



На вопросы нашей газеты ответила председатель профсоюзного комитета Водоканала  
**Н. Н. МЕДВЕДЕВА**

3 стр.



В семье Коровяковых подрастает уже третье поколение водоканальцев

6 стр.

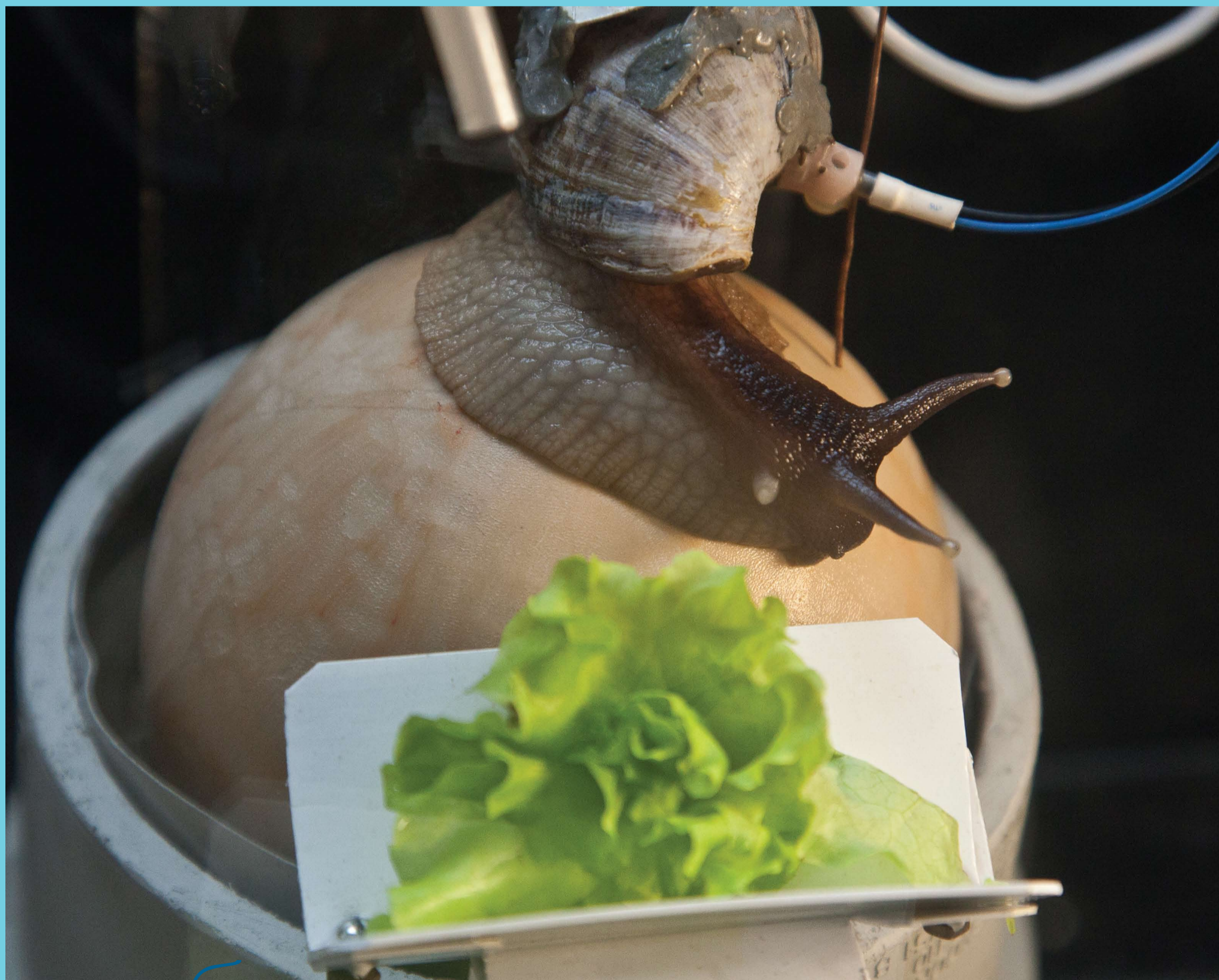


В зоопарке детского оздоровительного лагеря «Звездный» сразу после новогодних праздников родился верблюжонок

7 стр.

