

Дубровина Ольга Алексеевна, Муратов Денис Николаевич, Стекольников Юрий Александрович,  
Сотников Борис Александрович

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ТАБАЧНОЙ ФАБРИКИ "ДЖ. Т. И. ЕЛЕЦ"  
И ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/35.html](http://www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/35.html)

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30): в 2-х ч. Ч. I. С. 125-127. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/](http://www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)  
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

ные иски. Оказалось, что в Новосибирске нет организации, имеющей право поверять газоанализаторы. В результате городская экологическая полиция прекратила свое существование, то есть и этот эксперимент провалился. Думается, что эта мера была обречена на неудачу изначально. Даже если бы в Новосибирске нашлось достаточное количество надлежащим образом проверенных газоанализаторов, на практике это привело бы только к росту нелегальных доходов сотрудников соответствующих дорожных служб.

Чтобы понять, какие меры необходимо предпринять для реального очищения городского воздуха, следует проанализировать, какие места в Новосибирске являются «самыми грязными» и почему. Оказалось, что самым неблагополучным является отрезок центральной магистрали города, Красного проспекта, приходящийся на самый городской центр. Другим не менее «грязным» местом является короткая улица Восход, упирающаяся в ГПНТБ - крупнейшую научно-техническую библиотеку за Уральским хребтом. На первый взгляд, это кажется весьма странным, потому что по центру именно этих достаточно просторных улиц расположены довольно широкие (более десяти метров) двухсторонние аллеи, засаженные листовыми деревьями, с пешеходными дорожками посередине. Ведь эти редкие на улицах Новосибирска зеленые оазисы, по идее, должны сорбировать грязь, вылетающую из выхлопных труб. Однако, как показывают замеры, этого практически не происходит. Почему?

Дело в том, что для большинства современных легковых автомашин наиболее экономичная езда, приводящая к самому чистому выхлопу, происходит при скоростях порядка 100 км/час. При меньших скоростях выхлоп автомобилей становится более грязным, причем снижение его чистоты пропорционально падению скорости. Оба вышеупомянутых «грязных» места Новосибирска перегружены автотранспортом. Это приводит к тому, что в «часы пик» там постоянно образуются пробки, так что автомобили движутся едва ли не медленнее пешеходов, а при таком скоростном режиме выхлопные газы машин неизбежно отравляют все вокруг. Возникает парадоксальный вывод: чтобы очистить воздух этих «зеленых» магистралей необходимо уничтожить зеленые аллеи! Действительно, их уничтожение позволит расширить магистрали на 4 полосы, вследствие чего разгрузить их почти вдвое, то есть резко уменьшить пробки и увеличить среднюю скорость автомобилей, что неизбежно приведет к заметному улучшению локальной экологической обстановки.

Таким образом, повышение внутригородской скорости автомобилей - одна из немногих мер, приводящих к реальному очищению городского воздуха. Для этой цели современное градостроение должно предусматривать не только расширение основных городских улиц, но и строительство скоростных внутригородских дублирующих магистралей. Такие магистрали, желательны многоуровневые, с минимумом светофоров, способны существенно разгрузить основные улицы, внося тем самым существенную лепту в очистку городского воздуха. В этом плане столица Восточной Сибири Иркутск в настоящее время существенно опережает Новосибирск - столицу Западной Сибири. Хотя Иркутск в 2,5 раза уступает Новосибирску по числу жителей, в нем уже более десятилетия функционируют ряд скоростных внутригородских магистралей, в то время как в Новосибирске они только начинают появляться.

Эффективной альтернативной мерой очищения городского воздуха несомненно является развитие подземного электротранспорта. Однако и здесь в Новосибирске не все обстоит благополучно. Нынешняя скорость развития сети городского метрополитена - одна станция в пять лет - явно отстает от роста числа автомобилей.

Таким образом, для реального очищения воздуха мегаполисов необходимо:

- 1) любыми путями расширять основные городские магистрали;
- 2) создавать скоростные многоуровневые внутригородские магистрали;
- 3) строить объездные дороги;
- 4) эффективно развивать сеть метрополитена.

Предлагаемые меры после их осуществления способны существенно улучшить качество жизни жителей мегаполисов, что приведет к уменьшению числа заболеваемости, уменьшению смертности, росту продолжительности жизни и, как следствие, к заметному улучшению наблюдаемых ныне негативных демографических тенденций.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ТАБАЧНОЙ ФАБРИКИ «ДЖ. Т. И. ЕЛЕЦ» И ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

*Дубровина Ольга Алексеевна, Муратов Денис Николаевич,  
Стекольников Юрий Александрович, Сотников Борис Александрович  
Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина*

На многих заводах и фабриках остро стоит проблема очистки сточных вод, их обработки и утилизации. Сточные воды и осадки после очистных сооружений представляют серьезную опасность загрязнения водоемов и близлежащих территорий. В нашей стране проблема очистки и утилизации осадков очень значительна. Очистные станции не имеют сооружений для стабилизации осадков, из-за отсутствия установок механического обезвоживания осадков применяются иловые площадки. Кроме того, в существующих очистных сооружениях недостаточны процессы аэрации.

