

## К ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ГИДРОМОРФНЫХ ЛАНДШАФТОВ БАСЕЙНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ СУРЫ\*

*Аннотация:* Определены общие ландшафтно-геохимические особенности района исследования. Установлены геохимические параметры почв гидроморфных ландшафтов бассейна среднего течения реки Суры. Выявлены уровни концентрации геохимически активных форм рассеянных металлов (железа, марганца, меди, цинка), а также оценка проявления геохимического сопряжения элементарных ландшафтов.

*Ключевые слова:* ландшафтно-геохимические особенности, бассейн среднего течения реки Суры.

Район исследования характеризуется широким развитием гидроморфных ландшафтов, сформированных на обширной пойме Суры, а также разных по величине отрицательных элементов рельефа в пределах междуречий.

Гидроморфные ландшафты аккумулируют твердые и растворенные вещества, выносимые из расположенных гипсометрически выше автономных и транзитных ландшафтов в аквальные. По состоянию геохимически подчиненных аквальных ландшафтов можно оценить состояние природной среды и степень техногенной нагрузки на ландшафты всего водосбора [8, 164]. Именно поэтому изучение геохимических особенностей гидроморфных ландшафтов особенно актуально на сегодняшний день.

Большую часть выбранной нами территории занимает государственный природный заповедник «Присурский». Охранный режим на его территории позволяет считать геохимические условия миграции антропогенно неизменными, определяющими условия миграции, концентрации и рассеяния химических элементов.

Основная цель исследования – выявление ландшафтно-геохимических особенностей гидроморфных ландшафтов бассейна среднего течения реки Суры, обусловленных природными факторами. Достижение поставленной цели предполагало решение следующих задач:

1. выяснение общих ландшафтно-геохимических особенностей района исследования;
2. установление геохимических параметров почв гидроморфных ландшафтов бассейна среднего течения реки Суры;
3. определение уровней концентрации геохимически активных форм рассеянных металлов (железа, марганца, меди, цинка), а также оценка проявления геохимического сопряжения элементарных ландшафтов в типичных катенах.

### *Материал и методика*

Изучение геохимических показателей проводилось методом сопряженного ландшафтно-геохимического анализа по катенам. Аналитические исследования выполнены автором в лаборатории геологии и геохимии ландшафта МПГУ по общепринятой методике [1, 36]. Нами были определены актуальная кислотность почвы; гидролитическая кислотность; сумма поглощенных оснований; подвижные соединения кальция (вытяжка НС1); несиликатное железо по методу Мера и Джексона [11, 41]; медь, цинк и марганец,

связанные с органическим веществом, в вытяжке по Баскомбу [11, 13] методом пламенной атомной абсорбции.

*Экологические условия почвообразования и формирования почвенного покрова*

Район исследований, согласно физико-географическому районированию, относится к широколиственно-лесной подзоне Камско-Мещерской Приволжской ландшафтной области [6, 127].

Согласно почвенно-географическому районированию, район относится к лиственно-лесной зоне серых лесных почв, Среднерусской провинции, Сурскому округу [7, 7]. По более раннему районированию, изученная территория входит в Нижнесурский район лесостепных почв (северный склон Приволжской возвышенности к северу от рек Алатыря, Бездны, Бирюча) [2, 45].

Климат района исследований – умеренно-континентальный. Среднегодовая температура воздуха колеблется от 3,5<sup>0</sup> до 3,7<sup>0</sup>С [2, 14]. Средняя температура июля месяца составляет плюс 18,5<sup>0</sup>-21<sup>0</sup>С. Средняя температура января составляет -11<sup>0</sup> ... 15<sup>0</sup>С.

Сочетание среднегодового количества осадков (490-515 мм) и величины испаряемости (532-593 мм) способствует периодическому промыванию почвенной толщи изученной территории. В зависимости от мезо- и микрорельефа на плоских водораздельных пространствах под широколиственными лесами на тяжелых почвообразующих породах наблюдается временное избыточное увлажнение почв, а в замкнутых понижениях – постоянное застаивание влаги. Сезонные вариации водного режима приводят к различной степени выраженности в почвах процессов выщелачивания, лессиважа, оглеения и торфообразования.

