

ОСНОВЫ ПСИХОГЕНЕТИКИ

1. Предмет психогенетики

Курс «Основы психогенетики»

- Лекции
- Практические занятия
- Самостоятельные работы
- Зачет в декабре

ИСТОЧНИКИ

Учебники:

- Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А. Основы психогенетики. М., 2008.
- **Александров А. А. Психогенетика: Учебное пособие. СПб., 2008**
- Равич-Щербо И. В. , Марютина Т. М. , Григоренко Е. Л. Психогенетика. М., 2008
- ...
- Научные обзоры/статьи на русском и английском языках

Google Академия

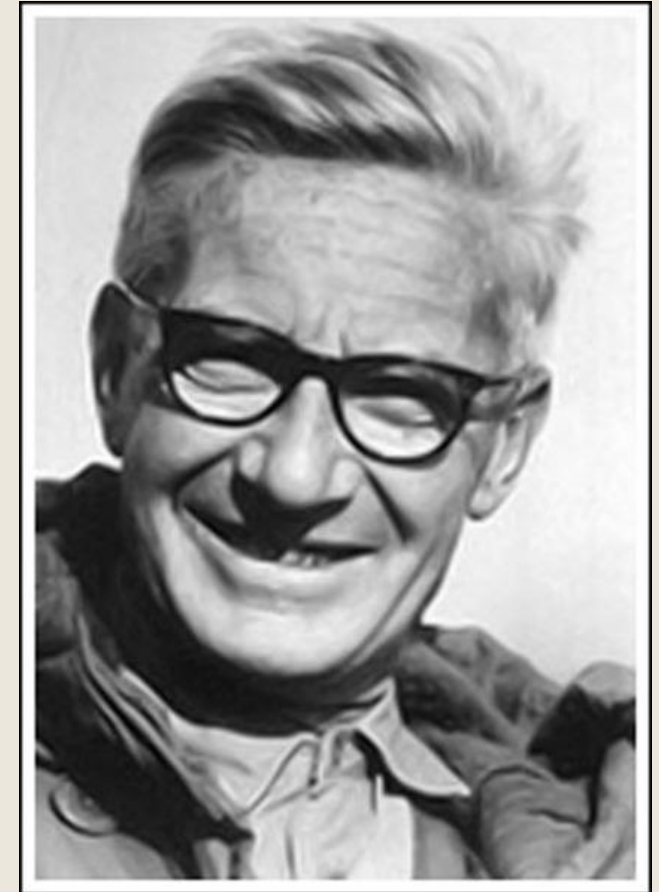
Стоя на плечах гигантов

Google Scholar in English

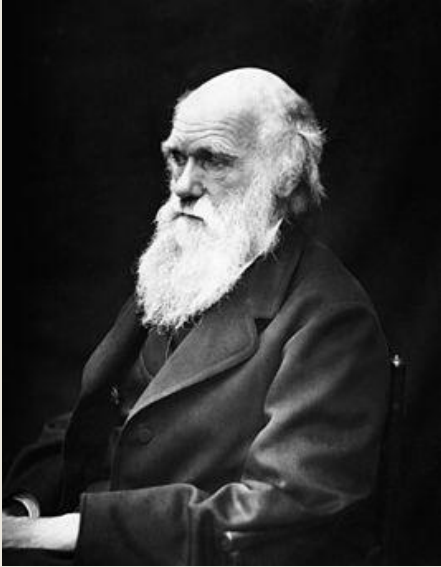
- Что изучает психология?
- Что знание психологии дает мне?
- Что формирует поведение?

4 вопроса Тинбергена

- какие факторы регулируют поведение?
- каким путём формируется поведение в онтогенезе?
- как формируется поведение в филогенезе?
- какова его адаптивная ценность?

