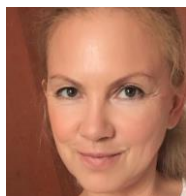




**Шипнягова Людмила Васильевна**  
магистрант кафедры инженерно-экономической  
подготовки,  
Байкальский государственный университет,  
г. Иркутск, Россия  
e-mail: shipnyagova96@mail.ru



**Батоева Элеонора Валентиновна**  
кандидат экономических наук,  
доцент кафедры инженерно-экономической подготовки,  
Байкальский государственный университет,  
г. Иркутск, Россия  
e-mail: eleonora\_batoeva@mail.ru

## ФАКТОРЫ ВЛИЯНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬ

**Аннотация.** Целью статьи является представление результатов исследования территории Иркутской области на предмет состояния земель, определения факторов влияния, подходов и методов восстановления состояния земель. Анализ состояния земель, развитие представлений о факторах влияния, подходов и методов восстановления состояния земель.

**Ключевые слова:** состояние земель, факторы воздействия, почвы, загрязнения окружающей среды, восстановление.

**Lyudmila v. Shipnyagova**  
Master's Student, Department of  
engineering-economic preparation,  
Baikal State University, Irkutsk, Russia  
e-mail: shipnyagova96@mail.ru

**Eleonora v. Batoeva**  
PhD in Economics, associate professor  
at the Department of engineering-economic preparation,  
Baikal State University, Irkutsk, Russia  
e-mail: eleonora\_batoeva@mail.ru

## INFLUENCE FACTORS ON THE STATE OF THE LAND

**Abstract.** The purpose of the article is to present the results of the study of the territory of the Irkutsk region on the state of the land, determining factors of influence, approaches and methods of land restoration. Analysis of the state of the land, development of perceptions of influences, approaches and methods of land restoration.

**Keywords:** land conditions, impacts, soil, pollution, recovery.

Актуальность исследования состояния земель обусловлена фундаментальной значимостью земли, земельных ресурсов в качестве основы

жизни и деятельности человека, поэтому регулирование отношений по использованию и охране земли осуществляется на основе «представлений о земле как о природном объекте, охраняемом в качестве важнейшей составной части природы, природном ресурсе, используемом в качестве средства производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве и основы осуществления хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации, и одновременно как о недвижимом имуществе, об объекте права собственности и иных прав на землю»<sup>1</sup>.

Значимой проблематикой является область задач, связанная с необходимостью развития застроенных и новых территорий при условии рационального, эффективного использования природных ресурсов. При этом приоритетной задачей является «охрана земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества, согласно которому владение, пользование и распоряжение землей осуществляются собственниками земельных участков свободно, если это не наносит ущерб окружающей среде»<sup>2</sup>.

Для решения возникающих при этом противоречий особенно актуальными представляются задачи развития представлений о факторах негативного воздействия на земельные ресурсы территорий с целью разработки адекватных методов их минимизации, недопущения, устранения последствий.

Поэтому целью статьи является представление результатов исследования территории Иркутской области на предмет состояния земель, определения факторов влияния, подходов и методов восстановления состояния земель.

Восточная Сибирь является важнейшей индустриальной территорией России. Крупнейшие предприятия электроэнергетики, алюминиевой, химической, угольной, горнодобывающей, лесной, лесоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, машиностроительной, легкой и пищевой промышленности расположены в Иркутской области. И так как по своему ресурсному и индустриальному потенциалу область занимает важнейшее место среди субъектов Российской Федерации Восточной Сибири — она была выбрана объектом исследования.

Техногенное загрязнение окружающей среды — серьезная экологическая проблема, которая связана с активизацией деятельности человека. Стремительная индустриализация и интенсивная хозяйственная деятельность привела к накоплению различных загрязняющих веществ<sup>3</sup>, которые представляют реальную угрозу для биосферы.

Так, на сегодняшний день возникают большие угрозы, связанные со стремительным ростом воздействия антропогенных факторов на окружающую среду. Воздействия, оказываемые человеком, несут за собой возникновение

---

<sup>1</sup> [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_33773/ae1af642112664f47a9e7afe92be8acce267e7e1/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ae1af642112664f47a9e7afe92be8acce267e7e1/)

<sup>2</sup> Там же

<sup>3</sup> Загрязняющие вещества — это вещества антропогенного происхождения, поступающие в окружающую среду в количествах, превышающих природный уровень их поступления [1]

критических ситуаций, а несоблюдение экологических мер ведет к формированию неблагоприятных последствий, исправление которых может занять многие годы.

