

САПРОПЕЛЬ ОЗЕРА КУЖЕНЬКА

Фомина К.Н.

с. Чередово, БОУ «Чередовская средняя школа», 10 класс

Руководитель: Харитонов О.П., учитель химии, с. Чередово, БОУ «Чередовская средняя школа»

На расстоянии двух с половиной километров юга – западного направления от с. Чередово располагается озеро Куженька, это озеро уникально тем, что на его дне скопилось огромное количество сапропеля. Летом после длительной сухой и жаркой погоды сапропель хорошо виден на дне озера и выступает по краю берега. Раньше я много слышала об уникальных свойствах сапропеля и решила исследовать сапропель нашего озера.

В ходе выполнения данного исследования необходимо решить задачи:

- Изучить литературу о формировании сапропеля.
- Выяснить, что такое сапропель и из чего он образовался.
- Где можно применять сапропель в сельском хозяйстве и других отраслях.
- Оценить запасы сапропеля на дне озера.

Гипотеза: Сапропель – это природное ископаемое растительного и животного происхождения.

Исследовательский проект я начала с похода в библиотеку, беседы со специалистами и сбора информации в интернете.

Объект исследования: Сапропель со дна озера Куженька.

Предмет исследования:

- Условия формирования сапропеля.
- Применение и значение сапропеля.
- Сколько сапропеля содержится на дне озера.

При проведении исследовательской работы применялись такие методы, как изучение литературы по данной теме, эксперимент, анализ, систематизация, обобщение.

Используемые источники помогли лучше изучить выбранную тему, понять из чего и как образовался сапропель, где и как его можно применять в быту и производстве. Используя не сложное лабораторное оборудование.

Что такое сапропель?

Условия образования сапропеля

Что такое сапропель?

Химический состав сапропелей

Химический состав и свойства сапропелей определяются условиями их формирования. В целом, сапропель состоит из воды, органических и неорганических

веществ. Сапропели органического типа содержат менее 30 % зольной части (неорганической), органо-силикатного – 31-65 % зольной части. Многие микроорганизмы, заселяющие озера и сапропелевые залежи, синтезируют витамины: Д, Е, С, витамины группы В (В₁, В₂, В₃, В₅, В₆ и В₁₂), ферменты (катаклаза, редуктаза, пероксидаза, протеаза), природные антибиотики (в озерных илах нет болезнетворных организмов), и другие биологически активные вещества. Минеральная часть сапропелей содержит кальций, фосфор, кремний, магний, калий, серу, алюминий и др., а также микроэлементы – железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, бор, молибден, хром, никель, барий, титан, бериллий, серебро и др, что имеет важное практическое значение при использовании сапропелей в качестве лечебных средств.

Условия образования сапропеля

Сапропелевые отложения образуются из последовательных напластований различных видов сапропелей, погребенных под слоем торфа, иногда под слоем минеральных наносов или продолжающих свое формирование на дне озера и водоемов.

Формирование сапропелевых отложений всецело связано с возникновением и развитием того озера или водоема, в котором они образуются.

Согласно классификации В.И. Жадина, пресные озера разделяются на восемь типов. Озеру Куженька больше всего подходит восьмой тип, так как по классификации это сильнодистрофные очень мелкие (1-3 м) озера с обильным поступлением гуминовых веществ, непроточные или слабопроточные, с моховыми сплавами у берегов, значительная концентрация органического материала и гуминовых веществ, летом вода сильно прогревается до дна, стратификация слабая или совсем отсутствует.

*Карта местности с озером,
приложение № 1*

Доказано, что характерные черты и особенности озер под действием внешних условий неоднократно изменялись. Путь к обмелению и заболачиванию был неравномерным. Климатические изменения влекли за собой изменения и в характере озерных

отложений, которые более или менее четко прослеживаются почти во всех озерах.

Исследование сапропелевых отложений различных озер в голоцене показывает, что образование наиболее древних осадков в озерах датируется субарктическим и арктическим временем. Осадки - преимущественно озерные глины и глинистые сапропели. Скорость отложения осадков (прирост) колеблется от 0.1 мм/год в маленьких непроточных озерах, до 4.3 мм/год в больших хорошо проточных озерах.

