

# Материалы для синтеза открытых задач

## Заготовка ОЗ № 1 (Химия). Штаны

Статья из журнала «Наука и жизнь»

В 1931 году покой новозеландской глубинки нарушили странные и пугающие события: хлопчатобумажные рабочие брюки фермеров стали взрываться. После первых редких случаев, о которых газеты сообщали как о непонятном курьезе, страна вскоре оказалась охваченной взрывами фермерских штанов. Одни взрывались на бельевой веревке после стирки, другие - когда их сушили после дождя, повесив на спинку стула перед камином. В некоторых случаях этот предмет одежды начинал дымиться прямо на своем владельце. Причем в городах таких случаев не было.

Расследование показало, что взрывы связаны с проникновением на луга Новой Зеландии ядовитого европейского растения - крестовника лугового. Оно было случайно завезено в конце XIX века. Растение содержит токсичные алкалоиды, сохраняющиеся в сене и даже в меде, собранном пчелами с его желтых цветков. В Англии существует Закон о сорняках от 1959 года, согласно которому землевладельцы обязаны уничтожить на своих территориях крестовник, буде он заведется, или сообщить о наличии этого растения на своем поле специальной службе, которая занимается удалением крестовника, срочно выезжая по вызову. Закон предусматривает и материальную ответственность не выполняющего эти правила владельца поля. Скот на пастбищах обычно избегает поедать эту траву, но в Новой Зеландии крестовник очень агрессивно стал вытеснять клевер, злаки и другие кормовые травы, так что к концу 20-х годов прошлого века во многих районах у овец и других животных просто не оставалось выбора.

Овцы могут без особого вреда для себя несколько месяцев питаться крестовником, но коровы и кони очень скоро гибнут от поражения печени. Противоядия или способов лечения не существует. Между тем с развитием техники животноводство Новой Зеландии стало сдвигаться от почти сплошного овцеводства к производству молока и молочных продуктов. Появились промышленные холодильники, вагоны и суда-рефрижераторы, позволявшие сохранять и перевозить скоропортящиеся продукты. Механические маслобойки и сепараторы дали фермерам возможность прямо у себя дома проводить первичную обработку молока. И, наконец, вошли в жизнь грузовые автомобили, благодаря чему возникла возможность ежедневно объезжать отдаленные фермы, собирать молоко, сметану, масло и сливки и доставлять их в магазины или на молокозаводы.

Держать коров стало выгодно. Их поголовье с 1899 по 1919 год удвоилось. Но молочным фермерам очень мешал крестовник. Сначала его выдергивали вручную, но оставшиеся в земле корни через неделю-другую давали новые побеги. Вскоре даже самые бедные батраки перестали наниматься на такую тяжелую работу, как прополка пастбищ. Поэтому в 1930 году скотоводы с восторгом восприняли статью в местном журнале, сообщавшую, что есть отличное средство против крестовника - опрыскивание полей хлоратом натрия. За год импорт этого химиката вырос почти от нуля до сотен тонн. Хлорат натрия - сильный окислитель, сам не горит, но в смеси с горючими, да и любыми другими органическими веществами образует взрывоопасные соединения. Самовозгорается или взрывается при повышении температуры, ударе, трении. Это родственник бертолетовой соли (хлората калия), применяемой в пиротехнике. Понятно, что пропитанные хлоратом натрия фермерские штаны становились взрывоопасными. Опасность не снимала и стирка, так как взрывалась не сама соль натрия, а образованные ею соединения с хлопком. Вскоре в прессе появилось выпущенное правительством предупреждение об опасности нового средства от сорняков, но деваться фермерам было некуда: либо рисковать взорваться, либо бросать хозяйство. Взрывоопасный гербицид

применялся до конца 30-х годов, после чего его все же запретили.