*Физико-химические особенности почв и почвообразующих пород Приволжской возвышенности*

Долина реки Суры врезана в поверхность холмистой равнины Приволжской возвышенности. Глубина эрозионного вреза составляет 25-60 м, на юго-востоке – до 100 м. Долина Суры асимметрична и имеет четыре надпойменные террасы четвертичного возраста. На водоразделах широко развит дюнный рельеф, сложенный эоловыми песками. Пойма реки Суры осложнена микроформами рельефа в виде гряд песчаных грив. Под лесными массивами, покрывающими всю территорию, почвы подзолистые и дерново-подзолистые.

Территория относится к Европейской широколиственной области, Восточно-Европейской лесостепной провинции, Среднерусской (Верхнедонской) подпровинции. На территории заповедника преобладают хвойно-широколиственные леса. В составе древостоя преобладает ель, встречается сосна и реже береза. Поверхность почвы покрыта сплошным ковром из зеленых мхов. Растительность района исследования типичная для ельника-зеленомошника. Строение почв междуречных пространств соответствует дерново-подзолистым.

Пример строения гидроморфной почвы.

Пойма реки Суры, вблизи озера Щучье. Высота над уровнем моря 54 м.

Растительность представлена дубом, березой, липой, ивой, разнотравьем с преобладанием бодяка полевого, астрагала и осок.

A<sub>1</sub> - 0-33 см – дерново-гумусовый, темно-серый, влажный, комковатой структуры, рыхлый, средний суглинок, пронизан корнями растений.

B – 33-52 см – желтовато-бурый, влажный, структура неясно выраженная комковатая, сложение уплотненное, тяжелый суглинок, переход горизонта постепенный, граница размыта.

BC – 52-100 см – сизовато-бурый, влажный оглеенный, структура комковатая, сложение плотное, тяжелый суглинок с конкрециями гидроокислов железа.

По сумме морфологических признаков почва диагностирована как пойменная дерново-глееватая.

Проведен гранулометрический анализ почвы по методу Качинского [4, 12]. В отличие от междуречных пространств, отрицательные элементы поймы Суры и ее притоков имеют супесчаный состав. Проведенные нами анализы показали, что преобладающей является фракция среднего песка (0,5-0,25 мм), составляющая до 53,18%. В то время как фракция тонкодисперсных частиц (менее 0,001 мм) невысокое – до 3 %.

Химические свойства почв заповедника приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика химических свойств изученных почв.

Наименование показателя, ед. изм.	Пойма р.Суры, пойменная дерново-глееватая почва			Междуречье, супесчаная дерново- подзолистая почва			
	A 1	B	C	A 1	A2	B	D
pH (H <sub>2</sub> O)	5,60	6,10	5,25	4,0	3,8	4,50	4,80
Гидролитич. к-ть, мг экв/100 г.	4,60	4,25	3,90	11,87	8,2	7,97	2,83
Сумма поглощ. оснований, мг экв/100г.	28,6	27,6	29,8	14,6	12,2	11,8	16,8
Степень насыщенности осно- ваниями, %	86,14	86,66	88,43	55,16	56,65	59,69	85,58
Ca, %	0,65	1,25	1,25	1,25	0,65	0,45	1,20
CaO, %	0,91	1,19	1,75	1,75	1,25	0,63	1,68
Fe, % По Мера-Джексона	1,27	1,26	3,13	0,075	-	0,56	0,44
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % По Мера-Джексона	1,81	1,80	4,48	0,11	-	0,80	0,63
Гумус по Тюрину, %	2,28	2,48	0,01	0,41	0,01	0,03	0,01

Как следует из таблицы 1, для почв гидроморфных ландшафтов характерна кислая реакция (рН равен от 3,8 до 6,1). Степень кислотности в значительной степени характеризуется составом растительности (например, рН почв ельника равен 4,0; в то время как в пойменных почвах рН около 6).