В теплый, но сухой бореальный период уровень озер несколько понизился, сток уменьшился, в озерах начала развиваться органическая жизнь. Скорость отложения осадков несколько уменьшилась. Отлагаются преимущественно диатомово - кремнеземистые и глинистые сапропели. Начинают образовываться водорослевые органические сапропели.

Полевые работы. Исследование озера Куженька на предмет формирования сапропеля в настоящее время. Геологическая изученность и оценка запасов сапропеля на озере Куженька

Материалы и оборудование для проведения исследования

Материалом для исследования является сапропель, взятый со дна озера Куженька.

Приборы и оборудование, применяемые в исследовании:

1. Ведро с грузилом и верёвкой.
2. Лопата штыковая.
3. Мерная ёмкость объёмом 1 литр.
4. Лабораторные стаканчики объёмом 100 мл.
5. Весы лабораторные.
6. Фольга
7. Бинокль
8. Микроскоп.
9. Шест для измерения глубины.
10. Рулетка.

Изучение фрагментов сапропеля

Взяв образец сапропеля со дна озера Куженька, принесла его домой и просушила. Сухой образец внимательно изучили сначала под лупой, затем под микроскопом. В образце были заметны крупные и мелкие фрагменты растений, а также остатки от насекомых в виде конечностей и фрагментов кутикулы и прочих частей. Опираясь на собственные наблюдения и книгу «Озерные сапропели и основы их комплексного освоения» под редакцией профессора И.М. ЯЛТАНЦА. Пришла к выводу, что сапропели являются донными озерными отложениями и образуются из следующих основных

компонентов: минеральных примесей привностного характера, неорганических компонентов биогенного происхождения, органического вещества отмерших водных организмов и растений, обитающих в воде озера, населяющих его дно и берега.

Исследование озера Куженька на предмет формирования сапропеля в настоящее время

Отправившись на озеро, я исследовала береговую линию и само озеро на предмет, из чего формируется сапропель в настоящее время. Берег озера очень топкий и на нём произрастают такие растения как камыш, тростник обыкновенный, осока и тальник. В воде у берега виден водокрас лягушачий, кубышка и белокрыльник болотный. На небольшом расстоянии от берега видна ряска и далее от берега в воде плавают комки водорослей, по-видимому, это спирогира, так как водоросли образуют ярко - зелёные комки чем - то похожие на вату. На расстоянии нескольких десятков метров от озера обнаружила заросли сабельника болотного, пыльца с этих растений в ветреную погоду может попадать в озеро, так же как и пыльца и семена цветковых растений и деревьев, произрастающих на удалении за чертой заболоченного участка перед озером. В июле месяце вода в озере приобрела зеленоватый цвет, следовательно, в воде развились одноклеточные водоросли. На открытых участках воды у берега заметны стайки рыб, это гольяны и карась серебристый амурский. К самым моим ногам подплывали ложно - конские пиявки, на зеркале воды видны клопы водомерки. В воздухе над озером огромное количество комаров, слепней и стрекоз, много птиц, особенно чаек. Я пришла к выводу, что все перечисленные растения и животные, а так же микроорганизмы и те живые организмы, которых не обнаружила во время своих визитов на озеро, продукты их жизнедеятельности и останки участвуют в формировании сапропеля в настоящее время.

Геологическая изученность ресурсов и запасов сапропеля

В озерах Омской области сосредоточены большие залежи сапропеля, но объём запасов по большому количеству озер практически неизвестен, так как геолога - разведочные работы проведены всего на 162 озерах из многих тысяч пресных водоемов. Частично сапропели залегают в основании торфяных залежей. На территории Омской области имеются разные типы залежей сапропеля, в частности: органические (суммарные запасы - 16,3 млн. т), органо-

силикатные (33,9 млн. т), кремнеземистые – 70,0 млн. т, карбонатные – 39,1 млн. т. В зависимости от класса залежи сапропеля их можно распределить по направлениям использования. Однако, такая классификация во многом условна, так как в одном озере могут присутствовать различные классы сапропеля.