Все города испытывают высокую антропогенную нагрузку, в результате которой происходит сильное загрязнение атмосферного воздуха и почв тяжелыми металлами. В роли загрязнителей почв выступают загрязняющие вещества, поступающие от стационарных источников и автотранспорта. В этих выбросах содержатся тяжелые металлы и их соединения, радиоактивные элементы и иные загрязнители. Также токсикантами являются удобрения и ядохимикаты, применяемые в сельском хозяйстве [2, с. 26-36].

В восьми промышленных городах области, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как высокий и очень высокий. В городах Братск, Зима, Иркутск, Шелехов, Свирск, Черемхово, Усолье-Сибирское — очень высокий; высокий — г. Ангарск; умеренный — г. Усть-Илимск и г. Саянск. Города Братск и Иркутск на протяжении многих лет включены в Приоритетный список городов с самым высоким индексом загрязнения атмосферного воздуха. Также в список включены города: Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов [3, с. 15-27].

Негативные процессы, которые происходят на территории области, вызванные антропогенным воздействием, ведут к загрязнению и деградации почв. Столь активное воздействие влияет на природную среду, как и в местах антропогенного воздействия, так и на масштабы природы в целом по области.

В процессе исследования был проведен экологический мониторинг крупного промышленного района в Сибирском округе — Иркутской области. На данной территории сформировался мощный комплекс энергоемких производств: цветной металлургии — 2 крупных предприятия; химической и нефтехимической промышленности — 14 предприятий; черной металлургии — 4 завода; предприятия теплоэнергетики — представлены 2 крупными компаниями: АО «ЕвроСибЭнерго» и ПАО «Иркутскэнерго»; 8 заводов — машино- и приборостроения; 3 предприятия — лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности; 7 предприятий — пищевой промышленности; и около 10 предприятий — промышленности строительных материалов. Именно эти группы предприятий соответствующих отраслей промышленности являются важнейшими факторами возникновения выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферу, воду и почву. В т.ч. их количественный и качественный состав.

Качество воздуха в крупных городах Иркутской области по данным в 2017 г. считается неудовлетворительным (см. табл. 1). В восьми промышленных городах области, уровень загрязнения атмосферного воздуха оценивается как высокий и очень высокий. В городах Братск, Зима, Иркутск, Шелехов, Свирск, Черемхово, Усолье-Сибирское — очень высокий, высокий — г. Ангарск, умеренный — г. Усть-Илимск и г. Саянск. Города с очень высоким уровнем загрязнения включены в Приоритетный список с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха.

Таблица 1

## Загрязнители атмосферного воздуха в крупных городах Иркутской области\*

| Населенный пункт    | Загрязнители атмосферного воздуха                             |                                 |
|---------------------|---|---------------------------------|
|                     | Основные загрязнители   | Дополнительные                  |
| 1                   | 2   | 3                               |
| г. Ангарск          | Бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота, взвешенные частицы | Оксид азота                     |
| г. Братск           | Бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные частицы                | Сероводород, фторид водорода    |
| г. Зима             | Бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота                     | Хлорид водорода, оксид углерода |
| г. Иркутск          | Бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота, взвешенные частицы | Озон                            |
| г. Усолье-Сибирское | Бенз(а)пирен, формальдегид, диоксид азота, взвешенные частицы | Диоксид серы                    |
| г. Черемхово        | Бенз(а)пирен, диоксид азота                                   | Диоксид серы, оксид углерода    |
| г. Шелехов          | Бенз(а)пирен, диоксид азота, взвешенные частицы               | Озон, фторид водорода           |

\*Источник: Ахматкина А. В. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий Иркутской области / А. В. Ахматкина // Известия Иркутского государственного университета. — 2017. — № 21. — с. 25.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников на 2017 г. составляют 659,9 тыс. тонн. По объему валовых выбросов от стационарных источников ежегодно высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха отмечается в г. Ангарске (30% от общего объема выбросов по Иркутской области); г. Братске — 17%; г. Иркутске — 11%; г. Усолье-Сибирском — 4%; г. Шелехов — 6%; г. Зима — 0,2%; г. Усть-Илимске — 5%; г. Саянске — 4%; г. Черемхово и г. Свирске — 1,3% [3, 4].

