет географии и природопользования,

Казахский Национальный Университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Республика Казахстан

Аннотация: в статье представлена оценка загрязнения некоторыми тяжелыми металлами флоры Мангистауской области. Растения были собраны возле нефтегазового оборудования (станок-качалки) и за пределами СЗЗ месторождения. Определены подвижные формы тяжелых металлов.

Abstract: the paper presents an assessment of some heavy metals contamination flora Mangistau region. Plants were collected near the oil and gas equipment (machine-rocking) and outside the field of sanitary protection zones. Identified mobile forms of heavy metals.

Ключевые слова: Мангистауская область, нефть, растения, тяжелые металлы.

Keywords: Mangistau region, oil, plants, heavy metals.

Введение.

Одним из основных принципов концепции устойчивого развития является: право на развитие должно быть реализовано таким образом, чтобы удовлетворять потребности в развитии сохранении окружающей среды нынешнего и будущих поколений. Так как особенность многих видов природных ресурсов проявляется в том, что их использование ограничено во времени. Уровень их потребления сегодня должен жестко предопределять возможность удовлетворения потребности в них в будущем. Именно с этой проблемой природопользования связан вопрос рационального использования природных ресурсов, так как предприятия перерабатывающей промышленности в основной своей части являются эколого-опасными. Поэтому решение данных проблем предопределяет необходимость поиска оптимального, рационального обеспечения текущих и будущих потребностей и выработки обоснованной политики недропользования и охраны окружающей среды [1]. Загрязнение окружающей среды оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье, как настоящего, так и последующих поколений, ибо человек в процессе своей хозяйственной деятельности в ряде случаев уже нарушил и продолжает нарушать некоторые важные экологические процессы, от которых зависит его существование. Сложность и противоречивость отношения человека с окружающей средой, нарастающая урбанизация, высокие темпы развития промышленного производства, потребительское, бездумное использование природных богатств недр земли, привели в ряде регионов страны к экстремальным экологическим ситуациям, выражающимися экологическими кризисами.

Тяжелые металлы поступают в растение преимущественно через корневую систему из почвы, в меньшей степени – через листья. Скорость поглощения растением металлов зависит от рН почвенного раствора, содержания органических веществ в почве и концентрации других ионов.

Основная часть высших растений повреждается избыточным содержанием тяжелых металлов. Однако многие растения способны накапливать в основном в надземных органах большие количества тяжелых металлов, многократно превышающие их концентрации в почве. Эти растения так и называются растениями-аккумуляторами, которые в процессе эволюции, произрастая на почвах геохимических аномалий, сформировали конститутивные механизмы устойчивости к тяжелым металлам, что позволяет им аккумулировать токсичные элементы в метаболически инертных органах и органеллах или включать их в хелаты и тем самым переводить в физиологически безопасные формы. Подобные виды растений начинают активно использовать для разработки технологий биологической очистки, загрязненных территорий.

В настоящее время воздействие человека на окружающую среду по своим масштабам превосходит способности природы к самовосстановлению. Опасны мигрирующие отходы не полностью протекающих технологических процессов: газовые выбросы, сточные воды промышленных предприятий, содержащие токсичные соединения и попадающие в почву и водоемы [2]. Химические вещества, поступающие в окружающую среду, могут вызвать у человека ряд острых патологических процессов, обострение

хронических заболеваний, влияя на тяжесть и длительность их течения. Хроническое действие загрязнений окружающей среды на здоровье является наиболее частым типом неблагоприятного их влияния.

Одним из крупных промышленных регионов РК является Прикаспийский регион. Мангистауская область имеет богатые месторождения нефти и газа. Геологические прогнозные ресурсы углеводородного сырья составляют более 30 млрд. т, извлекаемые запасы нефти оцениваются в 12 млрд. т. Основные запасы нефти приходятся на месторождение Узень, Жетыбай, Каламкас и Каражанбас.

Приоритетной в области является нефтедобывающая промышленность, обеспечивающая высокий уровень роста основных показателей социально-экономического развития, объема промышленного производства.