Оценка запасов сапропеля озера Куженька

Зимой с наступлением холодов, когда озеро замёрзло, а толщина льда стала достаточной для безопасного нахождения на льду. Я отправилась на озеро, взяв с собой изготовленный разборный шест и рыболовный

бур с целью определить, сколько сапропеля, залегает на дне озера. Пробурируя отверстия во льду в различных местах озера, замеряла глубину озера и глубину от поверхности льда до твёрдого дна. Найдя разницу между результатами, определяла толщину слоя сапропеля. Сложив все результаты, толщены сапропеля и разделив на количество лунок, определила среднее значение, толщены пласта сапропеля на дне озера. Взяв в лесничестве карту местности и зная масштаб, определила примерную площадь озера. Зная площадь озера и толщину пласта сапропеля, смогла оценить запасы сапропеля на дне озера в метрах кубических.

Расчёты

Дано

$h_{\text{вода1}} = 2,40\text{м}$
 $h_{\text{вода2}} = 2,12\text{м}$
 $h_{\text{вода3}} = 2,36\text{м}$
 $h_{\text{вода4}} = 2,10\text{м}$
 $h_{\text{вода5}} = 2,30\text{м}$
 $h_{\text{вода6}} = 1\text{м}$
 $h_{\text{вода7}} = 2\text{м}$
 $h_{\text{вода8}} = 1,25\text{м}$
 $h_{\text{вода9}} = 0,9\text{м}$
 $h_{\text{общ1}} = 4,54\text{м}$
 $h_{\text{общ2}} = 4,10\text{м}$
 $h_{\text{общ3}} = 4,24\text{м}$
 $h_{\text{общ4}} = 4\text{м}$
 $h_{\text{общ5}} = 4,26\text{м}$
 $h_{\text{общ6}} = 3,24\text{м}$
 $h_{\text{общ7}} = 4,10\text{м}$
 $h_{\text{общ8}} = 3,45\text{м}$

$h_{\text{общ9}} = 3,14\text{м}$
 $a_{\text{дл оз}} = 275\text{м}$
 $b_{\text{шир оз}} = 150\text{м}$

$V_{\text{сапр}} = ?$

Решение

$h_{\text{сап}} = h_{\text{общ}} - h_{\text{вод}}$
 $h_{\text{сап1}} = 4,54\text{м} - 2,40\text{м} = 2,10\text{м}$
 $h_{\text{сап2}} = 4,1\text{м} - 2,12\text{м} = 1,98\text{м}$
 $h_{\text{сап3}} = 4,24\text{м} - 2,36\text{м} = 1,88\text{м}$
 $h_{\text{сап4}} = 4\text{м} - 2,10\text{м} = 1,90\text{м}$
 $h_{\text{сап5}} = 4,26\text{м} - 2,30\text{м} = 1,96\text{м}$
 $h_{\text{сап6}} = 3,24\text{м} - 1\text{м} = 2,24\text{м}$
 $h_{\text{сап7}} = 4,10\text{м} - 2\text{м} = 2,10\text{м}$
 $h_{\text{сап8}} = 3,45\text{м} - 1,25\text{м} = 2,20\text{м}$
 $h_{\text{сап9}} = 3,14\text{м} - 0,9\text{м} = 2,24\text{м}$

$$h_{\text{сап}} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_n}{n}$$

$$h_{\text{сп}} = \frac{2,14\text{ м} + 1,98\text{ м} + 1,88\text{ м} + 1,9\text{ м} + 1,96\text{ м} + 2,24\text{ м} + 2,1\text{ м} + 2,2\text{ м} + 2,24\text{ м}}{9} = 2,07\text{ м}$$

$$\begin{aligned}
 S &= a b \\
 S &= 275\text{м} \times 150\text{м} = 41250\text{м}^2 \\
 V &= S h \\
 V &= 41250\text{м}^2 \times 2,07\text{м} = 85387,5\text{м}^3
 \end{aligned}$$

Ответ: Залежи сапропеля на озере Куженька оцениваются объёмом 85387,5 м³. Результаты представлены в приложении № 2.