А в Новой Зеландии крестовник остается проблемой до сих пор. Но с ним борются биологическими методами. В начале 80-х годов из Европы завезли естественного врага крестовника - жучка, который в отдельных районах страны уничтожил сорняк полностью. Но ему не подошел влажный климат на западе Новой Зеландии. В 2004 году начаты опыты с двумя европейскими видами бабочек, чьи гусеницы, не боясь высокой влажности, грызут корни и соцветия крестовника.

## **Заготовка ОЗ № 2 (Физика + Биология). Лягушки**

**Некоторые лягушки, живущие вблизи бурных ручьев, научились квакать в ультразвуковом диапазоне, чтобы «перекричать» шум воды. Ранее способность издавать и воспринимать звуки с частотой выше 20 кГц была известна только у млекопитающих — китообразных, летучих мышей и грызунов.**

Лягушки *Amolops tormotus* живут в очень шумном районе (Хуаншань Хот-Спрингс, Китай), где нескончаемое журчание и плеск множества бурных ручьев сильно затрудняют звуковую коммуникацию. Тем не менее самцы этих лягушек активно квакают, причем их песни отличаются сложностью, разнообразием и мелодичностью, почти как у певчих птиц. Значительная часть песни, как выяснилось, лежит в ультразвуковом диапазоне.

Поскольку ранее способность издавать и воспринимать звуки с частотой более 20 кГц была известна только у млекопитающих, китайские ученые решили выяснить, что представляют собой ультразвуковые лягушачьи трели: случайный побочный продукт обычного низкочастотного кваканья или осмысленную часть песни, которую другие лягушки слышат и по-своему «понимают».

Первая серия экспериментов проводилась в природе: ничего не подозревающим лягушкам давали послушать записи отдельных компонентов песни (ультразвукового и низкочастотного) и следили за реакцией. Выяснилось, что лягушки активно «отвечают» кваканьем на любой из двух компонентов, причем во многих случаях ответ на ультразвуковое кваканье дается почти мгновенно (в течение 30 миллисекунд после начала воспроизведения). Вероятность того, что зарегистрированные ответы были не ответами, а просто спонтанным кваканьем, случайно начавшимся именно в это время, составляет  $7,4 \times 10^{-7}$ . Стало быть, лягушки не только издают ультразвук, но и слышат его. Кроме того, они отвечают — следовательно, имеет место настоящая ультразвуковая коммуникация.

Затем ученые исследовали электрическую активность нейронов в центре обработки звуковой информации, который у лягушек находится в среднем мозге. Нейроны активно реагировали на звук с частотой вплоть до 34 кГц. У другого вида лягушек, живущего в том же районе, — *Odorrana livida* — нейроны тоже возбуждались от ультразвуковых сигналов (до 22 кГц). У взятой для сравнения лягушки *Pelophylax nigromaculata*, живущей в более тихих местах (в прудах и на рисовых полях), соответствующие нейроны реагировали лишь на звуки с частотой не более 5 кГц.

Чтобы еще глубже проникнуть в тайны ультразвукового общения лягушек, ученые залепили им ушные отверстия пластилином. Результатом стала потеря слуха, в том числе и в ультразвуковом диапазоне, однако после того, как пластилин был вынут из ушей, лягушки вновь обрели способность слышать. Этот хитрый эксперимент позволил ученым убедиться, что лягушки слышат ультразвук именно ушами (а не воспринимают, к примеру, колебания черепных костей непосредственно мозгом).

Ученые полагают, что способность издавать и воспринимать ультразвук выработалась у лягушек в связи с необходимостью «переквакивать» несмолкающий шум воды (в котором, кстати, ультразвуковые компоненты практически отсутствуют). Нечто подобное наблюдается у больших синиц, которые, переходя к жизни в шумных городах, начинают чирикать более тонкими голосами.

*Источник:* Albert S. Feng, Peter M. Narins, Chun-He Xu, Wen-Yu Lin, Zu-Lin Yu, Qiang Qiu, Zhi-Min Xu & Jun-Xian Shen. Ultrasonic communication in frogs // *Nature*. 2006. V. 440. P. 333-336.