Мы изучили закономерности распространения и аккумуляции тяжелых металлов растениями в зависимости от содержания их в почве и определили содержание тяжелых металлов в почве и растениях распространенных участках территории города.

Материалы и методы

Объектами исследования является флоры газонефтедобывающего комплекса Мангистауской области. Всего на мониторинговом участке Мангистауской области летом 2015 г. было отобрано 20 проб, из них 10 проб с 1 пункта (рядом качели газонефтедобывающего комплекса), 10 пробы с 2 пункта. Отобранные пробы хранились в сухом и прохладном месте до проведения лабораторных анализов в стационарных условиях.



Рис. 1,2. Картаматра проточки возле нефтегазового оборудования за пределами С33 месторождения

Результаты исследования и их обсуждение.

Для исследования использованы были следующие методы: атомно-адсорбционный метод определения содержания тяжелых металлов в растениях (свинец, кадмия, цинк и медь). Для оценки пространственного распределения тяжелых металлов Мангистауской области были выбраны 2 пункта исследования (1-2 рис).

Пункт № 1 расположен возле нефтекачалки (3 рис).

Пункт № 2 расположен за пределами С33 месторождения. Из выше перечисленных пунктов отбирались пробы растения, как полынь белая (рис.3-6. *Artemisia terrae-albae*), Гэрмала обыкновенная, или адраспан – *Peganum harmala L*, *Sweda sharpened* Ежовник солончаковый, или Бшургун (*Anabasis salsa*).



Рис. 3. *Artemisia terrae-albae*



Рис. 4. *Peganum harmala L*



Рис. 5. *Anabasis salsa*

Рис. 6. *Suaeda acuminata*

Полынь белоземельная - полукустарник 3-45 см высотой. Все растение в молодости белое, позднее серовато-зеленоватое от паутинисто-войлочного опушения; корень толстый, вертикальный, деревянистый. Корзинки на ножках, мелкие, 2-3 мм длиной, яйцевидные, в рыхлой, довольно широкой метелке; цветки (в числе 4-5) при созревании плодов имеют распахнутый венчик пурпурно-розовый или желтый. Цветет в августе, распространена в Нижне-Волжском районе (юго-восток) европейской части России, Средней Азии. Растет в межгорных речных долинах, на щебнистых, щебнисто-песчаных склонах, бугристых песках, засоленных участках, до нижнегорного пояса, зарослями. Инсектицид для моли. Сырьем является трава (стебли, листья, соцветия), заготавливаемая во время цветения[5-6].

те содержит эфирное масло, флавоноиды.

Настой, отвар травы в народной медицине применяют при поносе, язвенном колите, дизентерии.

Отвар, спиртовой экстракт в эксперименте ускоряют свертываемость крови, проявляют протистоцидное свойство, рекомендованы для клинических испытаний при желудочно-кишечных заболеваниях. Эфирное масло просветляет анатомические препараты, может применяться в качестве пенообразователя при флотации полиметаллических руд.

Peganum harmala L. Многолетнее травянистое растение высотой около 50 см с мощным многоглавым корнем до 2—3 м длины, вертикально уходящим в почву к водоносным слоям. Стебли высотой 30—80 см, разветвлённые, голые, зелёные. Листья очередные, короткочерешковые, сидячие, глубоко трёх-, пятираздельные, с линейными острыми долями. Цветки жёлтые или белые, крупные, на цветоножках одиночные или до трёх на концах ветвей. Чашечка, остающаяся при плодах, почти до основания пятираздельная, доли её линейные, заострённые, цельные или слегка надрезанные. Венчик из пяти эллиптических лепестков, длиной 1,5—2 см. Плод — шаровидная, несколько приплюснутая коробочка, диаметром 6—10 мм, трёхгнездная, с перегородками. Семена коричневые или буровато-серые, клиновидные, трёхгранные, длиной 3—4 мм, с бугорчатой поверхностью. Цветение в мае — июле, семена созревают в июле — августе. Имеет сильный специфический запах.