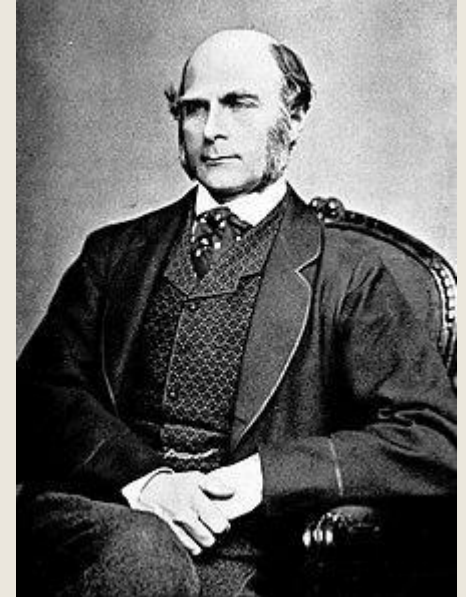


Николас Тинберген
1907-1988



Чарльз Дарвин
1809-1882

- В Англии, в середине XIX века был описан следующий случай. У одного состоятельного и уважаемого джентльмена жена обнаружила удивительную «привычку». Иногда, когда при глубоком сне в положении на спине, он медленно поднимал правую руку ко лбу, а затем резко опускал ее. При этом запястье сильно ударяло по переносице. Нос его от этого страдал, пришлось даже отрезать пуговицы на манжете пижамы.
- Этот человек умер, через сколько-то лет после кончины отца его сын женился. Жена его (ничего не зная о привычке своего покойного свекра) обнаружила у мужа точно такое же движение! Нос у того был покорооче, и сильно от этого не страдал. У дочери этих людей также обнаруживалась данная особенность.
- Об этом Ч. Дарвину (1872) сообщил его кузен Ф. Гальтон, антрополог и психолог, основатель дифференциальной психологии и психометрики



Френсис Гальтон
1822-1911

Доброта, альтруизм и другие «общественно-полезные» качества людей тоже имеют отчасти наследственную природу

Два примера:



- Близнецовый анализ показал наследуемость склонности к добрым поступкам, доверчивости и благодарности
- Генетический анализ показал, что вариации генов *OXTR* и *AVPR1a*, кодирующих рецепторы окситоцина и вазопрессина, связаны со склонностью людей совершать добрые поступки в ущерб личной выгоде.

1) Cesarini D., Dawes C.T., Fowler J.H., Johannesson M., Lichtenstein P., Wallace B. . Heritability of cooperative behavior in the trust game // PNAS, 2008. V. 105. № 10. P. 3721–3726.

2) Israel S. et al. The Oxytocin Receptor (*OXTR*) Contributes to Prosocial Fund Allocations in the Dictator Game and the Social Value Orientations Task // PLoS ONE. 2009. V. 4(5): e5535.

Аллель 7R гена *DRD4* – «ген авантюризма», кодирующего дофаминовый рецептор D4

- Носители 7R в среднем более склонны к поиску новизны (novelty-seeking behaviour). Импульсивность; «синдром дефицита внимания и гиперактивности»
- Чаще всего встречается у индейцев, реже всего — у жителей Восточной Азии. В Европе чаще всего – у ирландцев. Возможно, там, где издавна существовали мощные государства, аллель 7R был вреден (Китай); у индейцев, особенно кочевых охотников – наоборот.
- Возможно, 7R давал преимущество в ходе расселения сапиенсов после выхода из Африки. Осторожные оставались, авантюристы шли дальше.
- В Южной Америке частота 7R выше у кочевых охотников-собирателей, чем у оседлых земледельцев.
- У народности ариаал (Северная Кения) в группах, ведущих традиционный кочевой образ жизни, носители 7R питаются в среднем лучше носителей других аллелей, тогда как в группах, перешедших к оседлости, ситуация сменилась на обратную.

Политические взгляды зависят не только от генов, но и от количества друзей



Многолетнее исследование большой выборки молодых американцев позволило показать совместное влияние генов и социального окружения на такой сложный фенотипический признак, как **политические убеждения**. У носителей варианта 7R гена *DRD4* склонность к либеральным взглядам тем выше, чем больше у них было друзей в юности, тогда как у носителей других вариантов этого гена политические взгляды не зависят от числа друзей.

Settle J.E., Dawes C.T., Christakis N.A., Fowler J.H. Friendships Moderate an Association between a Dopamine Gene Variant and Political Ideology // The Journal of Politics. 2010. V. 72. P. 1189–1198.

Психогенетика

- наука, изучающая роль наследственности и среды в формировании психических и психофизиологических свойств человека (А.А.Александров)
- Предмет исследования: относительная роль и взаимодействие факторов наследственности и среды в формировании индивидуальных различий по психологическим и психофизиологическим признакам.



Зачем изучать психогенетику?