### **Заготовка ОЗ № 3 (Технология Дизайн.). Термо-одежда**

Сейчас Талиани разрабатывает жакет, который начинает более тесно облегать тело, если начинает холодать.

Одна из разработок — самоохлаждающийся жилет, который представляет собой миниатюрную систему охлаждения воздуха. В жакет вшита 50-метровая пластмассовая трубка, содержащая охлаждающую жидкость.

"Модель была "позаимствована" из конструкций спецодежды для работников атомных станций, где температура превышает 70 градусов", — рассказывает Филиппо Паглиа (Filippo Pagliai), технолог компании *Corpo Nove*.

Другая разработка — жакет, который продолжает согревать человека, независимо от окружающего холода, получивший название "Абсолютный ноль" (*The Absolute Zero*).

В его модели используется уникальное вещество аэрогель. Представители *Corpo Nove* заявляют, что этот материал, на 99,8 % состоящий из воздуха, является самым лёгким в мире. Одежда из этого вещества может согреть при морозе в — 80 градусов.

Принцип достаточно прост — воздушная прослойка служит оптимальным изолятором, и это свойство ещё в прошлых столетиях использовалось и в среднеазиатских ватных халатах, и в северно-сибирских шубах, и в так называемых "пуховиках".

Еще одна любопытная модель *Corpo Nove* — нагревающийся жакет для мотоциклиста или велосипедиста, который подсоединён к мотоциклу или велосипеду, а вырабатываемая энергия подается по проводам к одежде. Максимальный градус нагрева + 43. Если поблизости нет никакого транспорта, рядом с которым можно "подзаправиться", разработан специальный пояс с батареями.

В улучшенную модель жакета встроен миникомпьютер, который позволяет программировать нагрев разных частей тела.

Разработчики говорят, что их потребители — это не экзальтированные коллекционеры экстравагантной одежды, а обычные машинисты, "дальнобойщики" и рабочие, нуждающиеся в комфортной и защищающей от перепадов температур одежде. Хотя, очевидно, что "обычный машинист" вряд ли может позволить себе жилетку, цена которой равна стоимости вагона.

Одежда стала не только практичной и удобной, она стала отражать сферу деятельности своего владельца и становиться "орудием производства": уже созданы пуленепробиваемые костюмы, которым не страшны ни холодное оружие, ни радиоактивное облучение. Причём, вес такого костюма немногим больше обычного.



Существуют эксклюзивные модели, оборудованные телефонами, MP3-плеерами, наушниками, которые можно прятать в подплечники, и микрофоном, встроенным в воротник. Стоимость подобных моделей варьируется от \$600 до \$2500 и выше. Они доступны в свободной продаже.

Среди наиболее экзотичных hi-tech моделей "для профессионалов" можно отметить жакет-телевизор, который может составить конкуренцию форме телепузиков. Стефан Фитч (Stephan Fitch), разработчик из MIT Media Lab, придумал кожаный жакет, в спину которого вмонтирован монитор. По мнению Фитча, конструкция будет иметь успех среди коммивояжеров и рекламных агентов, работающих на улицах, и составит ощутимую конкуренцию любой другой "уличной рекламе".

#### **Заготовка ОЗ № 4 (История). Партизаны**

На участке между Луковом и Люблином (Польша) партизаны установили семь новых мин на разные сроки. Через два дня первый эшелон полетел под откос. Немцы расстреляли сторожа и усилили охрану, состоявшую из поляков. Взорвался второй поезд — немцы сняли местную охрану и поставили своих солдат. Взорвалось еще два поезда — прибавили к солдатам группу эсэсовцев. Но и это не помогло — опять полетел под откос поезд. Немцы оградили весь этот участок колючей проволокой — и крушения прекратились. Оккупанты расхвастались — послали командованию торжественный рапорт. А дело было просто в том, что мины на этом участке кончились. Они стали взрываться на другом участке.