Значение сапропеля для сельского хозяйства

Сапропель удобрение

Сапропель относится к экологически чистому сырью, благодаря чему его применение благоприятно на всех типах почв и как следствие под все виды сельскохозяй-

ственных культур. При внесении сапропелевого удобрения, улучшается механический состав почвы, изменяется влагёмкость. Снижается количество вредных микроорганизмов, различных грибов и болезнетворных бактерий. Использовали сапропель и древние цивилизации, расположенные в долинах рек Нила, Тигра и благодаря этому

получали 2–4 урожая в год. Вносили они его после каждой уборки урожая.

Одно из немногих природных удобрений, где срок действия активных (полезных) веществ составляет порядка 5–8 лет. И главное, урожайность после внесения сапропелевых удобрений увеличивается до 35%. Применение его на картофеле в расчете 130 тонн на гектар, позволяет увеличить урожай клубней до 100–120 центнеров с одного гектара. На кислых почвах более эффективны, и обычно дозы сапропеля составляют от 80 до

110 тонн на один гектар. Как видите, прибавка урожая картофеля существенно выше при использовании сапропеля, по сравнению с внесением в почву любых минеральных удобрений. Эффективная доза сапропеля для пропашных и овощных культур составляет 50–100 т/га.

Способы внесения (заделки) сапропеля существенно влияют на почвенные показатели. Поверхностная заделка повышает содержание гумуса до 5%, усиливается минерализация органических остатков и увеличивается содержание фосфора. В промышленных масштабах вносятся сапропелевые удобрения одновременно с посадочным материалом (используют гранулированные формы).

Обладают они и рядом преимуществ, по отношению к другим видам органических удобрений. В отличие от торфа, сапропель имеет больше органических веществ необходимых растениям. Имеет повышенную дозу азота и высокую теплоёмкость. От навоза отличается его меньшее содержание семян сорных растений, болезнетворных бактерий. В результате длительного хранения не теряет азот. И как уже выше упоминалось, это экологический продукт, который абсолютно безопасен для людей и животных, в отличие от применения химических удобрений. Внесение и заделка в почву ничем не отличается от других видов удобрений.

Использование сапропеля в качестве подкормки для животных

Проведя беседы с жителями с. Чередово, я выяснила, что в прошлом колхоз «Сибиряк» использовал сапропель с озера Куженька для подкормки животных. Так же мне удалось узнать, что в настоящее время одно из фермерских хозяйств нашего села использует сапропель с такой же целью. Я решила взять интервью у заведующей фермой, фермерского хозяйства и выяснить:

– Производят ли в хозяйстве подкормку животных сапропелем или нет?

– С какой целью проводят подкормку животных сапропелем?

– Какого результата добиваются в хозяйстве, подкармливая животных сапропелем?

В ходе беседы выяснила, что в хозяйстве действительно используют сапропель для подкормки животных. Подкормку начинают производить во второй половине зимовки скота, с января месяца. При этом добиваются повышения иммунитета у животных, увеличивается сохранность молодняка и возрастает среднесуточный привес животных.

Так же из книг и интернет источников узнала, об эффективности применения сапропеля в качестве минерально-витаминной подкормки для сельскохозяйственных животных и птицы. Многочисленными научными экспериментами доказано, что при скармливании сапропелевой кормовой добавки в количестве 1,5–2% от суточного рациона животных активизируются обменные процессы, вследствие чего повышается резистентность к заболеваниям, возрастают привесы, снижается потребность в кормах, увеличивается ассимиляция кальция и повышается использование азотистых соединений корма. Установлено, что различные виды сапропеля по-разному проявляют биологическую активность и влияют на привесы животных. В целом все ранее выполненные экспериментальные исследования имели положительный результат, а дополнительный выход животноводческой продукции увеличивался от 6 до 20% и более.

Еще в 1962 году научно-технический совет Минсельхоза РСФСР рекомендовал колхозам и совхозам в качестве витаминно-минеральной добавки сапропель к рациону для сельскохозяйственных животных, в том числе и птицы. Биологическим институтом Сибирского отделения РАН совместно с СибНИИПТИЖ доказано, что противопоказаний к применению сапропелей, в соответствии с разработанными нормами, не имеется, побочных явлений и осложнений при его скармливании птице не установлено. Рекомендовано использовать сапропель в натуральном (сыром), замороженном (крошка) и сухом (гранулы) видах

Заключение

В результате изучения и исследования данной темы можно сделать вывод о том, что цели и задачи, поставленные в начале данной работы, были реализованы. Целью данной работы являлось исследование сапропеля, его происхождение, состав, условия формирования и применение, а так же оценка запасов сапропеля на дне озера.

