



Игра «Нанокот в мешке» нацелена на развитие научной интуиции, инновационного мышления и инвестиционного поведения. В процессе игры можно понять, как «работает» наука, узнать о современных технологиях в медицине и получить опыт поиска истины. Очень внимательно читайте все вводные тексты и формулировки заданий.

Игра состоит из 7 кейсов. В каждом кейсе описан пример технологии, научной разработки или устройства, а также способ их применения. Ваша задача – определить, реальны ли эти технологии, и оценить, заслуживают ли они ваших инвестиций.



Продолжительность  
игры: 45 минут



Возраст: 6 –11 классы  
Число участников: 15–30 человек












#### Для проведения игры необходимы:

- помещение 15–20 м<sup>2</sup>
- таймер, игровая валюта (не менее 200 единиц)
- карточки с кейсами
- артефакты (предметы или фотографии предметов, иллюстрирующие работу технологии. Если под рукой нет нужных предметов, создайте их самостоятельно или найдите соответствующие снимки в интернете)

#### Инструкция по подготовке к игре:

- прочитать правила игры и познакомиться с кейсами
- заранее подготовить: артефакты, бланки для голосования по командам (по 7 бланков на команду), банк с игровой валютой и таймер на 1 минуту.


## Правила игры

-  В игре участвует пять команд от 1 до 6 человек.
-  Основная идея игры – «верю – не верю».
-  Игра продолжается в течение 7 раундов (по количеству кейсов).
-  Стартовый капитал каждой команды – 12 единиц игровой валюты.
-  Ведущий демонстрирует артефакт и принципы его работы (зачитывает кейс).
-  Команда обсуждает инвестиционный потенциал.
-  Даётся не более 1 минуты на принятие решения - покупать идею (верить в неё) или отклонять сделку. Команды голосуют тайно, записывают своё решение на бланке и передают бланк ведущему.
-  Ставка (цена) лота определяется участниками команды.
-  Когда голосование окончено, ведущий объявляет решение команд, а участники узнают, удачна ли их инвестиция.
-  Если идея уже превращена в технологию и команда инвестировала в неё, то команда получает удвоенную прибыль в игровой валюте (например, вклад составил 5 единиц валюты. Тогда прибыль составит – 10). Если идея пока не превращена в технологию или является выдумкой, команда теряет вложения.
-  Выигрывает тот, у кого больше чистой прибыли в игровой валюте по итогам игры.



## Кейс 1 // Нанотаблетка по адресу

Противоопухолевые препараты, которые широко используются в современной медицине, столь токсичны, что нередко наносят организму пациента смертельный вред. Поражая опухоль, лекарство одновременно наносит сокрушительные удар по остальным тканям и органам. Решение этой проблемы – система внутриклеточной доставки лекарств. Микрокапсулы действуют как мобильные «контейнеры» для лекарства и доставляют его точно «по адресу». Проложив «путешествие» по организму, они останавливаются в нужном месте и высвобождают действующее вещество только там, где это действительно необходимо (например, в тканях новообразования).

-  Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**ПРАВДА**

Такая технология действительно существует: учёные разрабатывают её с 80-х гг XX века, а её появление предсказал в начале прошлого века профессор и фармаколог Поль Эрлих, сформулировавший концепцию «волшебная пуля», согласно которой идеальное лекарство всегда попадает точно в цель и не затрагивает другие ткани организма. Правда, пока реализовать предсказание Эрлиха в полной мере не получилось: однако учёные постоянно совершенствуют препараты и уже достигли больших успехов в адресной доставке лекарств благодаря развитию биотехнологии, геной инженерии и комбинаторной химии. В 2018 году в Институте теоретической и экспериментальной биофизики (ИТЭБ) РАН разработали собственную систему адресной доставки. Предполагается, что российские препараты с адресной доставкой действующего вещества появятся на рынке уже в ближайшие несколько лет.