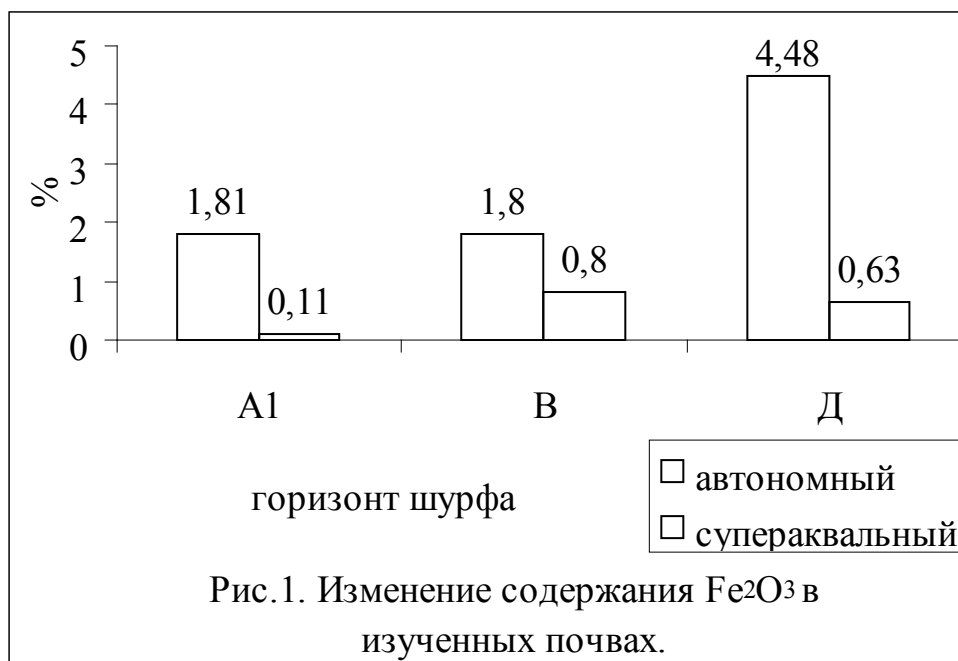
Гидролитическая кислотность междуречных пространств превышала таковую гидроморфных в два раза (от 4,6 мг экв/100 г до 11,87 мг экв/100 г). Сумма поглощенных оснований гидроморфной почвы в среднем равна 27,6 мг экв/100г, на водоразделе – порядка 14,6 мг экв/100г. Насыщенность основаниями варьировала от 88,43 % в пойме до 55,16 на водоразделе.

Основным источником поступления Ca в почву является растительный опад. Степень накопления элемента нижележащих горизонтов пойменных почв связана, по-видимому, с приносом минеральными водами, которые в районе исследования содержат значительное количество растворенных соединений кальция [3, 21]. Основным субстратом почв являются четвертичные отложения, но коренные породы представлены пермскими известняками, близость которых и влияет на характер почв.