В качестве лекарственного сырья используется трава гармалы (лат. *Herba Pegani harmalae*). Сырьё заготавливают в фазу бутонизации — начало цветения. Сушка воздушная. Повторные заготовки на тех же зарослях возможны через 2 года^[4].

Содержит значительное количество алкалоидов, производные хиназолина и индола. Из суммы алкалоидов сначала выделены в чистом виде гармалин, гармин (банистерин), гармалол и L-пеганин (вазицин), а в последние годы — пегамин, пеганол, дезоксипеганин, пеганидин (в траве) и др. Установлено, что из алкалоидов, содержащихся в семенах, 50—95 % приходится на гармалин, что в корнях преобладает гармин (67—74 % от общего количества), а в траве основную массу составляет пеганин (до 78 % от общего количества алкалоидов). Выявлено также, что в молодых корнях вдвое больше алкалоидов, чем в старых, причём преобладает гармин. По мере развития надземной части растения уменьшается и количество алкалоидов, и доля пеганина в нём, а количество гармина увеличивается. Качественный состав алкалоидов сильно зависит от места произрастания растения. Помимо алкалоидов, из семян растения выделены красное красящее вещество и высыхающее жирное масло. В траве содержится белок (24 %), жирное масло (4 %) и экстрактивные вещества (31 %) [8].

Сырьё используют для получения препарата дезоксипеганина гидрохлорида, обладающего антихолинэстеразным действием. Препарат применяют при поражениях периферической нервной системы. В азиатской медицине применяют семена как антиспастическое, снотворное, противорвотное и

противоглистное средство. Использовалось в качестве abortирующего средства на Среднем Востоке и в Северной Африке. Для этих же целей используют в Западной Европе. Растение находит применение и в гомеопатии [6]. **Ежовник солончаковый**, или **Биоргун** (лат. *Anabasis salsa*) — вид цветковых растений рода Ежовник (*Anabasis*) семейства Амарантовые (*Amaranthaceae*). **Полукустарник** (лат. *Suffrutex*) — жизненная форма (биоморфа) растений; многолетнее полудревесное-полутравянистое растение, у которого, в отличие от кустарников и кустарничков, только нижняя часть побегов, несущая почки возобновления, деревенеет и сохраняется зимой на протяжении многих лет, а верхняя — травянистая — ежегодно с наступлением холодов отмирает, а с наступлением тепла вновь отрастает.

Полукустарники обычно не бывают выше 80 см, редко они достигают 150—200 см.

Полукустарники обычны для аридных областей — пустынь и полупустынь: терескен, некоторые виды полыней, солянок, астрагалов. Надземное положение почек предохраняет полукустарники от перегрева в раскалённой почве. В умеренном поясе к полукустарникам относятся шалфей, черника, лаванда.

Низкорослые полукустарники, высота которых редко превышает 15—20 см (например, тимьян), обычно называются **полукустарничками**.

Suaeda acuminata Однолетнее растение 10-75 см высотой, голое, б. ч. прямое, с косо вверх направленными ветвями, часто с красноватым стеблем. Листья сизые, узколинейные, многочисленные, сверху плоские, снизу выпуклые, заостренные или острые, иногда со щетинковидным, очень коротким заострением. Цветки б. ч. обоеполые, собраны в плотные клубочки, обычно по 2-5, сидящие в пазухах заостренных, коротких, равных им или не более как в 1.5-2 раза превышающих их прицветных листочков и собраны в редкие, рыхлые, колосовидные соцветия, образующие, в общем, метелку. Околоцветник с башлычковидными долями, до 2/3 сросшимися, в верхней половине с острыми небольшими килями. Рылец 2-3, очень коротких, б. ч. не длиннее 0.5-0.75 мм. Семена как вертикальные, так и горизонтальные, 1-1.5 мм длиной, черные, сильно выпуклые, блестящие и гладкие. Однолетнее растение 10-75 см выс., голое, б. ч. прямое, с косо вверх направленными ветвями, часто с красноватым стеблем. Листья сизые, узколинейные, многочисленные, сверху плоские, снизу выпуклые, заостренные или острые, иногда со щетинковидным, очень коротким заострением. Цветки б. ч. обоеполые, собраны в плотные клубочки, обычно по 2-5, сидящие в пазухах заостренных, коротких, равных им или не более как в 1.5-2 раза превышающих их Прицветных листочков и собраны в редкие, рыхлые, колосовидные соцветия, образующие в общем метелку. Околоцветник с башлычковидными долями, до 2/3 сросшимися, в верхней половине с острыми небольшими килями. Рылец 2-3, очень коротких, б. ч. не длиннее 0.5-0.75 мм. Семена как вертикальные, так и горизонтальные, 1-1.5 мм дл., черные, сильно выпуклые, блестящие и гладкие.