Не менее важной проблемой является высокое содержание в осадках сточных вод тяжелых металлов. Хранение больших объемов нестабилизированных осадков на иловых площадках ведет к загрязнению окружающей среды: газами брожения воздушного бассейна, уничтожению прилегающих лесных массивов, а

иловыми дренажными водами - водоемов и подземных источников, появлению в воде нитратов, нитритов, сероводорода, солей тяжелых металлов, других канцерогенных веществ. В связи с этим проблема утилизации осадков требует комплексных решений в сфере применения новых технологий утилизации и экологической оценке этих отходов в качестве удобрений в сельском и лесном хозяйстве.

Нами проанализированы осадки сточных вод табачной фабрики «Дж. Т. И. Елец» на наличие тяжелых металлов таких как - цинк, медь, кадмий, железо, марганец, никель, свинец. Качественный и количественный анализ тяжелых металлов проводили методом пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе «Спектр-5-4». Атомно-абсорбционный метод обеспечивает предел обнаружения многих элементов  $0,001 \text{ мкг/см}^3$ , что позволяет обнаружить следовые количества тяжелых металлов в объектах окружающей среды. Осадки сточных вод представляют собой высушенные рыхлые комки черного цвета. Основные агрохимические показатели осадков, а так же метод испытания представлены в Таблице 1.

**Табл. 1.** Основные агрохимические показатели осадков сточных вод

Наименование показателя	Единица измерения	Содержание в пробе	Методы испытания
1. Массовая доля влаги	%	27	ГОСТ 26713-85
2. Массовая доля золы (минеральные в-ва)	% на сух. в-во	80	ГОСТ 26714-85
3. Массовая доля органических веществ		20	
4. pH сол.	-	7.4	ГОСТ 27979-88
5. Массовая доля общего азота (N)	% на сух. в-во	0.5	ГОСТ 26715-85
6. Массовая доля общ. фосфора ( $P_2O_5$ )		1.8	ГОСТ 26717-85
7. ХПК водной вытяжки (1:2)	мг/дм <sup>3</sup>	444	НДП 10.1.2.3.73-01

Из данных Таблицы 1 видно, что химический состав осадков представлен органическими и минеральными веществами. По агрохимическим показателям исследуемые осадки могут быть охарактеризованы как органические удобрения, содержащие комплекс макроэлементов - азот и фосфор.

Для экологической оценки осадков сточных вод определяли валовое содержание тяжелых металлов, а так же подвижные формы, используя методику [1]. Результаты анализа валового содержания тяжелых металлов в осадках представлены в Таблице 2.

**Табл. 2.** Валовое содержание тяжелых металлов в осадках сточных вод

Объект исследования	Тяжелые металлы (мг/кг)						
	Zn	Cu	Cd	Fe	Mn	Ni	Pb
Осадки сточных вод	203.333	88.513	4.407	5729.080	212.520	26.560	12.887
ОДК в почве (вал)	220	132	2	-	1500	80	130

Как видно из Табл. 2, имеет место превышение валовой концентрации кадмия более чем в 2 раза относительно уровня ОДК (ориентировочно допустимая концентрация, согласно [2]) в почве.

Подвижные кислоторастворимые формы тяжелых металлов определяли в вытяжках  $1M HNO_3$ . В последние годы этот экстрагент успешно используют для анализа почв, подверженных техногенным воздействиям. Из сильно загрязненных почв  $1M HNO_3$  извлекают 90-95% тяжелых металлов от их валового содержания. Результаты анализа на подвижные кислоторастворимые формы тяжелых металлов представлены в Таблице 3.

**Табл. 3.** Содержание подвижных кислоторастворимых форм тяжелых металлов в осадках сточных вод

Объект исследования	Тяжелые металлы (мг/кг)						
	Zn	Cu	Cd	Fe	Mn	Ni	Pb
Осадки сточных вод	157.430	49.280	4.057	1224.777	192.080	10.009	8.067
ПДК в почве ( $1M HNO_3$ )	60	50	1	-	600	36	60

Как видно из Таблицы 3, наблюдается превышение концентрации цинка более чем в 2 раза относительно уровня ПДК (предельно допустимая концентрация, согласно [3]), а содержание меди граничит с максимальной концентрацией этого металла в почве. Канцерогенный и особо опасный металл кадмий превышает уровень ПДК более чем в 4 раза.

