



закат

НЕАНДЕРТАЛЬЦЕВ

Кейт Вонг

О неандертальцах палеоантропологам известно больше, чем о любом другом вымершем виде человека. Но их исчезновение остается загадкой, которая со временем кажется все более интересной

Около 28 тыс. лет назад на территории современной английской части Гибралтара группа неандертальцев боролась за выживание на скалистом берегу Средиземного моря. Вероятно, они были последними представителями своего вида. На остальной территории Европы и Западной Азии после 200 тыс. лет господства неандертальцы исчезли еще тысячу лет назад. По-видимому, Пиренейский полуостров с его сравнительно мягким климатом и обилием животных и растений стал их последним оплотом. Тем не менее эти жители Гибралтара вскоре также вымерли, оставив нам лишь скудные остатки своих каменных орудий и обугленные кострища стоянок.

С самого момента открытия первых ископаемых останков неандертальцев в 1856 г. ученые спорили о месте этого вымершего вида в генеалогическом древе современного человека и о его таинственной судьбе. Долгое время были популярны две противоположные теории. Согласно первой, неандертальцы — это архаичная разновидность вида *Homo sapiens*, которая либо дала начало нашему виду, либо была ассимилирована более современной европейской популяцией. Согласно другой точке зрения, неандертальцы — отдельный вид, *H. neanderthalensis*, который был быстро вытеснен с древней территории гоминидов человеком разумным.

В недавнее время были совершены два открытия, которые расставили точки над *i* в научных дебатах вокруг вопроса, состояли неандертальцы и современные люди в отношениях любви или войны. Во-первых, в результате анализа ДНК неандертальцев не было обнаружено признаков скрещивания, которых можно было бы ожидать, если бы две группы значительно смешивались. Во-вторых, развитие более точных методов датирования показало, что неандертальцы существовали около 15 тыс. лет после прихода в Европу человека разумного, произошедшего более 40 тыс. лет назад. Эти данные ставят под сомнение теорию блицкрига, предполагавшую быстрое замещение одного вида другим.

#### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- Наши ближайшие родственники, неандертальцы, доминировали на территории Европы и Западной Азии на протяжении более 200 тыс. лет. Но внезапно около 28 тыс. лет назад они исчезли.
- Длительное время исследователи спорили о причинах их исчезновения. Последние теории указывают в качестве причин упадка неандертальцев изменения климата, а также тонкие биологические и поведенческие различия, которые, возможно, предоставили человеку разумному эволюционные преимущества.

## СУДЬБУ НЕАНДЕРТАЛЬЦЕВ ПЕРЕВЕРНУЛ КЛИМАТ?

Около 55 тыс. лет назад на территории Евразии начались сильные колебания климата от холодного до умеренного и обратно в течение декад. Когда наступали морозы, ледниковые щиты продвигались на новые территории. Окружающая среда по всей площади, населенной неандертальцами, ранее богатая деревьями, сменялась открытой тундрой. За климатическими изменениями следовала смена видов животных. Достаточно длительные промежутки времени между климатическими сдвигами позволяли сократившейся популяции неандертальцев приспособиться к новым условиям и восстановить численность. Но нарастающая в это время скорость сдвигов сделала восстановление популяции невозможным. И около 30 тыс. лет назад сохранилось лишь несколько групп неандертальцев, пытавшихся выжить в области Пиренейского полуострова с его относительно мягким климатом и богатыми ресурсами. Эти группы уже были слишком малы и фрагментированы, чтобы позаботиться о себе и в конечном итоге также исчезли. На карте ниже представлены климатические условия на момент последнего ледникового максимума, около 20 тыс. лет назад, которые предположительно положили конец эпохе неандертальцев на данной территории



Сделанные открытия заставили многих исследователей более осторожно относиться к другим гипотетическим причинам вымирания неандертальцев. Сегодня точно можно сказать лишь одно: ответ на эту загадку включает сложную совокупность стрессогенных факторов.