Подробнее по теме:

<https://iz.ru/757754/mariia-nediuk/tabletka-po-adresu>

## Кейс 2 // Гипертермия при лечении рака

Инновационная технология онкотерапии позволит успешно бороться с новообразованиями и лечить рак. Технология предполагает использование метода гипертермии – нагрев опухоли до определенной температуры за счет введенных в неё наночастиц. Чтобы вместе с больными не погибли здоровые ткани организма, метод предполагает избирательное введение в опухоль агента, обладающего магнитными свойствами. Именно за их счёт он обеспечивает локализованный и контролируемый нагрев в присутствии электромагнитного поля. Агент – в его роли выступают наночастицы оксидов металлов – контактирует с опухолевыми клетками и под воздействием переменного электромагнитного поля нагревается, уничтожая их. Препарат на основе наночастиц феррита кобальта уже доказал свою эффективность в лечении больных раком кишечника, – благодаря ему излечиваются 99 % пациентов.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**НЕПРАВДА**

Пока эта технология находится на стадии разработки. В 2020 году учёные из НИТУ «МИСиС» представили результаты испытания технологии, согласно которым препарат на основе феррита кобальта излечил 100 % мышей, больных раком кишечника, из экспериментальной группы. Кроме того, терапия с помощью магнитной гипертермии оказалась эффективна в группе мышей, больных раком молочной железы (клетки погибали при более высокотемпературной гипертермии).

Однако, несмотря на впечатляющие результаты, пока технология не систематизирована, а клинические испытания на людях не проводились. Учёные ищут материалы, а, главное, температурные режимы, которые будут эффективны в борьбе с разными видами рака.



Подробнее по теме:

<https://misis.ru/university/news/science/2020-03/6557>



## Кейс 3 // Технологии для заживления ран

На российском рынке появился аппарат, позволяющий быстро заживлять раны, а также бороться с болезнями сосудов и суставов. Сверхъяркие светодиоды, составляющие основу аппарата, генерируют видимое и инфракрасное электромагнитное излучение, благодаря воздействию которого на ткани организма обеспечивается лечебный эффект. Прибор оборудован таймером для контроля длительности процедур, а также специальным каркасом, который даёт возможность использовать устройство как в мягком, так и в жестком вариантах, ограничивая контакт с кожей пациента. Применять устройство можно даже в домашних условиях.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**ПРАВДА**

Аппараты серии «Тера фот» уже несколько лет успешно применяются для терапии пространственно-протяженных и обширных патологий органов и тканей, в числе которых варикозное расширение вен, рожистые заболевания, полинейропатии, артрозы и др., а также для фотоматричной терапии постмастэктомических осложнений. В 2020 году холдинг «Швабе» Госкорпорации Ростех модернизировал уже существующую версию прибора, сделав его удобнее в использовании. Уже осенью 2020 аппарат поступит в медучреждения. При этом, по словам разработчиков, после консультации с врачом применять его можно и в домашних условиях.



Подробнее по теме:

<https://www.polyus.info/products-and-services/medical-devices/288843>

## Кейс 4 // Футболка заботится о здоровье

Теперь занятия спортом, самостоятельные или с вашим личным тренером, можно сделать более эффективными и безопасными. Контролировать влияние нагрузок на организм помогает умная компрессионная одежда с датчиками, отслеживающими физиологические и инерционные показатели. Физиологические датчики измеряют пульс, ЭКГ, температуру тела. Специальные сенсоры отслеживают и передают данные об инерционных показателях: частоту дыхания, счет упражнений, положение тела, периоды ускорения, пройденное расстояние. Для владельцев одежды доступно мобильное приложение, в котором можно отслеживать динамику показателей по тренировкам в режиме реального времени. В перспективе это позволяет улучшать показатели и добиваться новых высот в спорте. А любителям спорта, имеющим сложности со здоровьем, одежда позволяет следить за тем, чтобы тренировки не приносили вред.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**ПРАВДА**

Умная одежда – самый быстро растущий сегмент на рынке носимой электроники. Описанный в кейсе продукт – разработка российского стартапа MoveCross из группы компаний Сигма.Новосибирск, входящей в инвестиционную сеть Фонда инфраструктурных и образовательных программ Группы РОСНАНО. Разработанная в MoveCross система состоит из центрального сенсора, гибких электродов, которые крепятся на спортсмене и работают благодаря компрессионным свойствам ткани футболки. Это позволяет владельцу такой одежды получить точные данные ЭКГ, пульса, частоты дыхания, собрать информацию о пройденном расстоянии и качестве выполняемых упражнений. Компания разрабатывала технологию несколько лет, а в 2020 году продукт появился на рынке.