Тогда на железных дорогах появились выдрессированные на запах тола ищейки. Партизаны стали посыпать подходы к закопанной мине нюхательным табаком — растертой махоркой. Но махорки самим не хватало, и вскоре был найден другой способ борьбы с ищейками: начали разбрасывать и закапывать вдалеке от установленной мины крохотные кусочки тола. Собаки бросались из стороны в сторону, рыли лапами насыпь там, где ничего не было. Разъяренные солдаты хлестали своих породистых псов нагайками — не могли понять в чем дело: тол — желтый, маленькие его кусочки в песке человеческому глазу незаметны.

«Военная литература»: [militera.lib.ru](http://militera.lib.ru) Издание: Федоров А. Ф. Подпольный обком действует. — М.: Воениздат, 1955.

#### **Заготовка ОЗ № 5 (Биология). Птицы**

В горах индийского штата Ассам находится долина Джатинга. Строго говоря, даже не долина, так – впадина два на десять километров, окруженная лесами. Здесь стоит маленькая деревня, жители которой каждый год устраивают совершенно уникальный праздник – Ночь падающих птиц. В августе в воздухе ближе к полуночи появляются стаи птиц. Носятся они настолько низко, что их можно сбивать бамбуковым шестом. Некоторые и впрямь падают на землю или залетают в дома – остается только зажарить их. Птицепад длится две-три ночи вот уже которое десятилетие. И никто не знает почему.

### **Божественное вмешательство?**

Жители Джатинги уверены, что столь необычным способом боги вознаграждают их за праведность. А кто такие боги? Правильно, кивают головами уфологии, это пришельцы. Очень может быть, что именно в августе поблизости снуют их корабли, которые своим хитрым излучением сбивают с толку несчастных птах. Те теряют голову и попадают на ужин довольным индийцам.

### **Похоже, так оно и есть**

Падающие птицы – одна из немногих аномалий, которую ученые еще не успели ополнить гипотезами (поэтому они про нее не любят упоминать). Известно, что пойманные птицы не сопротивляются, когда их берут в руки, а потом несколько дней сидят неподвижно. Можно предположить, что причиной птицепада служат геофизические аномалии или регулярные выбросы в атмосферу неизвестного вещества, безопасного для людей, но сбивающего с толку птиц. Но в этом контексте даже пришельцы выглядят как-то убедительнее.

### **Заготовка ОЗ № 6 (Биология). Стерх**

В нынешнем году реализуется совершенно уникальный российско-американский проект в сфере охраны природы. Он относится к сохранению и восстановлению численности стерха - белого журавля, гнездящегося только на севере Западной Сибири и Якутии.

Эта популяция представляет собой редчайший вид мировой фауны, сегодня, к сожалению, исчезающий. На всей территории Тюменской области и Ямало-Ненецкого и Ханты-Мансийского автономных округов, где малочисленные коренные народы считают стерха священной птицей, можно насчитать всего около 20 его особей. И потому этот белый журавль занесен не только в Красную книгу России, но также в списки особо охраняемых видов более десятка стран ближнего и дальнего зарубежья. Помимо того он находится под особой охраной в соответствии с Конвенцией об охране мигрирующих видов животных и с Конвенцией о международной торговле находящимися под угрозой исчезновения видами дикой фауны и флоры.

Понятно, что поскольку гнездится стерх только в России, то и ответственность на нашу страну ложится особая. Для спасения этих уникальных птиц разработана программа, основная проблема которой состоит в интродукции выращенных в неволе журавлят в природу - по специальной методике. По сути дела, люди будут обучать птенцов технике и тактике полета на дальние дистанции и освоению миграционных путей. Сама методика была разработана и опробована американскими и канадскими специалистами, использовавшими для этих целей сверхлегкие летательные аппараты - мотодельтапланы (см. "Наука и жизнь" № 6, 1998 г.). Журавлята воспринимают такой аппарат как лидера и

следуют с ним до места зимовки, совершая остановки в подходящих и предварительно выбранных человеком местах.