### Мир в движении

Новейший и наиболее информативный источник сведений о причинах вымирания неандертальцев — палеоклиматические данные. Дли-

тельное время считалось, что за время своего расцвета неандертальцы переживали как ледниковые периоды, так и перемежавшие их эпохи более мягкого климата. В последние годы анализ изотопов в пластах льда, океанических отложениях и пыльце на территории Гренландии, Венесуэлы и Италии позволил более детально восстановить картину климатических сдвигов, имевших место в период, известный как кислородно-изотопная стадия 3 (КИС-3). В начале КИС-3 65 тыс.

лет назад климат был умеренным, а в ее конце 25 тыс. лет назад северную Европу накрыли ледовые щиты.

К моменту наступления КИС-3 неандертальцы были единственными гоминидами в Европе, к ее финалу на данной территории остался лишь человек разумный. С учетом этого ученым интересно выяснить, были ли изменения в климате, усложнившие добычу пищи и поиск тепла, причиной исчезновения неандертальцев. Несмотря на все доводы в пользу подобного сценария, в его рамках необъясним тот факт, что неандертальцы уже сталкивались с условиями оледенения и выжили.

Действительно, многие биологические особенности неандертальцев указывают на то, что они были отлично приспособлены к холоду. Бочкообразная грудная клетка и коренастое сложение способствовали сохранению тепла. Кроме того, чтобы спастись от холода, они могли использовать одежду из шкур животных. Их мускулистое телосложение отлично подходило для охоты на крупных млекопитающих, предположительно одиночных, таких как шерстистый носорог, которые в большом количестве разгуливали по Европе после похолодания. (Другие отличительные черты неандертальцев, например массивные надбровные дуги, могли не иметь адаптационного значения и были скорее результатом дрейфа генов, нежели отбора).

Данные изотопного анализа говорят о том, что в это время климат вместо постепенного изменения от умеренного к холодному становился все более нестабильным и достиг ледникового максимума внезапно и резко. За климатическим сдвигом последовали экологические изменения: леса уступили место тундростепи, северный олень вытеснил некоторые виды носорогов. Подобные колебания происходили настолько быстро, что на протяжении одной жизни все животные и растения, к которым привык человек, могли исчезнуть, а на их место прийти неизвестная флора и фауна. А затем,

так же быстро, как и прежде, климат снова менялся.

Эволюционный эколог из Музея Гибралтара Клив Финлейсон (Clive Finlayson), занимающийся раскопками в пещерах Гибралтара, предлагает новый сценарий исчезновения неандертальцев. Согласно его гипотезе, именно подобные колебания климатических условий, а не обычный холод, могли подвести популяцию неандертальцев к роковой черте невозвращения. Климатические изменения требовали от них быстрых перестроек образа жизни в очень сжатые сроки. Например, смена лесов на тундростепи привела к тому, что не осталось деревьев, за которыми охотники могли устроить засаду. Чтобы выжить, неандертальцам нужно было изменить способ охоты.

Некоторым неандертальцам удалось приспособиться к меняющемуся миру, что отразилось в смене их орудий труда и жертв, на которых они охотились. Но, вероятно, за время климатических флуктуаций многие уже погибли, разредив и без того фрагментированную популяцию. При нормальных обстоятельствах древние люди должны были восстановить численность, как это уже случалось прежде, за время, когда климатические флуктуации были не столь стремительны. Но скорость изменений окружающей среды не предоставила им достаточно времени для восстановления. В итоге, как считает Финлейсон, повторяющиеся климатические удары настолько проредили популяцию, что неандертальцы больше не могли им противостоять.