Подвижные формы соединений тяжелых металлов извлекали ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH=4,8 (ААБ). Этот экстрагент принят агрохимической службой для извлечения доступных растениям

микроэлементов и служит для оценки обеспеченности почв этими элементами. Результаты анализа на подвижные формы тяжелых металлов представлены в Таблице 4.

**Табл. 4.** *Содержание подвижных форм тяжелых металлов в осадках сточных вод, извлекаемых ААБ*

Объект исследования	Тяжелые металлы (мг/кг)						
	Zn	Cu	Cd	Fe	Mn	Ni	Pb
Осадки сточных вод	32.130	1.637	1.053	6.220	72.823	0.175	0.300
ПДК в почве (ААБ)	23	3	-	-	140	4	6

Данные Таблицы 4 показывают, что в анализируемом объекте наблюдается превышение концентрации подвижных форм цинка относительно уровня ПДК (согласно [3]).

По результатам анализов можно сделать вывод, что в осадках сточных вод повышенное содержание таких металлов, как цинк и кадмий. Цинк относится к микроэлементам, недостаток или избыток которого вызывает отклонения в развитии растений. Кадмий сильно ядовитое вещество, блокирует сульфгидрильные группы ферментов, нарушает обмен железа и кальция, нарушает синтез ДНК [2].

Исследованные осадки можно отнести к IV классу опасности для окружающей среды, которые могут быть использованы в качестве местных органических удобрений в сельском хозяйстве, цветоводстве, зеленом строительстве, лесных и декоративных питомниках, для биологической рекультивации полигонов, производства почвогрунтов (с разработкой ТУ), а порядок и использование осадков на удобрение регулируется СП 1.2.1170-02 «Гигиенические требования к безопасности агрохимикатов».

Для сокращения сроков обработки осадков и освобождения иловых карт, улучшения экологической ситуации в районе очистных сооружений целесообразно построить цех механического обезвоживания осадков с использованием современного оборудования и флокулянтов. Организация компостирования обезвоженных осадков позволит сократить сроки выдержки для стабильного санитарного обеззараживания и улучшит товарные характеристики получаемых удобрений [4].

При использовании осадков сточных вод в качестве удобрений необходим мониторинг содержания подвижных форм тяжелых металлов в почвенном покрове и уровня их поступления в товарную продукцию сельскохозяйственных культур, так как химический состав растений отражает элементный состав почв. Биоаккумуляция элементов у разных растений разная, однако, кадмий относится к элементам интенсивного поглощения, что может привести к превышению допустимых концентраций в сельскохозяйственной продукции и при не превышении его уровня ОДК в почве.

В работе [5] показано, что применение осадков сточных вод на серых и светло серых почвах с низким содержанием гумуса и небольшой емкостью в дозах 60 и 120 т/га приводит к повышению концентраций тяжелых металлов в клубнях картофеля и в зерне пивоваренного ячменя сорта «Биос-1», но оно ниже ПДК и не вызывает ухудшения качества продукции. Применение осадков сточных вод положительно влияет на содержание микроэлементов, не оказывает отрицательного действия на сельскохозяйственную продукцию и рекомендуется к внедрению.

#### *Список использованной литературы*

1. Методика выполнения измерений массовых долей токсичных металлов в пробах почв атомно-абсорбционным методом. ОАО «Союзцветметавтоматика», 2007. С. 6-8.
2. Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.020-94 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) тяжелых металлов и мышьяка в почвах». Госкомсанэпиднадзор РФ. 1994. 27 декабря.
3. Предельно допустимое содержание подвижной формы тяжелых металлов в почве [Электронный ресурс] / Х. Чулджиян и др. 1988. URL: www.gidrogel.ru
4. Мероприятия по снижению содержания тяжелых металлов в условиях промышленных сбросов / А. Г. Ларионов. Изд. Чуваш. ГСХА, 2005. С. 127.
5. Действие осадков сточных вод на содержание тяжелых металлов в почвах и сельскохозяйственной продукции: описание к ИЛ № 82-031-03.-2003. Изд. Чуваш. ГСХА.

## СУКЦЕССИОННАЯ ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ДЕЛЬТЫ Р. ВОЛГИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

*Дымова Татьяна Владимировна  
Астраханский государственный университет*

Для растительного покрова характерны различные варианты постепенных направленных изменений, которые могут быть вызваны как внутренними, так и внешними факторами, имеющими, как правило, необратимый характер. Процесс таких направленных изменений растительности и является ее динамикой.

Одним из классов динамики растительного покрова являются сукцессии, под которыми понимаются постепенные изменения фитоценозов, вызванные внутренними (взаимоотношения растений, отношения расте-