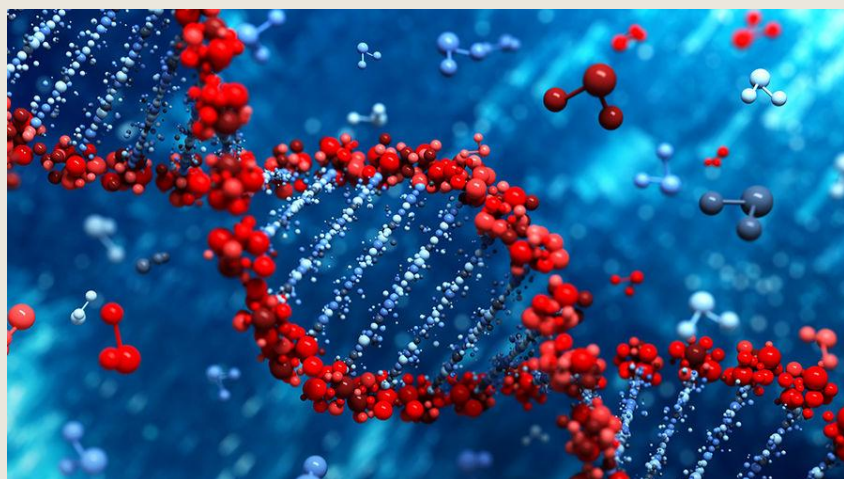
- Генетика физиологических и психофизиологических показателей
- Особенности темперамента
- Наследуемость интеллекта
- Аномальное и девиантное поведение
- Психические расстройства
- ...



Ура! Сейчас мы всё поймём!