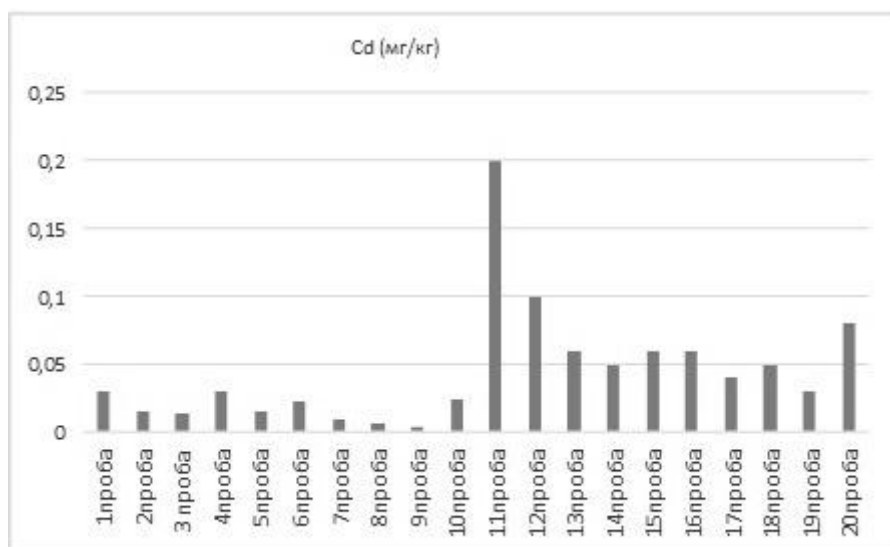


Рис. 7. Концентрация кадмии

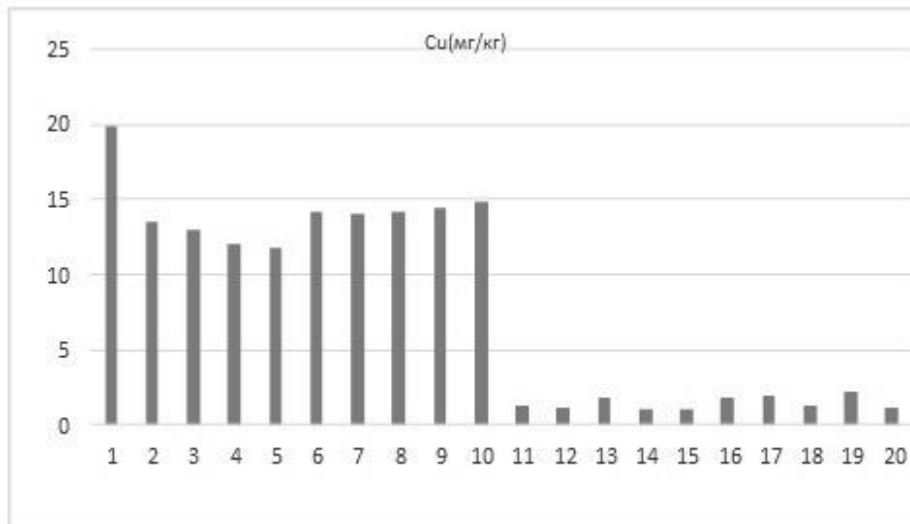


Рис. 8. Концентрация меди

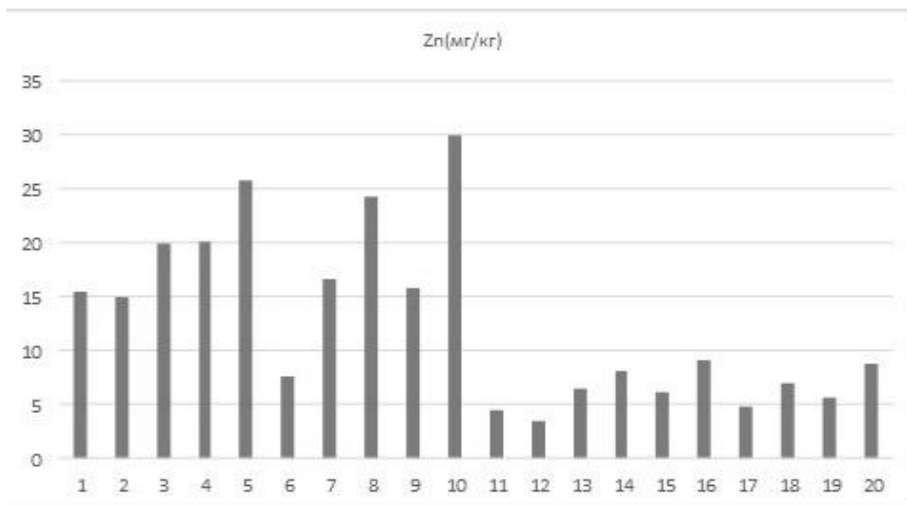


Рис. 9. Концентрация цинка

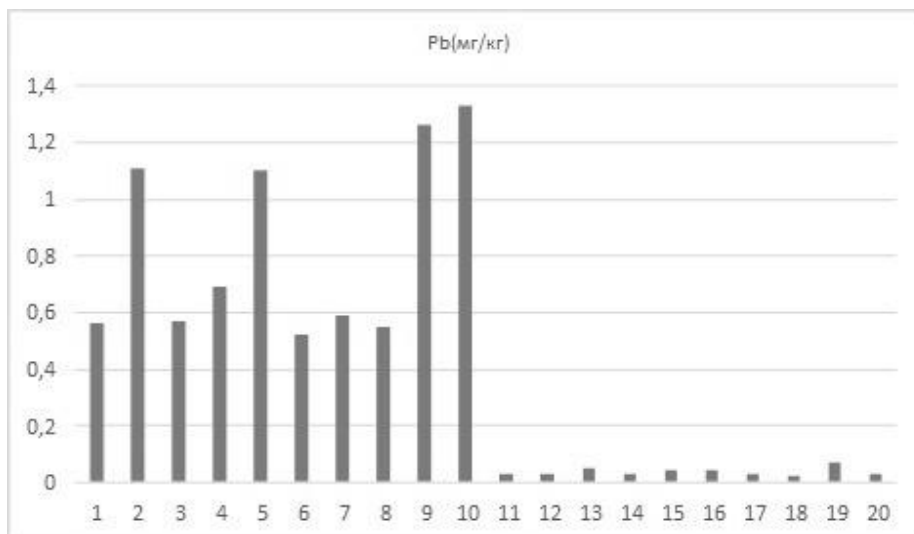


Рис. 10. Концентрация свинца

Данные о содержании тяжелых металлов в растениях представлены на рисунке 4,5,6,7. Как видно из рисунка, полынь белая - (*Artemisia terrae-albae*) *Гармала обыкновенная, или адраспан* – *Peganum harmala L. Sweda sharpened* *Ежовник солончаковый, или Биюргун* (*Anabasis salsa*) аккумулирует цинка и медь в средней степени. Его содержание в пункте № 1, с 1 до 9 пробах цинка колеблется между $25,71 \pm 7,65$ мг/кг, 10 пробах его содержание составило 29,9 мг/кг. 11-20 пробах концентрация цинк $9,19 \pm 3,49$ Содержание меда как показано на 2 рисунке в пункте № 1 меняется от $19,89 \pm 11,85$ мг/кг на № 2 пункте $2,18 \pm 1,01$ Содержание свинца в тоже не высокое, оно составило $1,33 \pm 0,52$ мг/кг, за пределами СЗЗ месторождения $0,07 \pm 0,22$. Анализ результатов определения содержания кадмий в изучаемых видов растений также показал различную аккумулятивную способность, Рис. 1. В пункте № 1 $0,03 \pm 0,01$, на № 2 пункте содержание кадмий $0,2 \pm 0,03$. Результаты проведенных исследований показали, что особое загрязнение не указывается, но сравнивая с 2 пунктом то есть чем пробы за пределами СЗЗ месторождении, что с увеличением тяжелых металлов, соответственно повышается уровень поглощения тяжелых металлов на 1 пункте непосредственно возле нефтекачалки. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о загрязнении растений тяжелыми металлами производства.

Заключение

Таким образом, анализ загрязнения флоры Мангистауский области тяжелыми металлами показывает, что наибольшее количество загрязнителей обнаружено в пробах возле *нефтегазового оборудования*. Фоновые уровни содержания тяжелых металлов превышает в отдельных точках в значительных пределах, важнейшими загрязнителями являются цинк, медь. При таких показателях необходимо разработать мероприятия по снижению поступлению тяжелых металлов в окружающую среду. Это характерна для подвижных форм тяжелых металлов. При дальнейших исследованиях экологического состояния Мангистауской области необходим контроль первых очередь элементов, имеющих коэффициентов максимальные количество концентрации: цинк, медь

Литература

1. *Ахметжанова З. Х.* Комплексный показатель воздействия техногенеза на ландшафты Прикаспийского региона // Проблемы региональной экологии. – М., 2010. – № 5. – С. 71-74.
2. *Ахметжанова З. Х.* Техногенные трансформации ландшафтов Прикаспийского региона // Проблемы региональной экологии. – М., 2010. – № 4. – С. 6-10.
3. *Дегтярева Т. В.* Геохимические особенности ландшафтов г. Ставрополя (на примере распределения тяжелых металлов в почве и растениях): автореф. дис. ... канд. географ. наук /Т. В. Дегтярева – Ставрополь, 2003. С. 182.