№ 1 (133), февраль 2011

# ВОДОКАНАЛ НОВОСТИ



## СОБЫТИЕ

На Юго-Западных очистных сооружениях с начала 2011 года приступили к работе гигантские африканские улитки. Брюхоногие моллюски *Achatina* «следят» за состоянием воздуха в районе завода по сжиганию осадка сточных вод.

подробности  
на 4–5-й стр.



**В.А. Любимцев, старший научный сотрудник лаборатории биоэлектронных методов геоэкологического мониторинга СПб НИЦ ЭБ РАН:**

— С помощью специального насоса мы забираем воздух из этой трубы. Поток воздуха охлаждается или нагревается до 23 градусов — это средняя температура в цехе и оптимальная для моллюсков. В качестве забираемого воздуха можем брать воздух из трубы непосредственно или через специальную систему разветвления. Из восьми входов один забирает дым, остальные воздух из цеха. Такую воздушную смесь объемом 0,2 л в минуту мы разбавляем 20–30 л в минуту воздухом из рабочей зоны (из цеха) — применяем еще 100-кратное разбавление. Контрольную группу животных мы обеспечиваем точно таким же воздухом, каким разбавляем дым. Если у нас будут наблюдаться какие-то существенные ухудшения состояния животных там, где добавляется дым, мы будем анализировать. Надеемся, что больших изменений не будет. В условиях нашей лаборатории животные просидели почти полгода, и ни одно из них от иных причин не проявило никаких заболеваний (по причине недостаточно разнообразного питания, количества влаги, сухого или влажного воздуха). Это показывает, что в этих условиях, как сейчас, они способны прожить полгода.

Эти улитки — потомство одной из чистых линий, которые специалисты Зоологического института РАН привезли из Англии. Это чистая культура, которая выращивается специально для исследования поведенческих реакций данного животного.

# Чистый воздух начинается с улитки

репортаж  
с места  
событий

## Синергический эффект

Улитки дышат воздухом с примесью дыма, выходящего из трубы завода. К их раковинам прикреплены оптоволоконные датчики сердечбиения и поведения (двигательной активности), благодаря которым с помощью специального программного обеспечения система в автоматическом режиме оценивает функциональное состояние животных, то есть их «самочувствие». Нужно это для того, чтобы спустя какое-то время иметь информацию о возможном накоплении негативного влияния дыма на здоровье моллюсков. Если через полгода все улитки станут чувствовать себя хуже из-за того, что при дыхании все-таки подвергаются хроническому токсическому воздействию загрязняющих веществ, выбрасываемых с дымовыми газами, ученые будут искать и изучать причины, по которым живым организмам стало плохо. Если плохо улиткам, то человек тоже может подвергнуться опасности. Такое негативное влияние мизерных доз продуктов сжигания дымовых газов ни один прибор уловить не может, да и на каждый из них делать специальные датчики нерентабельно. А сама система очистки дыма на заводе по сжиганию осадка на ЮЗОСе — самая современная. Она полностью удовлетворяет требованиям российских нормативных документов и директивы Европейской комиссии, которая регламентирует условия сжигания и требования к выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух от установок сжигания отходов. За продуктами горения на ЗСО следит специальный аналитический блок. Предустановлена многократная система защиты, и в случае чрезвычайной ситуации залповый выброс обязательно зафиксирует современная аппаратура.

## Как они работают

Станция биомониторинга — это не аквариум с зеленой и эффективной подсветкой. Мониторы, обилие проводов и труб дают понять, что здесь происходит что-то серьезное. «Рабочая» улитка сидит на мячике, который плавает на поверхности воды. К раковине животного прикреплены датчики, фиксирующие сердечбиение и двигательную активность. Перед мячиком установлена кормушка, в которой пища появляется примерно раз в неделю. Кормят улиток листьями салата, огурцами, иногда дают лакомство — арбуз. Все улитки находятся в открытой емкости (коробке), куда подается смесь воздуха и очищенного дыма ЗСО. Важно заметить, что улитки не живут непосредственно в трубе, где дышат ее «выхлопами», — для них дым разбавляется от 1000 до 10 000 раз чистым воздухом. Так достигается примерно та концентрация, которая имеет место на границе санитарно-защитной зоны завода.