Подробнее по теме:  
<http://movecross.ru>



## Кейс 5 // Биотехнологичный пластырь

Новая технология позволяет делать анализы при помощи одной капли крови. Такой анализ пациент может делать самостоятельно, не покидая дом ради визита в лабораторию, не тратя времени. Небольшой клейкий пластырь с иглами, размером с кредитную карточку, нужно приложить к пальцу. Иглы почти безболезненно прокалывают кожу, и кровь поступает в маленькие каналы внутри чипа. Какое-то время уходит на обработку крови, а затем результаты через Wi-Fi поступают в компьютер лечащего врача. Таким образом пациент и врач выигрывают время и получают возможность вовремя распознать болезнь. К тому же это куда современнее и менее травматично, чем привычный шприц, перед которым многие больные испытывают страх.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**НЕПРАВДА**

Такую технологию действительно предлагал несколько лет назад американский стартап Theranos. Его основательница Элизабет Холмс обещала перевернуть мир медицинских технологий и в течение нескольких лет считалась одной из самых влиятельных бизнесвумен в мире. Стартап привлекал многомиллионные инвестиции и внимание прессы. Сотрудники компании – около 1000 человек – работали в режиме повышенной секретности. Однако впоследствии выяснилось, что режим повышенной секретности применялся не столько для борьбы с конкурентами, сколько в связи с опасностью разоблачения. Если кто-то из посторонних людей просил продемонстрировать работающий прибор, ему или показывали подделку, или говорили, что все разработки являются коммерческой тайной. Результатом деятельности компании стали обманутые инвесторы и многолетние судебные процессы. Придуманная Холмс технология пока так и не воплощена в жизнь.



Подробнее по теме:  
<https://vc.ru/story/53029-pochemu-vse-poverili-osnovatelnice-theranos-elizabet-holms-klyuchevye-idei-iz-knigi-durnaya-krov>

## Кейс 6 // Очки-тонометр

В мире 1,5 миллиарда человек имеют артериальную гипертонию, при этом более миллиарда живут в развивающихся странах и чуть меньше полумиллиарда — в развитых странах. То есть треть населения в мире имеют повышенное артериальное давление. Это означает, что огромное количество человек регулярно сталкивается с необходимостью измерения давления. Кроме того, регулярный контроль АД относится к одной из наиболее важных мер диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Это делает вопрос измерения давления актуальным для всего населения планеты.

Однако обычные тонометры не слишком мобильны и обладают рядом неудобств в использовании. И тут на помощь приходят технологии!

Новый гаджет выглядит как привычные очки и позволяет осуществлять контроль артериального давления бесконтактным способом.

Оптические датчики, которыми оснащены очки, считывают пульс в разных точках, благодаря чему определяется скорость кровяного тока, пропорционального артериальному давлению. Помимо того, что такие очки не требуют надевать специальную манжету выше локтя, они дают возможность измерять артериальное давление в течение длительного времени при разных условиях в стоячем и сидячем положении, в состоянии покоя и при физической активности. А значит, человек получит наиболее подробную картинку своего здоровья.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**НЕПРАВДА**

Увы, пока такие очки не найти на рынке. Однако они могут появиться уже в ближайшем будущем: технологию производства устройства в 2018 году запатентовала компания Microsoft. Пока эксперты продолжают работать над прототипом и обещают, что в ближайшее время представят его пользователям.



Подробнее по теме:

<https://www.if24.ru/16-umnyh-gadzhetrov-dlya-vrachej-i-patsientov>



## Кейс 7 // Щётка-мотиватор

Стоматологи бьют тревогу: всё чаще среди их пациентов оказываются дети, не достигшие и трёхлетия. По мнению врачей, основная проблема (если отбросить генетические факторы и экологическую ситуацию) – недостаточная или неправильная гигиена полости рта.

Не секрет, что многие дети не любят чистить зубы и всячески избегают этого занятия. Новый гаджет предназначен для повышения мотивации: электрическая зубная щётка прямо во время чистки зубов собирает данные о ротовой полости и отправляет их в мобильное приложение.

Потом пользователь получает персонализированные рекомендации о том, какая паста ему подходит больше всего, каким участкам стоит уделять больше внимания и т.п. Приложение геймифицировано: полученной информацией можно делиться с друзьями. А ещё соревноваться, получая награды, и даже проводить конкурсы по чистке зубов.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

**ПРАВДА**












Зубная щётка Kolibree – первая в мире звуковая зубная щётка с поддержкой Bluetooth и уникальной технологией для анализа процесса чистки зубов. Щётка запоминает, как долго и насколько тщательно вы чистите каждый зуб и дёсны, и отображает ваши успехи на мобильной приборной панели в вашем смартфоне. Устройство доступно на рынке и начинает набирать популярность.