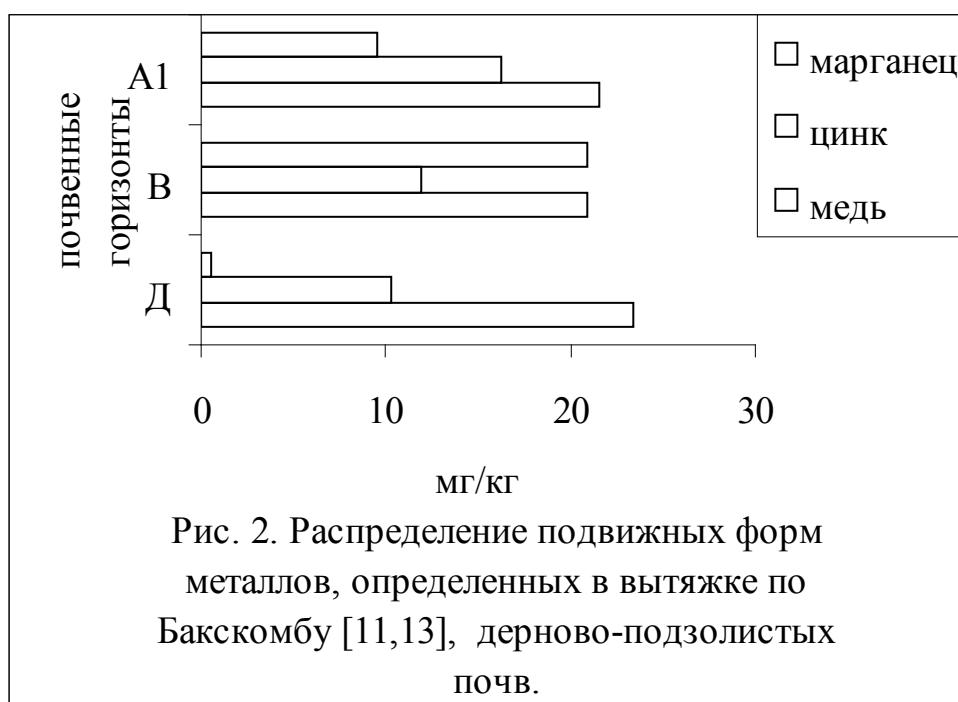
Железо является типоморфным элементом ландшафтов смешанных лесов [8, 457]. Миграция железа в почвах в значительной степени обусловлена растворимостью железоз-

гумусовых соединений.

Определено несиликатное железо по методу Мера-Джексона. Значительная концентрация железа обнаружена в почвах поймы реки Суры. В целом, количество железа в почве увеличивается от автономных к гидроморфным почвам (от 0,11% до 4,48%).



Тяжелые металлы определены в вытяжке по Баскомбу, позволяющей извлечь формы железа, связанные с мигрирующим органическим веществом. Содержание марганца и цинка (табл.2; рис.2,3) в пойменных дерновых почвах возрастает с глубиной (Mn – с 19,64 до 37,99 мг/кг; Zn – с 16,81 до 30,59 мг/кг).





### Выводы

Ландшафты поймы реки Суры находятся под непосредственным влиянием прилегающих к ним элювиальных и трансэлювиальных ландшафтов. Геохимическое сопряжение проявляется в накоплении в почвах субаквальных ландшафтов тяжелых металлов. Тяжелые металлы являются наиболее чувствительным геохимическим индикатором интенсивности влияния автономных ландшафтов на геохимически подчиненные.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. Изд-во Московского университета, 1970. 487 с.
2. Арчиков Е. И. Землеведение и краеведение.: Учебное пособие. Чебоксары.: Изд-во Чувашского университета, 1993. 96 с.
3. Горшкова О. Г. К ландшафтно-геохимической характеристике малых озер Чувашской Республики // Сборник научных трудов географического факультета 2007 г. М.: МПГУ, 2007. С 18-23.
4. Добровольский В. В. Практикум по геологии почв с основами почвоведения: Учебное пособие для студентов педагогических институтов по географическим специальностям. М.: Просвещение, 1982. 127с.
5. Зонн С. В. Железо в почвах. М.: Наука, 1982. 206 с.
6. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-химическое районирование. М.: Высшая школа, 1991. 365 с.
7. Особо охраняемые природные территории и объекты Чувашской Республики. Материалы к Единому пакету кадастровых сведений. Чебоксары, 2004. 444 с.
8. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафта. М.: Астрель, 2000. 768 с.
9. Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. 657 с.
10. Тюрин И. В., Андреев С. И. Почвы Чувашской Республики. М., 1935. 135 с.
11. Mc Keague J. A., Day J. H. Dithionite- and oxalate- extractable Fe and Al as aids in differentiating various classes of soils//Can. J. Soil Sci. 1966. V. 46 №1. p.13-22.

O.G. Gorshkova

### ABOUT LANDSCAPE AND GEOCHEMICAL CHARACTERISTIC HYDROMORPHIC LANDSCAPES ON THE MIDDLE STREAM BASIN THE SURA RIVER

*Abstract:* Landscape and geochemical particular qualities were determined for the research area. Geochemical characteristics were installed for the soil hydromorphic landscapes on the middle stream basin the Sura River. The levels of concentration were ascertained geochemical active forms scattered metals (iron, manganese, copper, zinc), and geochemical characteristic was coupled elementary landscapes.