Также атмосферный воздух загрязняет и автомобильный транспорт. Основными источниками загрязнения воздушной среды автомобилями являются отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания, картерные газы, топливные испарения. По данным Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области с 2008 г. по 2017 г. отмечено увеличение выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта с 377,9 тыс. тонн до 435,6 тыс. тонн (23%). Обусловлено это увеличением автотранспортных средств на территории Иркутской области.

Загрязнение земель нефтью в Иркутской области сложилось в районах нефтедобычи и в районах транспортировки. Среднее содержание остаточного числа нефтепродуктов на территории Иркутской области, соответствует 216 Ф, соответствует небольшому превышению нормы. Экологическая нагрузка нефтяного загрязнения всей территории Иркутской области вызвана аварийными разливами нефтепродуктов, начиная с 1993 года. Самыми благоприятными оказались 2005 г. и 2008 г, где экологическая нагрузка не превысила 0,007 кг/км<sup>2</sup> [5, с. 90-95].

Радиационная обстановка в Приангарье на протяжении 10 лет остается стабильной и удовлетворительной. Радиационный фактор не является ведущим фактором вредного воздействия на здоровье населения и дозы гамма-излучения на территории Иркутской области не превышают 20 мкР/ч [6].

Загрязнение почв отходами производства и потребления на территории Иркутской области определено количеством образовавшихся отходов. За последние 10 лет отмечено увеличение образования отходов, млн. тонн в 53 раза. В целом на территории Иркутской области находится 963 контролируемых объектов, в том числе 10 полигонов для промышленных отходов (основной объем отходов составляют каменноугольные шлаки, отработанные породы, отходы лесопереработки), 30 полигонов для твердых бытовых отходов (далее — ТБО) Также на территории области есть и несанкционированные — свалки, с которыми ведется борьба в рамках проекта Общественного народного фронта «Генеральная уборка». За время реализации «Интерактивной карты свалок» были убраны 179 из 268 объектов незаконных свалок. И по промежуточным данным Общественного народного фронта «Генеральная уборка» Иркутская область, вошла в число регионов-лидеров по ликвидации незаконных свалок.

В целом по средним показателям почвы Иркутской области испытывают нагрузку свинцом, цинком, кобальтом и сульфатами. По максимальным показателям почти все города загрязнены никелем, кадмием, медью, кобальтом, и абсолютно все почвы проанализированных городов содержат превышения ПДК по свинцу, цинку и сульфатам. Фтор только по максимальному значению незначительно превышает ПДК в почве одного города — Братск [7, 8].

Поступление тяжелых металлов в окружающую среду разнообразно. Оно может быть, как естественного (природного) характера, так и искусственного (антропогенного) происхождения (см. рис. 1).