Финлейсон говорит, что предположение о фрагментированности популяции неандертальцев подтверждается результатами генетического исследования Вирджинии Фабр (Virginie Fabre) и ее коллег из Университета Средиземноморья в Марселе, опубликованными в апрельском выпуске *PloS ONE*. Анализ митохондриальной ДНК показывает, что неандертальцы, вероятно, были разделены на три подгруппы: одна в Западной Европе, другая

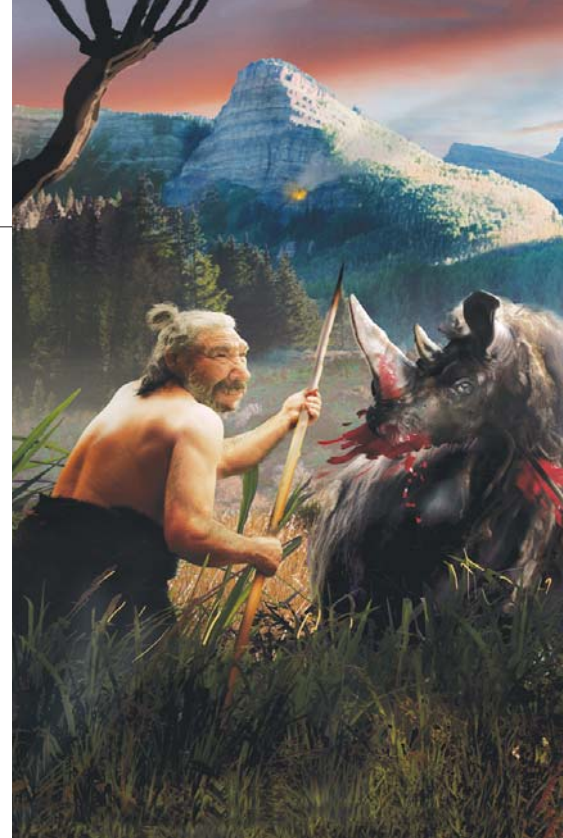
в южной Европе и третья — в западной Азии. При этом численность популяции колебалась и постепенно сокращалась.

### Экспансивные виды

Совпадение во времени исчезновения неандертальцев и прихода в Европу человека разумного наталкивает исследователей на мысль, что современные люди приложили руку к уничтожению предшественников, даже если они не убивали в прямом смысле предыдущих обитателей этих мест. Сторонники этой гипотезы предполагают, что неандертальцы проиграли в соревновании за пищу с пришедшими людьми и постепенно уступали территорию. Что именно дало человеку разумному такое преимущество, остается поводом для споров.

Одно из возможных объяснений состоит в том, что современный человек был менее разборчив в пище. На основании химического анализа костей неандертальцев Эрве Бошере (Herve Bocherens) из Университета Тюбингена в Германии предположила, что некоторые из этих гоминидов специализировались на крупных млекопитающих, таких как шерстистый носорог, которые встречались относительно редко. Ранний человек разумный, напротив, ел все доступные виды животных и растения. Таким образом, когда современные люди пришли на территорию неандертальцев и стали активно истреблять некоторых крупных животных, сокращая их популяцию, коренные жители попали в трудное положение, в то время как человек разумный мог совмещать охоту на крупных млекопитающих с питанием более мелкими видами и растительной пищей.

«Неандертальцы обладали особым неандертальским стилем поведения. И это было здорово, пока им не пришлось вступить в соревнование с современным человеком», — утверждает Кертис Мейрин (Curtis W. Marean), археолог из Государственного университета Аризоны. Новые люди, напротив, покинув африканские тропики, вошли в совершенно