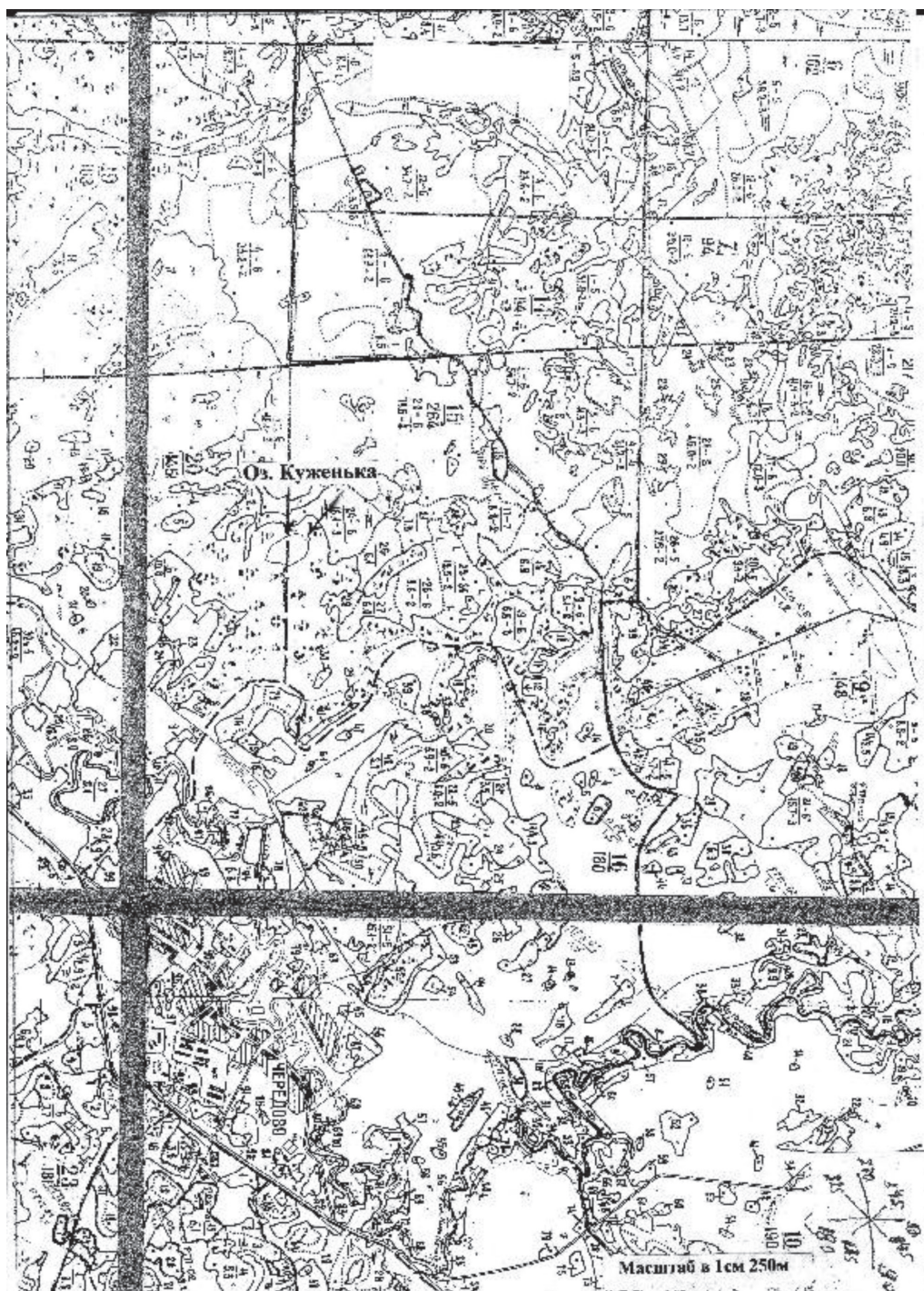
В ходе выполнения исследования было установлено, что сапропель это природное ископаемое в основном растительного и животного происхождения, значимое в при-

роде и широко применяемое в народном хозяйстве. Область применения сапропеля с годами будет только расширяться. Ведь сапропель это уникальное природное образование, имеющее сложный химический состав и не раскрывшее до конца свои свойства. У применения и использования сапропеля большое будущее, но при этом не надо забывать он образуется на дне озёр.