*Key words:* landshaftno-geochemical features, pool of an average watercourse of Sura

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСТРАКТОВ ХЛОРОФИТУМА ХОХЛАТОГО (CHLOROPHYTUM COMOSUM) НА БЕЗВРЕДНОСТЬ\*

*Аннотация:* Проведенное исследование водного и спиртового экстракта Хлорофитума хохлатого на безвредность позволило выявить патогенное действие водного экстракта на печень и почки крыс. Спиртовой экстракт не вызывает патологических изменений внутренних органов крыс, а также стимулирует митотическую активность в некоторых из них.

*Ключевые слова:* экстракт, хлорофитум, безвредность, почки, печень, иммунитет.

В настоящее время всё более широкое распространение получают биологически активные добавки (БАД, food supplements). Значительную их часть составляют вещества, при изготовлении которых используются растения [Быков В.А. с соавт., 2000]. Одной из форм БАДов являются растительные экстракты. Экстракты из растительного сырья содержат биологически активные вещества: витамины, фенольные соединения, особенно флавоноиды, ряд других биологически активных веществ, а также макро- и микроэлементы [Дьякова С.П., Калининская Н.С., 2008].

Декоративное растение Хлорофитум хохлатый (*Chlorophytum comosum*) обладает хорошо исследованными и многократно описанными свойствами биофильтра, поглощая из воздуха и нейтрализуя угарный газ, компоненты табачного дыма, фенолы, соединения толуола и бензола [Ведеревский Д.Д., 1982]. Весь спектр этих веществ является гепатотропными ядами в той или иной степени [Подымова С.Д., 2005].

Исходя из вышеизложенного, мы предположили, что экстракты, полученные из Хлорофитума хохлатого, могут обладать гепатопротективным эффектом.

Для проверки гипотезы нами были использованы водный и спиртовой экстракты. Для приготовления экстрактов 20 г гомогенизированных листьев хлорофитума были залиты, в первом случае, 100 мл дистиллированной воды, во втором случае – 100 мл 40% раствора этилового спирта и помещены в темное место на 7 суток. Взвесь была отфильтрована, в случае с водным экстрактом получена мутная жидкость зеленого цвета с запахом сена, в случае со спиртовым экстрактом – прозрачная оливково-зеленая жидкость без какого-либо специфического запаха.

Нами было проведено испытание полученных экстрактов на безвредность на белых крысах линии Вистар. Для этого были сформированы 2 экспериментальные группы по 18 животных в каждой, получавших экстракты с питьем в дозировке 0,6 мл на 100 г массы тела в течение недели. Животные умерщвлялись на 1, 4 и 7 день после начала приема препарата. Для исследования готовились мазки крови, а также забирались все внутренние органы. В дальнейшем проводилась заливка в парафин, проводка и окраска гематоксилин-эозином по общепринятой методике.

При исследовании органов крыс, получавших водный экстракт, нами было обнаружено, что в мозговом веществе почек этих животных отмечается картина, характерная для сегментального гломерулонефрита с повреждениями клубочков. Кроме того, в печени крыс этой же группы отмечены помутнение цитоплазмы, размытость границ клеток и ядер, ацидофильная зернистость в цитоплазме. Эти факты являются классическими признаками начального этапа диспротеиноза. В других исследованных органах патологических изменений не обнаружено. В селезенке отмечается усиление функциональной

\* © Козлова М.А., Арешидзе Д.А.

активности органа.

В последующие дни эксперимента нами отмечался дальнейший прогресс деструктивных изменений в печени (рис.1) и почках крыс этой группы. В конце эксперимента отмечаются обширные очаги некроза, воспаление как в почках, так и в печени, причем ни в одном из исследованных органов не отмечено признаков регенераторной пролиферации, что для печени является нехарактерным. Кроме того, недельный приём водного экстракта приводит к возникновению в селезенке очагов некроза на фоне мукоидного набухания.