### ВОСКРЕШЕНИЕ НЕАНДЕРТАЛЬЦА

К концу этого года группа исследователей под руководством Сванте Пябо (Svante Paabo) из Института эволюционной антропологии Макса Планка в Лейпциге, Германия, собирается опубликовать черновой вариант расшифровки генома неандертальца. Их работа привела к появлению ряда слухов о том, что на основании полученных данных ученые смогут вернуть к жизни вымерший вид. Если бы это было возможно, подобный эксперимент поставил бы ряд этических вопросов. Какие права имеет неандерталец? Где он должен жить: в лаборатории, зоопарке или собственном доме? И, если отбросить вопросы морали, какие данные могут получить специалисты на основании изучения воскрешенного неандертальца? Ответ таков: меньше, чем хотелось бы. Неандерталец, выращенный в современном мире, будет психологически отличаться от своих собратьев из ледникового периода. Он не будет уметь делать мустьерские каменные орудия или охотиться на шерстистого носорога. Он не сможет ничего рассказать о культуре своего народа. Вероятно, изучение биологии и когнитивных функций этого индивида поможет ученым понять различия между древними гоминидами и человеком разумным и выявить те, что дали нам преимущество в борьбе за выживание

## ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ ПЕРЕХИТРИЛ НЕАНДЕРТАЛЬЦА?

Существовавшая длительное время теория вымирания неандертальцев утверждает, что человек разумный победил в борьбе за выживание благодаря выдающимся интеллектуальным способностям. Но современные данные указывают, что неандертальцам были доступны не менее сложные виды деятельности, чем современным людям. Исследования показывают, что как минимум некоторые неандертальцы были способны к символическому мышлению и, вероятно, как следствие, к развитию языка, а также что они обладали орудиями и знаниями для добычи чрезвычайно разнообразной пищи. Тем не менее, вероятно, все эти достижения были лучше закреплены в культуре человека разумного, что и привело его к победе

### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА СУЩЕСТВОВАНИЯ АНАЛОГОВ ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА РАЗУМНОГО У НЕАНДЕРТАЛЬЦЕВ

ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ	ЧАСТО		ИНОГДА		НИКОГДА		НЕ ВЫЯСНЕНО
	✓		✓		✓		
Искусство							✓
Использование красителей	✓						
Создание и использование украшений			✓				
Символическое захоронение мертвых							✓
Обмен на больших расстояниях							✓
Микропластинки			✓				
Наконечники с колючками						✓	
Костяные орудия			✓				
Лезвия			✓				
Иглы						✓	
Употребление морепродуктов			✓				
Охота на птиц			✓				
Разделение труда						✓	

Подвеска из зуба

Костяное шило

Челюсть тюленя

Нож

вызвать более сильные социальные сети. С этой точки зрения простаки-неандертальцы не имели ни единого шанса против переселенцев.

Сегодня появляется все больше указаний на то, что неандертальцы были сообразительнее, чем принято считать. Действительно, они развивали многие формы поведения, которые ранее считались прерогативой исключительно человека разумного. Палеонтолог из Лондонского музея естественной истории Кристофер Стрингер (Christopher B. Stringer) утверждает, что граница между неандертальцами и человеком разумным все больше размывается.

Находки Гибралтара предоставляют все больше данных, свидетельствующих об этом. В сентябре 2008 г. Стрингер с соавторами опубликовал доказательства того, что неандертальцы, обитавшие в пещере Горэма и соседней с ней пещере Вангард, охотились на дельфинов и тюленей, а также собирали моллюсков. Существуют неопубликованные работы, в которых показано, что неандертальцы употребляли в пищу также птиц и кроликов. Открытия на Гибралтаре и в некоторых других областях противоречат представлениям о том, что лишь человек разумный исследовал морские ресурсы и потреблял в пищу мелкую дичь.

Еще один факт, стирающий грань между двумя видами человека, был зафиксирован в Холле Фелс в юго-западной Германии. Палеоантрополог Брюс Харди (Bruce Hardy) из Кенйон-колледжа сравнил артефакты, изготовленные неандертальцами, проживавшими на данной территории в период между 36 тыс. и 40 тыс. лет назад, с артефактами современных людей, населявших ту же пещеру около 33 тыс. или 36 тыс. лет назад. При этом климатические и другие условия окружающей среды были очень схожи. Во время своей презентации для Палеоантропологического общества в Чикаго, проходившей в апреле прошлого года, Харди доложил о результатах анализа особенностей изнашива-

незнакомую им среду и быстро осваивались, используя творческие способы для разрешения новых ситуаций, с которыми они сталкивались. «Ключевым отличием было то, что неандертальцы не обладали настолько развитыми когнитивными функциями, как современный человек», — утверждает Мейрин.