В этом смелом проекте, которому дано название "Полет надежды", примут участие Всероссийский НИИ охраны природы, Окский государственный природный заповедник, Фонд "Стерх" Ямало-Ненецкого АО, а также Международный фонд охраны журавлей (США). Планируется также участие известного итальянского дельтапланериста, многократного чемпиона мира Анжело де Арриго, намеревающегося даже кардинально усовершенствовать методику полетной подготовки птенцов.

**Н. Харитонов.**

### **Заготовка ОЗ № 7 (Началка). Незнайка**

В свой телескоп Стекляшкин сумел разглядеть, что поверхность Луны не ровная, а гористая, причем многие горы на Луне не такие, как у нас на Земле, а почему-то круглые, вернее сказать -- кольцеобразные. Эти кольцевые горы ученые называют лунными кратерами, или цирками. Чтобы понять, как выглядит такой лунный цирк, или кратер, вообразите себе огромное круглое поле, в поперечнике километров двадцать, тридцать, пятьдесят или даже сто, и представьте, что это огромное круглое поле окружено земляным валом или горой высотой всего в два или три километра, -- вот и получится лунный цирк, или кратер. Таких кратеров на Луне тысячи. Есть маленькие -- километра в два, но есть и гигантские -- до ста сорока километров в диаметре.

Многих ученых интересует вопрос, как образовались лунные кратеры, от чего они произошли. В Солнечном городе все астрономы даже поссорились между собой, стараясь разрешить этот сложный вопрос, и разделились на две половины. Одна половина утверждает, что *лунные кратеры произошли от вулканов*, другая половина говорит, что *лунные кратеры -- это следы от падения крупных метеоритов*. Первую половину астрономов называют поэтому последователями вулканической теории или попросту вулканистами, а вторую -- последователями метеоритной теории или метеоритчиками.

Знайка, однако ж, не был согласен ни с вулканической, ни с метеоритной теорией. Еще до путешествия на Луну он создал свою собственную теорию происхождения лунных кратеров. Однажды он вместе со Стекляшкиным наблюдал Луну в телескоп, и ему бросилось в глаза, что лунная поверхность очень похожа на поверхность хорошо пропеченного блина с его ноздреватыми дырками. После этого Знайка часто ходил на кухню и наблюдал, как пекутся блины. Он заметил, что пока блин жидкий, его поверхность совершенно гладкая, но по мере того как он подогревается на сковороде, на его поверхности начинают появляться пузырьки нагретого пара. Проступив на поверхность блина, пузырьки лопаются, в результате чего на блине образуются неглубокие дырки, которые так и остаются, когда тесто как следует пропечется и потеряет вязкость.

Знайка даже сочинил книжку, в которой писал, что поверхность Луны не всегда была твердая и холодная, как теперь. Когда-то давно Луна представляла собой Огненно-жидкий, то есть раскаленный до расплавленного состояния, шар. Постепенно, однако, поверхность Луны остывала и становилась уже не жидкая, а вязкая, словно тесто. Изнутри она была все ж таки еще очень горячая, поэтому раскаленные газы вырывались на поверхность в виде громадных пузырей. Выйдя на поверхность Луны, пузырьки эти, конечно, лопались. Но пока поверхность Луны была еще достаточно жидкая, следы от лопнувших пузырей затягивались и

исчезали, не оставляя следа, как не оставляют следа пузыри на воде во время дождя. Но когда поверхность Луны остыла настолько, что стала густая как тесто или как расплавленное стекло, *следы от лопнувших пузырей уже не пропадали, а оставались в виде торчащих над поверхностью колец*. Охлаждаясь все больше, кольца эти окончательно отвердевали. Сначала они были ровные, словно застывшие круги на воде, а потом постепенно разрушались и в конце концов стали похожи на те лунные кольцевые горы, или кратеры, которые каждый может наблюдать в телескоп.