Подробнее по теме:


<https://www.if24.ru/16-umnyh-gadzhetrov-dlya-vrachej-i-patsientov>

## Правила игры

-  В игре участвует пять команд от 1 до 6 человек.
-  Основная идея игры – «верю – не верю».
-  Игра продолжается в течение 7 раундов (по количеству кейсов).
-  Стартовый капитал каждой команды – 12 единиц игровой валюты.
-  Ведущий демонстрирует артефакт и принципы его работы (зачитывает кейс).
-  Команда обсуждает инвестиционный потенциал.
-  Даётся не более 1 минуты на принятие решения - покупать идею (верить в неё) или отклонять сделку. Команды голосуют тайно, записывают своё решение на бланке и передают бланк ведущему.
-  Ставка (цена) лота определяется участниками команды.
-  Когда голосование окончено, ведущий объявляет решение команд, а участники узнают, удачна ли их инвестиция.
-  Если идея уже превращена в технологию и команда инвестировала в неё, то команда получает удвоенную прибыль в игровой валюте (например, вклад составил 5 единиц валюты. Тогда прибыль составит – 10). Если идея пока не превращена в технологию или является выдумкой, команда теряет вложения.
-  Выигрывает тот, у кого больше чистой прибыли в игровой валюте по итогам игры.

## Кейс 1 // Нанотаблетка по адресу

Противоопухолевые препараты, которые широко используются в современной медицине, столь токсичны, что нередко наносят организму пациента смертельный вред. Поражая опухоль, лекарство одновременно наносит сокрушительные удар по остальным тканям и органам. Решение этой проблемы – система внутриклеточной доставки лекарств. Микрокапсулы действуют как мобильные «контейнеры» для лекарства и доставляют его точно «по адресу». Проложив «путешествие» по организму, они останавливаются в нужном месте и высвобождают действующее вещество только там, где это действительно необходимо (например, в тканях новообразования).

-  Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?

### Экспертная информация

Размер капсулы – менее 1 микрона.

В основе системы – полиэлектролитные микрокапсулы.

В состав капсул входят наночастицы диоксида церия, которые образуют тонкий слой, обеспечивающий сохранность вещества от агрессивных воздействий снаружи.



## Кейс 2 // Гипертермия при лечении рака

Инновационная технология онкотерапии позволит успешно бороться с новообразованиями и лечить рак. Технология предполагает использование метода гипертермии – нагрев опухоли до определенной температуры за счет введенных в неё наночастиц. Чтобы вместе с больными не погибли здоровые ткани организма, метод предполагает избирательное введение в опухоль агента, обладающего магнитными свойствами. Именно за их счёт он обеспечивает локализованный и контролируемый нагрев в присутствии электромагнитного поля. Агент – в его роли выступают наночастицы оксидов металлов – контактирует с опухолевыми клетками и под воздействием переменного электромагнитного поля нагревается, уничтожая их. Препарат на основе наночастиц феррита кобальта уже доказал свою эффективность в лечении больных раком кишечника, – благодаря ему излечиваются 99 % пациентов.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?



### Экспертная информация

Температура нагрева опухоли – в промежутке 41-43 °С.

Наночастицы феррита кобальта обладают высокими магнитными свойствами, благодаря чему способны обеспечивать нагрев клеток и тканей в широком диапазоне температур в ответ на воздействие электромагнитного поля.



## Кейс 3 // Технологии для заживления ран

На российском рынке появился аппарат, позволяющий быстро заживлять раны, а также бороться с болезнями сосудов и суставов. Сверхъяркие светодиоды, составляющие основу аппарата, генерируют видимое и инфракрасное электромагнитное излучение, благодаря воздействию которого на ткани организма обеспечивается лечебный эффект. Прибор оборудован таймером для контроля длительности процедур, а также специальным каркасом, который даёт возможность использовать устройство как в мягком, так и в жестком вариантах, ограничивая контакт с кожей пациента. Применять устройство можно даже в домашних условиях.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?



### Экспертная информация

В основе конструкции – более 300 светодиодов, скомпонованных в виде матрицы.

Аппарат одновременно воздействует на большие площади тканей организма.

Длина волны –  $660 \pm 20$  нм.

Площадь облучения –  $1900 \text{ см}^2$ .

Плотность мощности – до  $5 \text{ мВт/см}^2$ .