Мейрин — не единственный, кто считает неандертальцев актерами одной роли. Сохраняется убеждение, что человек разумный превосходил неандертальцев не только способами изготовления орудий и тактикой выживания, но также даром речи, который, по-видимому, помогал новым людям образо-

ния орудий и оставшихся на их поверхности веществ, приходивших с ними контакт. Они указывают, что, несмотря на большее разнообразие орудий, созданных человеком разумным, группа неандертальцев участвовала в тех же видах деятельности, что и люди Холе Фелс. Они включали такие сложные действия, как применение смолы, чтобы прикрепить каменный наконечник к деревянной рукоятке, использование каменных наконечников в качестве метательного или колющего оружия, изготовление изделий из кости и дерева. Тот факт, что неандертальцы Холе Фелс делали менее разнообразные орудия, указывает лишь на то, что они могли достичь результата без их помощи. «Нет необходимости в ложке для грейпфрута, чтобы есть грейпфрут», — говорит Харди.

В свете последних открытий утверждение, что неандертальцы не имели языковых способностей, тоже выглядит сомнительным. Сегодня известно, что как минимум некоторые из них украшали свое тело подвесками, ожерельями и, вероятно, рисунками. При реконструкции поведения на основании археологических данных подобные символические действия часто рассматриваются в качестве предпосылки к развитию языка. В 2007 г. исследователи под руководством Йоханнеса Краузе (Johannes Krause) из Института эволюционной антропологии Макса Планка в Лейпциге, Германия, сообщили, что при анализе ДНК неандертальцев у них был обнаружен ген предрасположенности к речи той же модификации *FOXP2*, что и у современного человека.

### Разрешение конфликта

Пока поведенческая пропасть между неандертальцем и *Homo sapiens* сужается, многие исследователи ищут тонкие различия в культуре и биологии, которые могли бы объяснить, почему неандертальцы проиграли. «Ухудшающиеся и крайне непостоянные климатические условия могли сделать сорев-

нование человеческих групп чрезвычайно интенсивным, — предполагает Катерина Харвати (Katerina Harvati), также работающая в Институте Планка. — В подобной ситуации даже небольшое преимущество оказывается чрезвычайно важным и может сместить чашу весов в сторону выживания или смерти».

Стрингер со своей стороны предположил, что человек разумный обладал более широкими возможностями культурной адаптации, которые создали небольшой буфер, позволивший пережить тяжелые времена. Например, после современных людей остались швейные иглы, на основании чего можно предположить, что они шили одежду или навесы, чтобы не мерзнуть. Неандертальцы не оставили после себя никаких признаков того, что они умели шить. Значит, их одежды и жилища были сделаны более грубо и, следовательно, давали меньше защиты.

Неандертальцы и современные люди также предположительно отличались по тому, каким образом распределялся труд между членами группы. Стивен Кун (Steven L. Kuhn) и Мери Стайнер (Mary C. Stiner) из Университета Аризоны в своей статье, опубликованной в *Current*



Группа прибрежных пещер на территории современной английской части Гибралтара, вероятно, стала последним бастионом неандертальцев, живших там 28 тыс. лет назад. По сравнению с большей частью Европы, скованной оледенением, на Пиренейском полуострове были достаточно мягкий климат и обильные пищевые ресурсы



*Anthropology* в 2006 г., высказали предположение, что разнообразная диета раннего современного европейца стимулировала разделение труда, при котором мужчины охотились на более крупных животных, а женщины собирали и готовили орехи, семена и ягоды. Неандертальцы, наоборот, концентрировались на крупном звере, а это означает, что их женщины и дети могли приманить животное к ожидающему его охотнику. Таким образом, более надежная кормовая база и безопасные условия для подрастающих детей в результате разделения труда позволили популяции человека разумного расширяться за счет владений неандертальцев.