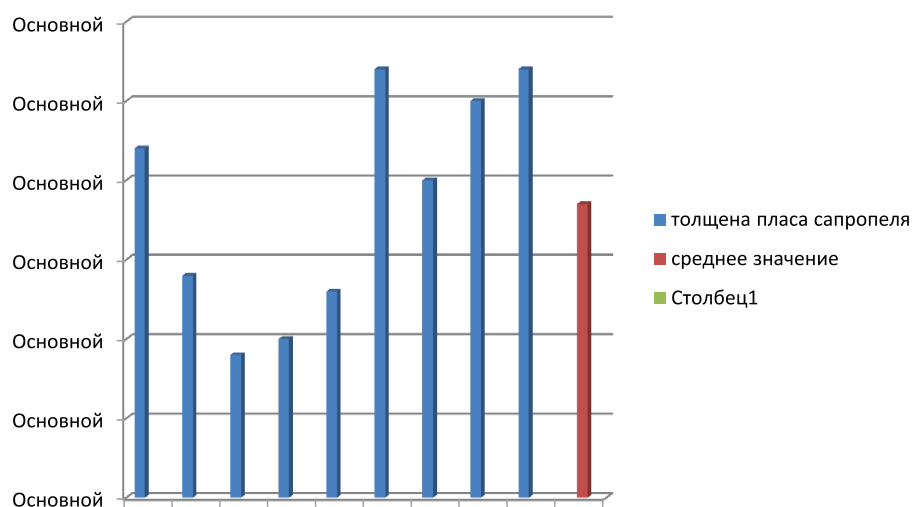
Озёра это сложные экологические системы, места обитания разнообразных форм жизни и грубое вмешательство человека здесь не приемлемо. Разработку сапропелевых месторождений необходимо производить с учётом экологических особенностей того или иного озера.

Фотоматериалы работы над проектом приложение № 3.

Приложение № 1



При площади озера 41250 м², слой сапропеля на дне озера в среднем составил 2,07м, объём залежи оценивается в 85387м³

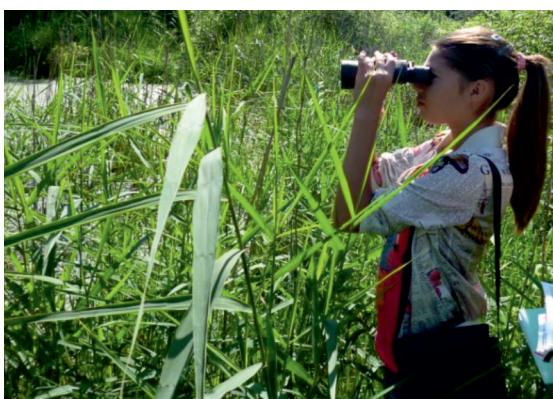


Места измерений толщины слоя сапропеля, указаны точками



Фотоматериалы работы над проектом





Список литературы

1. Кадастр озерных месторождений сапропеля Омской области, 1994.
2. «Кормовые ресурсы Западной Сибири и их рациональное использование», Сборник научных трудов, Омск, 2005.
3. Теория и практика горных работ С.М. ШТИН. Электронное издание.

4. Сапропель. Ресурсы, технология, геоэкология. В.И. Косов 2007 г.
5. <http://nerud-m.ru/produktsiya/sapropel-tsennoe-organicheskoe-udobrenie.html>
6. <http://www.saprus.ru/infoindex43.html>
7. http://selnov.ru/publikat.php?aid=122&binn_rubrik_pl_articles=148
8. <http://udobreniya.info/domashnie/sapropel/>