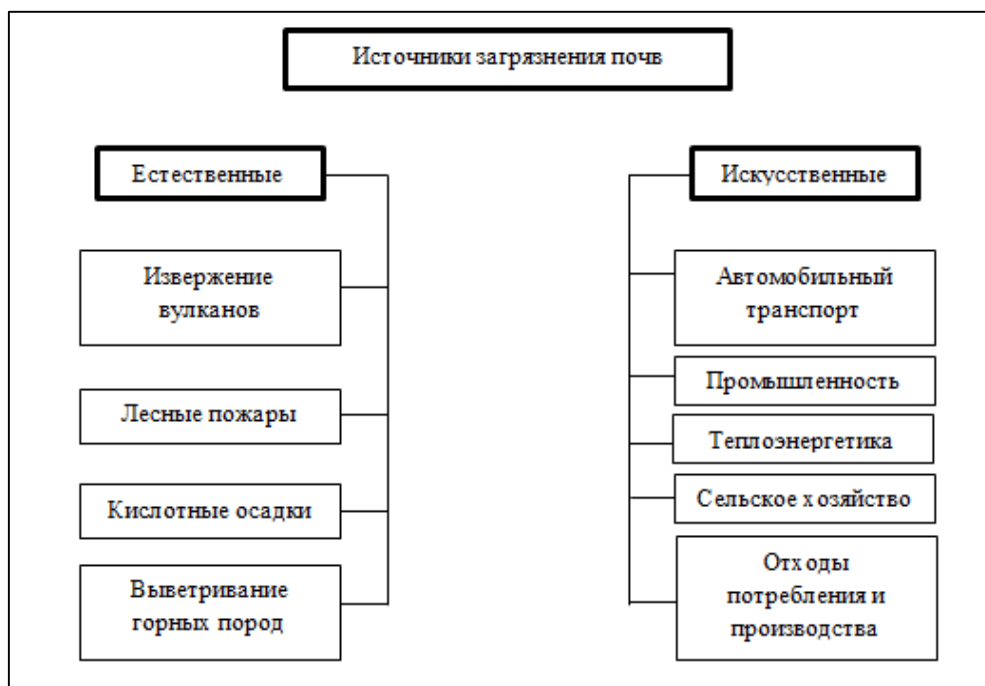


Рис. 1. Источники загрязнения почв \*

\* составлено автором

Почва является индикатором общей техногенной обстановки. Попавшие в окружающую среду соединения ТМ загрязняют атмосферный воздух, воду, почву, попадают в растения, организмы животных, а также в организм человека (рис. 2).

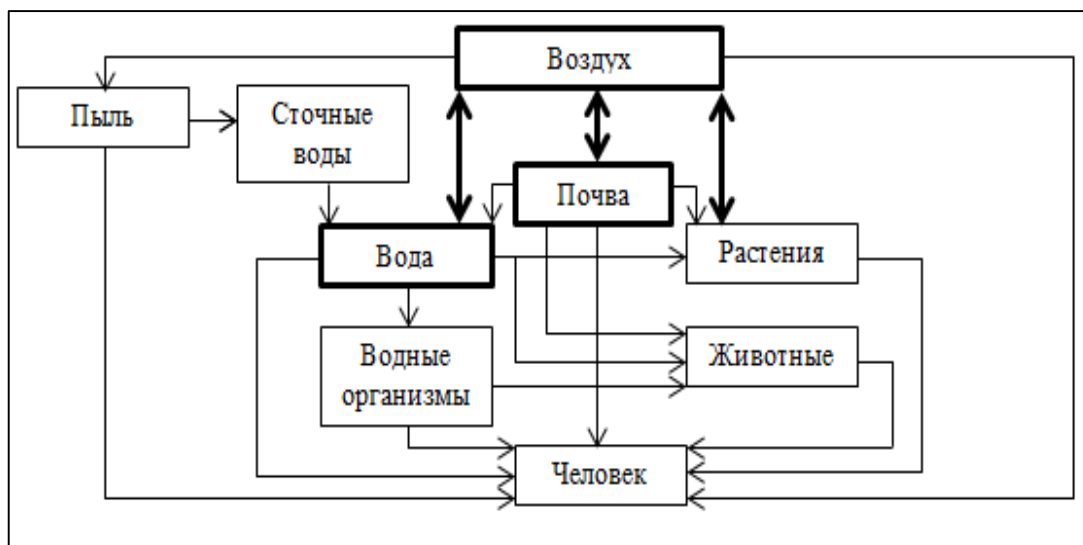


Рис. 2. Пути поступления тяжелых металлов в живые организмы\*

\* составлено автором

Почва находится во взаимодействии с другими экосистемами (атмосфера, гидросфера, биосфера). При поступлении больших количеств ТМ в почву они концентрируются в приповерхностном слое (0–20 см) и ее биологические, химические и физические свойства заметно ухудшаются.

По результатам исследования был рассчитан суммарный показатель геохимического загрязнения крупных городов области. По проведенным расчетам сделан вывод, что почвы относятся к умеренно опасной категории загрязнения. Также была рассчитана экологическая нагрузка на человека. По этим данным был сделан вывод, что наибольший ее показатель приходится на г. Братск, г. Ангарск, г. Шелехов, г. Усолье-Сибирское и г. Усть-Илимск.

Среднегодовалые показатели заболеваемости всего населения Иркутской области свидетельствует о наличии заболеваний: болезни органов дыхания, травмы и отравления, болезни костно-мышечной системы, болезни органов пищеварения и болезни мочеполовой системы.

В результате исследование современных подходов восстановления нарушенных объектов природной среды [8, 9], для восстановления экосистемных функций, в данной работе предложен биологический метод восстановления качества почв — фитоэкстракция, основанный на способности различных растений поглощать токсичные компоненты из почв, и таким образом очищать ее.

Проведя экономический анализ можно сделать вывод, что фиторемедиация это достаточно дешевый метод. Его стоимость составляет от 13 000 до 52 000 тыс. рублей за км<sup>2</sup>.