Несмотря на большой объем добываемой пищи, неандертальцы в ней сильнее нуждались. «Неандертальцы — это своего рода внедрожники в мире гоминидов», — утверждает палеоантрополог Лесли Айелло (Leslie Aiello) из Фонда Веннера-Грена в Нью-Йорке. Многочисленные исследования по оценке уровня метаболизма неандертальцев указывают на то, что для выживания им требовалось значительно больше калорий, чем современному человеку, пришедшему на их территории. Карен Штейдель-Намберс (Karen Steudel-Numbers) из Висконсинского университета в Мадисоне определила, что энергетические затраты на передвижение у неандертальцев были на 32% выше, чем у современного человека. Это связано с его плотным телосложением и укороченной бедренной костью, сокращавшей шаг. Если говорить о повседневных потребностях, то при помощи модели Эндрю Фрейля (Andrew W. Froehle) из Калифорнийского Университета в Сан-Диего и Стивена Черчилля (Steven E. Churchill) из Университета Дьюка было рассчитано, что неандертальцу ежедневно требовалось в среднем на 100–350 килокалорий больше, чем человеку разумному, проживавшему в том же климате. Преимущество в эффективности энергопотребления ему оказалось достаточ-

но, чтобы обойти неандертальцев: он расходовал меньше ресурсов для выполнения основных функций, а, следовательно, мог себе позволить уделить больше сил репродукции и сохранению потомства.

Необходимо упомянуть еще одно важное отличие неандертальцев от современных людей, которое могло значимо облегчить выживание последних. Рэйчел Каспари (Rachel Caspari) из Центрального университета Мичигана в своем исследовании показала, что около 30 тыс. лет назад начался стремительный рост численности современных людей, доживающих до возраста, достаточного, чтобы стать дедушками и бабушками. До сих пор неизвестно, что именно привело к такому увеличению продолжительности жизни, но явление повлекло за собой два важных следствия. Во-первых, стал длиннее репродуктивный период, повысив потенциал размножения. Во-вторых, у людей появилось больше времени на получение специальных знаний (например, где найти питьевую воду время засухи) и передачу их следующим поколениям. «Увеличившаяся продолжительность жизни создает условия для укрупнения социальных сетей и поддержания багажа знаний», — отмечает Стрингер. У короткоживущих неандертальцев, согласно его предположениям, знания часто терялись.

Дополнительным источником информации о причинах исчезновения неандертальцев может стать их геном, полная последовательность которого должна быть восстановлена в этом году. Но ответы не спешат всплывать на поверхность. Нам до сих пор неизвестны функции многих генов современного человека, не говоря о неандертальце. Возможно, в будущем изучение генов поможет выделить критичные различия когнитивных функций и метаболизма этих групп людей. Так, вероятно, мы получим более точный ответ на вопрос, скрещивались ли неандерталец и человек разумный.

Загадка каменного века далека от разрешения. Но специали-

сты едины в одном: вне зависимости от того, привели неандертальцев к вымиранию климатические сдвиги, или соперничество с человеком разумным, или комбинация этих факторов, причины вымирания конкретной популяции древних гоминидов от группы к группе варьировались. Некоторые могли погибнуть в результате болезни, другие — раствориться в другом виде в результате смешения. «Каждая территория может рассказать свою собственную историю», — отмечает Клив Финлейсон. Что же касается последних известных неандертальцев, населявших пещеры на берегу Гибралтара около 28 тыс. лет назад, Финлейсон уверен, что они не вступали в соревнование с человеком разумным. Современные люди поселились на этой территории тысячи лет спустя после исчезновения последнего неандертальца. Остальное до сих пор неизвестно. ■