## Кейс 4 // Футболка заботится о здоровье

Теперь занятия спортом, самостоятельные или с вашим личным тренером, можно сделать более эффективными и безопасными. Контролировать влияние нагрузок на организм помогает умная компрессионная одежда с датчиками, отслеживающими физиологические и инерционные показатели. Физиологические датчики измеряют пульс, ЭКГ, температуру тела. Специальные сенсоры отслеживают и передают данные об инерционных показателях: частоту дыхания, счет упражнений, положение тела, периоды ускорения, пройденное расстояние. Для владельцев одежды доступно мобильное приложение, в котором можно отслеживать динамику показателей по тренировкам в режиме реального времени. В перспективе это позволяет улучшать показатели и добиваться новых высот в спорте. А любителям спорта, имеющим сложности со здоровьем, одежда позволяет следить за тем, чтобы тренировки не приносили вред.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?



### Экспертная информация

Принципиальная схема «умной» футболки: компрессионная майка, печатные объёмные электроды, биометрический датчик, IMU сенсор.

Размеры модуля: диаметр – 36,6 мм, толщина – 10,6 мм; вес – 10 г.

Электроды напечатаны прямо на футболке.

Футболка удобна в носке, не боится стирок, обладает компрессионными свойствами, снимает точные показатели организма.

## Кейс 5 // Биотехнологичный пластырь

Новая технология позволяет делать анализы при помощи одной капли крови. Такой анализ пациент может делать самостоятельно, не покидая дом ради визита в лабораторию, не тратя времени. Небольшой клейкий пластырь с иглами, размером с кредитную карточку, нужно приложить к пальцу. Иглы почти безболезненно прокалывают кожу, и кровь поступает в маленькие каналы внутри чипа. Какое-то время уходит на обработку крови, а затем результаты через Wi-Fi поступают в компьютер лечащего врача. Таким образом пациент и врач выигрывают время и получают возможность вовремя распознать болезнь. К тому же это куда современнее и менее травматично, чем привычный шприц, перед которым многие больные испытывают страх.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?



### Экспертная информация

Размер пластыря – 10 x 12 см.

Материал носитель – бактерицидный хлопок с наночастицами серебра

Микроиглы сделаны из нитинола.

Общее количество игл – 1200.

Пластырь можно использовать повторно, достаточно заменить иглы.

Размер одной микроиглы – всего 0,11 мм.





## Кейс 6 // Очки-тонометр

В мире 1,5 миллиарда человек имеют артериальную гипертонию, при этом более миллиарда живут в развивающихся странах и чуть меньше полумиллиарда — в развитых странах. То есть треть населения в мире имеют повышенное артериальное давление. Это означает, что огромное количество человек регулярно сталкивается с необходимостью измерения давления. Кроме того, регулярный контроль АД относится к одной из наиболее важных мер диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Это делает вопрос измерения давления актуальным для всего населения планеты.

Однако обычные тонометры не слишком мобильны и обладают рядом неудобств в использовании. И тут на помощь приходят технологии!

Новый гаджет выглядит как привычные очки и позволяет осуществлять контроль артериального давления бесконтактным способом.

Оптические датчики, которыми оснащены очки, считывают пульс в разных точках, благодаря чему определяется скорость кровяного тока, пропорционального артериальному давлению. Помимо того, что такие очки не требуют надевать специальную манжету выше локтя, они дают возможность измерять артериальное давление в течение длительного времени при разных условиях в стоячем и сидячем положении, в состоянии покоя и при физической активности. А значит, человек получит наиболее подробную картинку своего здоровья.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?



### Экспертная информация

Очки включают в себя три оптических датчика.

Пульс считывается в трёх разных точках.

3-осевой акселерометр предназначен для компенсации движений головы.

Вес устройства – всего 50 грамм (для сравнения: вес обычных очков колеблется в диапазоне от 20 до 30 г).



## Кейс 7 // Щётка-мотиватор

Стоматологи бьют тревогу: всё чаще среди их пациентов оказываются дети, не достигшие и трёхлетия. По мнению врачей, основная проблема (если отбросить генетические факторы и экологическую ситуацию) – недостаточная или неправильная гигиена полости рта.

Не секрет, что многие дети не любят чистить зубы и всячески избегают этого занятия. Новый гаджет предназначен для повышения мотивации: электрическая зубная щётка прямо во время чистки зубов собирает данные о ротовой полости и отправляет их в мобильное приложение.

Потом пользователь получает персонализированные рекомендации о том, какая паста ему подходит больше всего, каким участкам стоит уделять больше внимания и т.п. Приложение геймифицировано: полученной информацией можно делиться с друзьями. А ещё соревноваться, получая награды, и даже проводить конкурсы по чистке зубов.



Верите ли вы, что это уже технологическое решение, а не только идея? Если да, то за сколько вы готовы его купить?