Разработанная учеными НИЦЭБ РАН биоэлектронная система в автоматическом режиме следит за функциональным состоянием улиток, главным образом — за режимом сердечбиения и подвижностью в рамках суточного цикла. Наблюдение за сердечбиением ведется при помощи фотогальванических

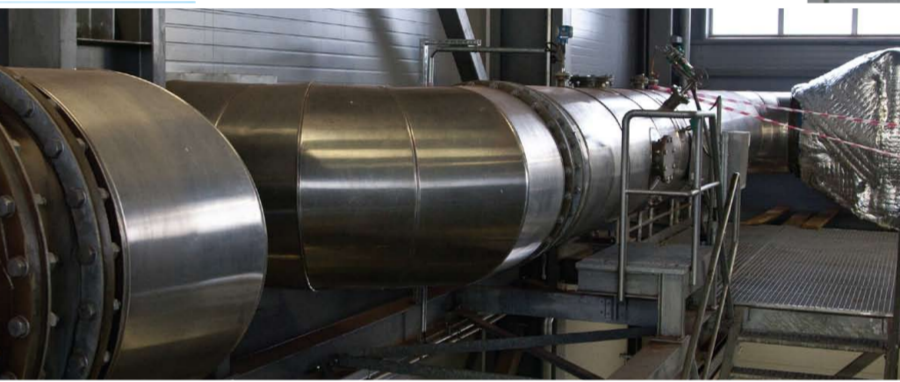
## Не «ахатички», а работники производства

Те, кто разводит улиток дома и предпочитает называть их не иначе как «ули» или «ахатички», уже забеспокоились и атаковали специалистов вопросами. Например, как решается вопрос с прикормом кальции, который нужен для наращивания раковины? Как улитки спят? А как решается проблема зарывания в почву, свойственная этим животным? С. В. Холодкович отвечает: «Мы не занимаемся разведением моллюсков. Нам важнее поддерживать их, по возможности, нормальное функциональное состояние, в особенности нервной и мышечной систем. Мышечные сокращения и электрические потенциалы нервных клеток действительно требуют присутствия ионов кальция, но эти ничтожные, по сравнению со строительством раковины, количества кальция моллюск получает из обычного корма. Однако мы планируем изредка добавлять им в корм мел, как и некоторые другие вещества, для полноценного питания. Что касается сна, то они его получают по мере необходимости во время «дежурства» прямо на шаре. Мы неоднократно наблюдали, когда моллюски останавливали свое движение и, не убирая ноги и щупалец, «дремали» некоторое время. При этом они продолжали дышать, а следовательно, продолжать накапливать токсические вещества из газовых выбросов завода по сжиганию осадков, т.е. выполнять свою функцию биосенсоров. Для сна моллюскам совсем не обязательно зарываться в песок или землю. Это происходит лишь в определенных случаях жизненного цикла ахатин (в светлое и жаркое время суток для предохранения тела от излишнего высыхания; в начале сухого сезона, когда температура воздуха повышается, а влажность падает; при размножении, для кладки яиц во влажный песок). Наши ахатины — это не домашние любимцы, живущие в тепличных условиях квартиры. Они «работают» на производстве, а значит, могут быть лишены определенных удобств, в частности возможности зарываться в песок, так как они закреплены в специальной кассете и покинуть ее самостоятельно не могут».