Интенсивность очищения зависит от возраста и типа растений, поэтому необходимо выбирать растения с наибольшей поглотительной способностью. Из литературных источников известно, что самой высокой поглотительной способностью тяжелых металлов обладают липы (табл. 2). Его дерево относится к морозо- и холодоустойчивым породам. Растет на разнообразных почвах. Хорошо произрастает в насаждениях с лиственницей, елью и сосной.

Таблица 2

Поглотительная способность тяжелых металлов листьями липы\*

| Металлы  | Поглотительная способность, (мг/кг) | Сравнительно с самоочищением |
|----------|-------------------------------------|------------------------------|
| Свинец   | 8,75                                | 64 раза                      |
| Цинк     | 177,3                               | 278 раз                      |
| Марганец | 287,8                               | 140 раз                      |

\* составлено автором

Эффективность биологической очистки, судят по поглотительной способности удаляемых тяжелых металлов с загрязненных участков, значительна. При этом растения, используемые для фиторемедиации не должны попадать в пищевые цепи. Продолжительность фиторемедиации почв может составлять от 18 до 60 лет [8, с. 27], обычно от 1 года до 20 лет. Однако экономически целесообразным временем будет считаться период не более десяти лет.

Таким образом, при озеленении городских территорий с повышенным содержанием в почвах тяжелых металлов необходимо высаживать липу, которая способна без вреда для себя накапливать тяжелые металлы. Это растение устойчиво к внешним факторам, быстро растет и легко приспосабливается после высадки [9, с. 864].

Проведя анализ характеристик лип и факторов приспособляемости на местности, был сделан вывод, что данное растение хорошо приживется в условиях резко-континентального климата, так как оно устойчиво к холодам. Также не маловажным фактором является то, что данные растения произрастают в насаждениях с лиственницами, соснами и елью, как раз этими лесными ресурсами покрыта Иркутская область.

Так, рамках плановых работ по озеленению г. Иркутска МУП Горзеленхозом в августе 2018 г. на территории областного центра были проведены работы по высадке свыше 500 саженцев лип, вязов, тополей и кустарников. Целесообразно продолжить данную тенденцию по высадке лип не только в г. Иркутске, но по всем городам Иркутской области. И в скором времени можно будет увидеть динамику снижения ПДК тяжелых металлов, находящихся в почвах.

### Список использованной литературы

1. Мусихина Е. А. Методический аспект технологии комплексной оценки экологической емкости территории: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Мусихина. — Новосибирск: Академия естествознания, — 2009. — URL : <https://monographies.ru/en/book/view?id=31> (дата обращения: 01.04.2019).

2. Алексеенко В. А. Влияние размера населенных пунктов на загрязнение городских почв / В. А. Алексеенко, В. В. Рудский, А. В. Алексеенко // География и природные ресурсы. — 2016. — № 3. — С. 26–36.

3. Ахматкина А. В. Загрязнение атмосферного воздуха выбросами промышленных предприятий Иркутской области / А. В. Ахматкина // Известия Иркутского государственного университета. — 2017. — № 21. — С. 15–27.

4. Новикова С. А. Загрязнение атмосферы крупных городов Иркутской области выбросами автотранспортных средств / С. А. Новикова // Известия Иркутского государственного университета. — 2015. — № 11. — С. 64–82.

5. Афонина Т. Е. Современное состояние земель, загрязненных нефтью при аварийных разливах, на территории Иркутской области / Т. Е. Афонина, А. Ю. Пузырева, М. А. Оширова и др. // Природообустройство. — 2015. — № 5. — С. 88–94.

6. Официальный сайт : О радиационно-гигиенической обстановке на территории Иркутской области — Публикатор [Электронный ресурс]. — URL : [38.gospotrebnadzor.ru/news/-/asset\\_publisher](http://38.gospotrebnadzor.ru/news/-/asset_publisher) (дата обращения: 18.03.2019).

7. Официальный сайт : Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. — URL : [voeikovmgo.ru](http://voeikovmgo.ru) (дата обращения: 22.04.19).

8. Левкин Н. Д. Фитоэкстракция тяжелых металлов из почвы / Н. Д. Левкин, С. М. Богданов, Е. В. Козьменко // Известия Тул ГУ. — 2014. — № 4. — С. 21–25.

9. Копчик Г. Н. Современные подходы к ремедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами (обзор литературы) / Г. Н. Копчик // Почвоведение. — 2014. — № 7. — С. 851–868.