4. *Острроверхова Е. А.* Особенности миграции тяжелых металлов в системе почва - растение / Сборник мат. 3-й междуна. научн.-практ. конф. «Проблемы экологической безопасности и сохранение природно-ресурсного потенциала». – Ставрополь, 2011. - С.199-201.
5. *Шрётер А. И., Панасюк В. А.* Словарь названий растений - Dictionary of Plant Names / Межд. союз биол. наук, Нац. к-т биологов России, Всерос. ин-т лек. и ароматич. растений Рос. сельскохоз. академии; Под ред. проф. В. А. Быкова. — Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1999. — С. 545. — 1033. — ISBN 3-87429-398-X.
6. *Блинова К. Ф.* и др. Ботанико-фармакогностический словарь: Справ. Пособие / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. — М.: Высш. шк., 1990. — С. 178—179. —ISBN 5-06-000085-0.
7. *GMpage.com:* Гармала обыкновенная
8. Энциклопедический словарь лекарственных растений.../ Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. 2 е изд. — СПб.: Изд-во СПХФА, 2002. С. 104.
9. *Shanon, Benny* (March 2008). «Moses the Shaman». *Time and Mind: the Journal of Archaeology Consciousness and Culture* I (1): С. 58–74.
10. *Massaro Edward J.* Handbook of Neurotoxicology. — Humana Press, 2002. — P. 237. — ISBN 0-89603-796-7.
11. *Байсеитова Н. М.* Накопление тяжелых металлов в растениях в зависимости от уровня загрязнения почв [Текст] / Н. М. Байсеитова, Х. М. Сартаева // Молодой ученый. — 2014. — №2. — С. 379-382.