В интернет-сообществе новость об улитках-тружениках тоже получила резонанс. Вот несколько комментариев: — ...хотя, справедливости ради, на АЭС существует подобная система мониторинга в виде карпов в прудах-охладителях — А шахтеры берут с собой в забой канареек — Тролли боятся канареек, вот и берут их шахтеры, а то тролли их съедят. Ученые поясняют: действительно, канареек брали с собой в забой шахтеры еще в древности, когда, естественно, отсутствовали точные приборы контроля состава воздуха под землей. Птичка очень чувствительна к метану, и, если вдруг она переставала прыгать в клетке, это был сигнал — нужно подниматься наверх. Позднее канареек брали и на подводные лодки. Птичка прекрасно «мониторит» фоновую радиацию и избыток углекислоты. Тогда, конечно, не было тестирования ежедневного самочувствия птиц, но принципиально эти биоиндикаторы решали сходную задачу. Наши раки на водозаборах служат верой и правдой уже более пяти лет. Теперь ряды животных-биоиндикаторов пополнились гигантскими африканскими улитками. Заметим, что из шести улиток воздух с примесью разбавленного дыма пока получают только три. Это нужно для того, чтобы сравнить поведение и показатели сердечбиения улиток из двух групп. Ученые говорят, что первые выводы о самочувствии наших моллюсков можно будет делать примерно через полгода.

**О том, что новая биоэлектронная система биомониторинга готовится к внедрению в Водоканале, наша газета уже писала (№ 7 за прошлый год). Теперь эта система заработала: шесть улиток размещены в специальном коробе, который находится на заводе по сжиганию осадка, что на ЮЗОСе. Проживание, питание, режим смачивания и проветривания — все, как говорится, включено.**

По словам С.В. Холодковича, заведующего лабораторией биоэлектронных методов геоэкологического мониторинга Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности РАН, отличительная особенность этой системы контроля — возможность выявления так называемых синергических эффектов, при которых негативное влияние суммарных загрязнений на здоровье биологических существ может значительно превышать сумму таких влияний от отдельных загрязняющих веществ. Система контроля лишь физико-химических характеристик воздушной среды этот эффект принципиально учитывать не в состоянии. Как-то на САА поселили раков, которые жили в очищенной сточной воде. Как раз для того и жили, чтобы своим самочувствием показывать людям, насколько качественно очищена вода. Однажды все раки умерли. Ученые просигнализировали технологам, но те только развели руками: все показатели были в норме. Спустя время, однако, удалось разгадать эту загадку. Оказалось, в тот день все показатели качества находились на пиковых значениях. То есть формально все было в пределах обычных суточных колебаний содержания в очищенных стоках фосфора, нитратов, аммиака, взвешенных веществ, но при сложении в одно и то же время максимальных значений содержания этих веществ получился такой печальный для живых организмов результат.



**Норвежский ученый, профессор университета города Ставангер, консультант по исследованиям института IRIS Biomiljø Стейнар Санни недавно побывал на ЮЗОСе и оценил нашу новую систему биомониторинга:**

— Биоэлектронные системы, основанные на кардиоактивности (частоте сердечных сокращений), доказали свою эффективность в целом ряде исследовательских и практических применений, при изучении физических и химических стрессоров воздействий на различных организмах (мидии, крабы, раки и т.д.). Насколько мне известно, попытки измерить сердечбиение у морских улиток (литорни) ранее успешно предпринимались британскими учеными. Особо важным фактором эффективности применения данного метода является то, что будут предоставлены данные, основанные на ощущениях животных, и продолжительная отчетность в режиме реального времени, что отсутствовало в большинстве других методов. Схожие системы используются в Великобритании и Норвегии. В Норвегии подобные системы применяются для контроля выбросов нефтяной и газовой промышленности, в Великобритании используются как интегрированная часть системы мониторинга биологического эффекта загрязнения. В отличие от российского примера, данные системы пока не используются для непрерывного контроля выбросов и сбросов предприятий. Это — дело будущего, к которому мы стремимся, относительно нефтяной и газовой промышленности Норвегии. Интерес к подобному опыту проявляет также и Канада. Мне кажется очень разумным решение оставить улиток в фиксированном положении, путем крепления их раковин, и дать возможность свободного передвижения на плавающем в воде шарике. Одной из главных проблем разработки подобных систем является создание условий, при которых животные смогут «делать свою работу» без страданий и стресса.