### Экспертная информация

Вес устройства – 80 г.

Передача данных в мобильный телефон происходит с помощью Bluetooth.

Максимальная скорость щётки – 15000 пульсаций в минуту.

Приложение работает на Android и iOS.

Устройство оснащено звуковыми индикаторами.



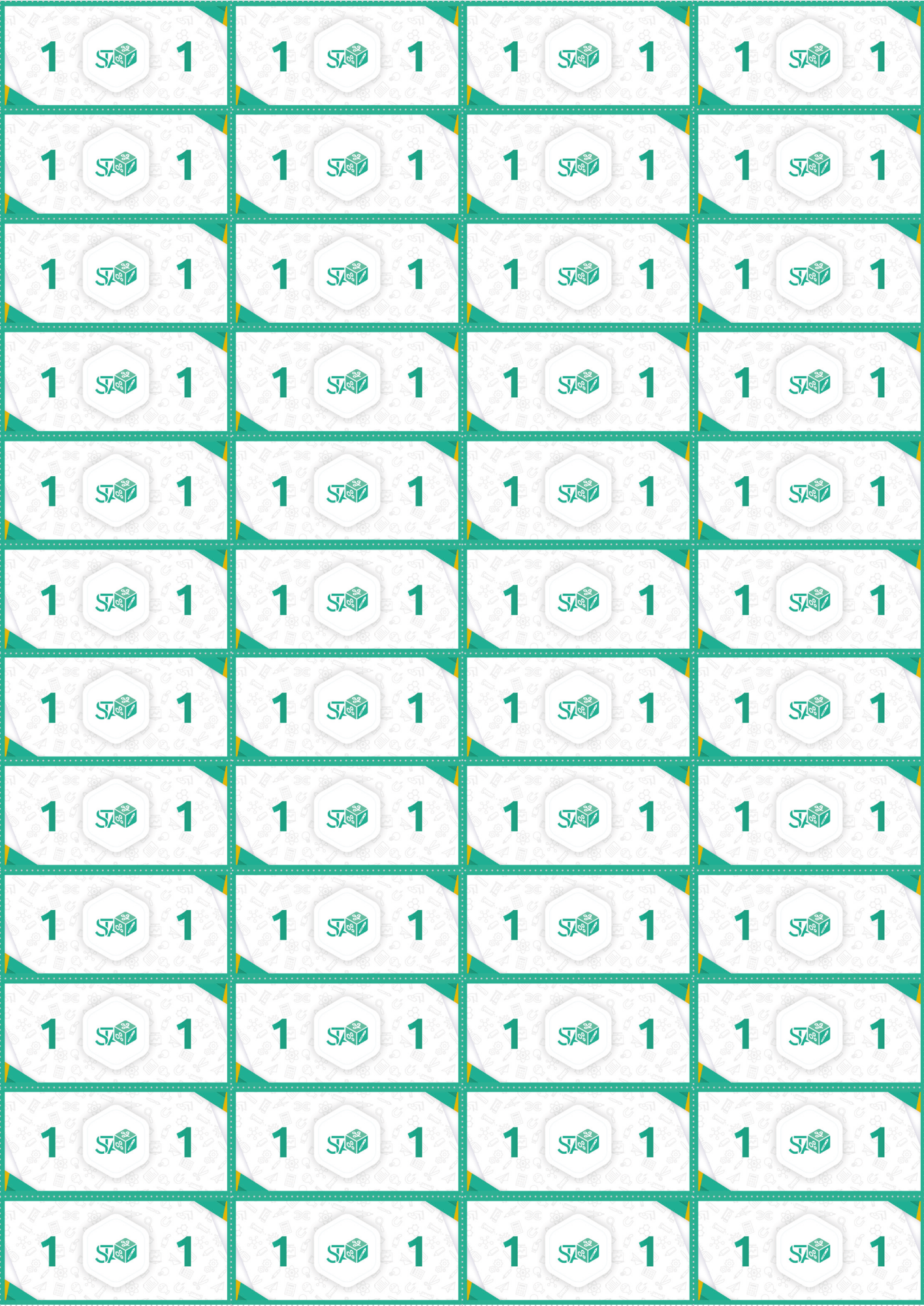
# НАНОКОТ В МЕШКЕ

БИРЖА МЕДИЦИНСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ



# НАНОКОТ В МЕШКЕ

БИРЖА МЕДИЦИНСКИХ  
ТЕХНОЛОГИЙ



1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1

1  1