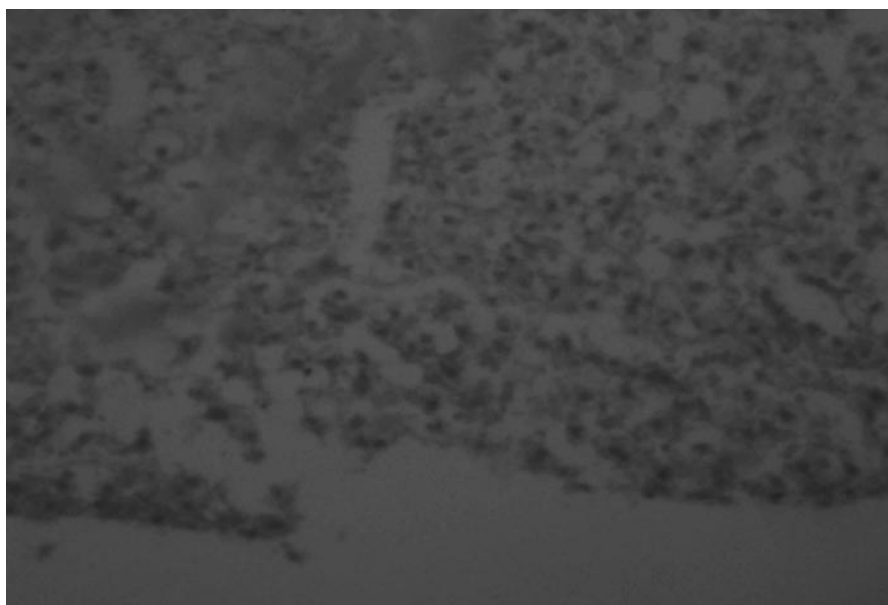


Рис. 1. Печень крыс, получавших водный экстракт хлорофитума.  
Гематоксилин-эозин, увеличение x 400

Прием спиртового экстракта хлорофитума не вызвал каких либо патологических изменений в исследованных органах. Напротив, прием этого экстракта приводит к усилению митотической активности в печени, а также селезенке и тимусе. Полученные для обеих экспериментальных групп данные подтверждаются характерными изменениями в лейкоцитарной формуле. Таким образом, вышеизложенное позволяет нам сделать вывод о безвредности для организма млекопитающего спиртового экстракта Хлорофитума хохлатого и, напротив, о том, что водный экстракт этого растения, приготовляемый по вышеизложенной технологии, обладает патогенными в отношении почек, печени и, возможно, селезенки свойствами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Быков В.А., Колхир В.К., Вичканова С.А., Сокольская Т.А., Крутикова Н.М. Эффективность разработки лекарственных средств из растительного сырья. // Тр. Всеросс. Научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений. / Химия. Технология. Медицина. М., 2000. С. 192-201.
2. Ведеревский Д.Д. Фитонцидные особенности растений – главнейший фактор специфического иммунитета к инфекционным заболеваниям // Материалы IV Совещ. по проблеме фитонцидов. Тез. докл. Киев, 1982. С. 16-18.
3. Дьякова С.П., Калининская Н.С. Динамика циркулирующих в крови  $\beta$ -адренорецепторов и их взаимосвязь с гематологическими и биохимическими показателями у крыс с токсическим повреждением печени под влиянием биологически активных веществ каллизии душистой.// Вестник МГОУ. - 2008-№.1 – С. 43-46.
4. Подымова С.Д. Болезни печени. М.: Медицина, 2005. 586 с.

M. Kozlova, D. Areshidze

TEST OF EXTRACTS OF CHLOROPHYTUM COMOSUM TO LIGHT THE POSSIBLE  
NEGATIVE EFFECT

*Abstract:* Water and ethanol extract of *Chlorophytum comosum* have been tested to light the possible negative effect on biological system. Water extract induce pathologic changes in liver and kidneys. Ethanol extract stimulate mitotic activity in some organs without changing their structure.

*Keywords:* extract, *Chlorophytum comosum*, harmlessness, kidney, liver, immunity.