Перевод: Т.Н. Лапшина

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Older Age Becomes Common Late in Human Evolution. Rachel Caspari and Sang-Hee Lee in *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, Vol. 101, No. 30, pages 10895–10900; July 27, 2004.
- Rapid Ecological Turnover and Its Impact on Neanderthal and Other Human Populations. Clive Finlayson and Jose S. Carrion in *Trends in Ecology and Evolution*, Vol. 22, No. 4, pages 213–222; 2007.
- Heading North: An Africanist Perspective on the Replacement of Neanderthals by Modern Humans. Curtis W. Marean in *Rethinking the Human Revolution*. Edited by Paul Mellars et al. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge, 2007.
- Neanderthal Exploitation of Marine Mammals in Gibraltar. C.B. Stringer et al. in *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, Vol. 105, No. 38, pages 14319–14324; September 23, 2008.

**18-21**  
**НОЯБРЯ**  
МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

 **INNOTECHEXPO**  
INNOVATION TECHNOLOGY EXHIBITION

Международный форум - выставка  
**ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ**

# ЗАСТАВЬ СВОЮ ИДЕЮ ЗАРАБОТАТЬ

У Вас есть инновационная идея, проект или изобретение?  
Примите участие в Инвестиционном конкурсе  
**«ОТКРЫТЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ»!**

Мы предлагаем Вам уникальную возможность для привлечения внимания к своим проектам и разработкам, общения с коллегами и специалистами по инвестициям, получению финансирования и реализации инновационных идей!

## КАК ЗАКЛЮЧИТЬ КОНТРАКТ С ИНВЕСТОРОМ:

### 1 ЭТАП – пришлите электронную заявку

Заполните анкету участника на сайте [www.innotechexpo.ru](http://www.innotechexpo.ru) до **15 октября**.

Экспертный Совет конкурса проанализирует полученные анкеты проектов и сформирует список участников следующего этапа.

### 2 ЭТАП – опишите свою бизнес-идею

Представьте Экспертному Совету бизнес-план своего проекта.

Шаблон бизнес-плана высылается по электронной почте всем участникам второго этапа.

Стоимость участия составляет 1000 рублей\*

Описания **всех проектов**, прошедших во второй этап, будут бесплатно опубликованы в "Альманахе инновационных проектов" и на сайте конкурса.

Авторы **40 лучших работ** получают возможность бесплатного участия в семинаре "Привлечение инвестиций в инновационные проекты" (пройдёт в рамках выставки "Инновации и технологии - 2009").

Экспертный Совет определит **20 победителей**, которые пройдут в заключительный этап и получат возможность представить проекты потенциальным инвесторам.

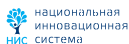
### 3 ЭТАП – представьте свой проект Совету Инвесторов

Проведите личную презентацию проекта перед Советом Инвесторов, в состав которого войдут представители банков, инвестиционных и венчурных компаний (ВТБ, РОСНАНО, Российская Венчурная Компания, Тройка Диалог и другие). Участникам будет предоставлено оборудование для проведения успешного выступления, а также возможность дистанционной презентации.

**20 финалистов** получат возможность заключить договор с потенциальными инвесторами!

**10 победителей** конкурса получают почётные награды от Экспертного Совета конкурса!

## ОТКРЫТЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ВАС!



Инвестиционный конкурс проводится в рамках международного форума-выставки «Инновации и технологии 2009» 18-21 ноября 2009, г. Москва. Поддержка РОСНАНО, НИС, РКК «Энергия», Российско-Германская Внешнеторговая палата, ОПОРА РОССИИ.

\* Плата за рассмотрение бизнес-плана Экспертным Советом (не возвращается).

[innotechexpo.ru](http://innotechexpo.ru)  
**+7 (495) 544 66 71**  
**+7 (495) 741 45 56**