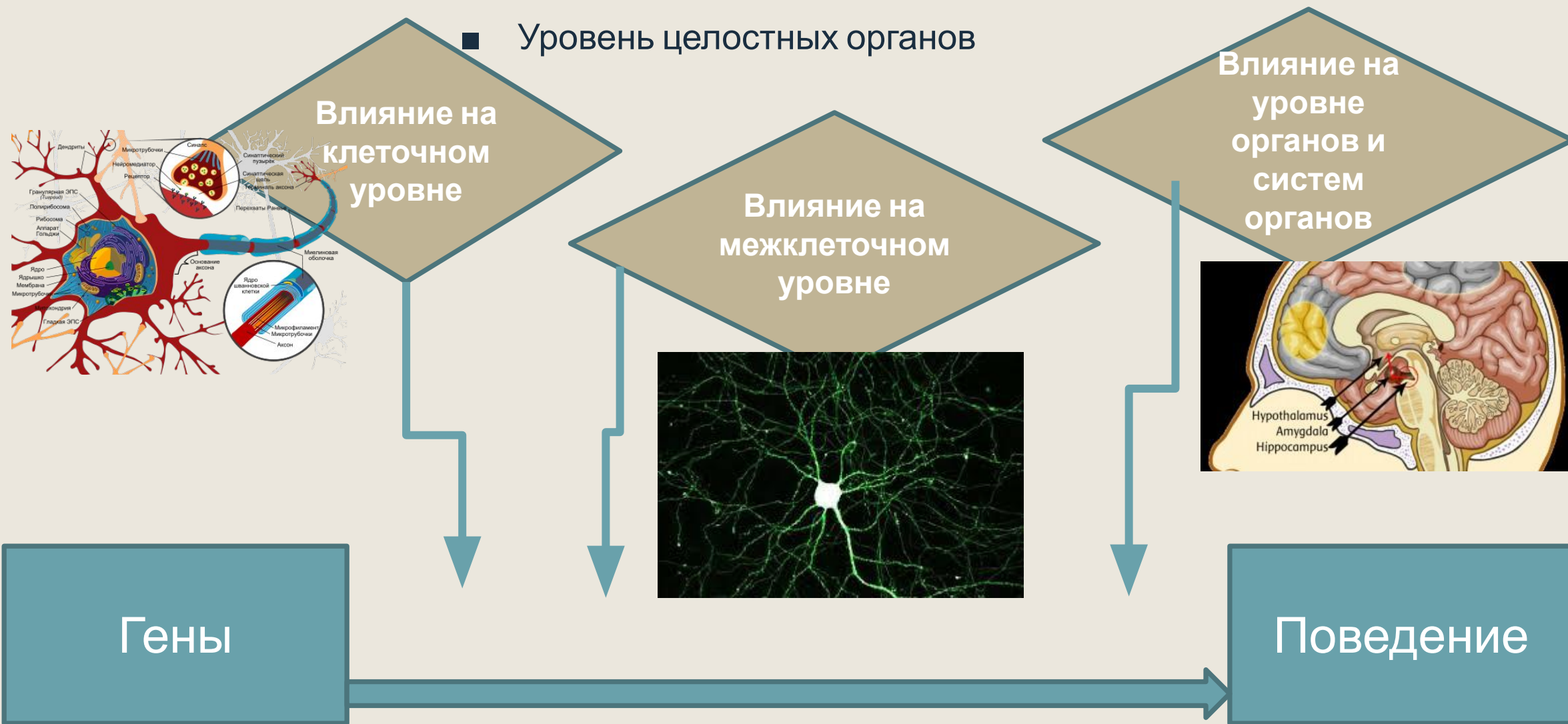
Гены

Поведение

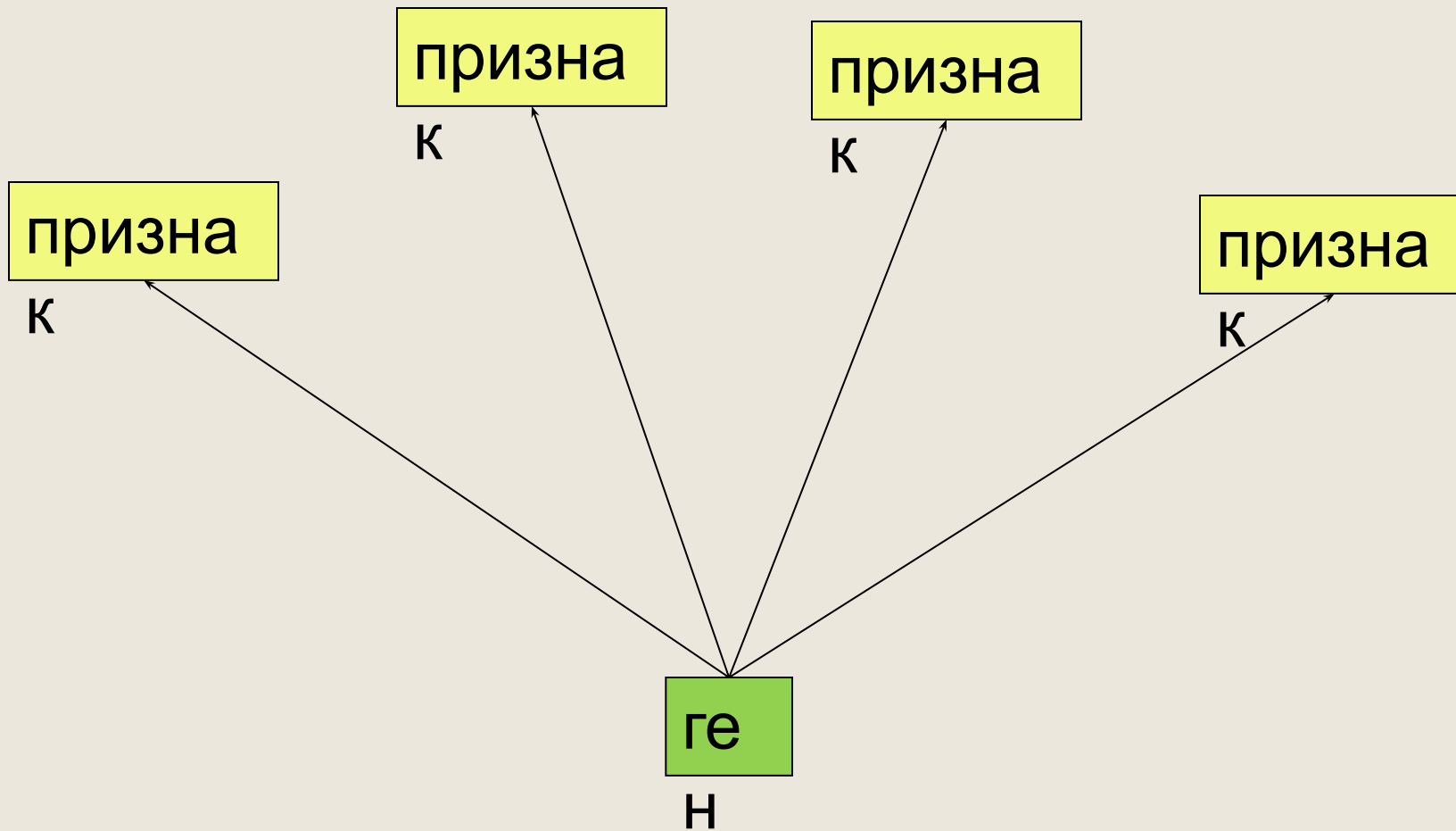


Уровни организации между генами и поведением

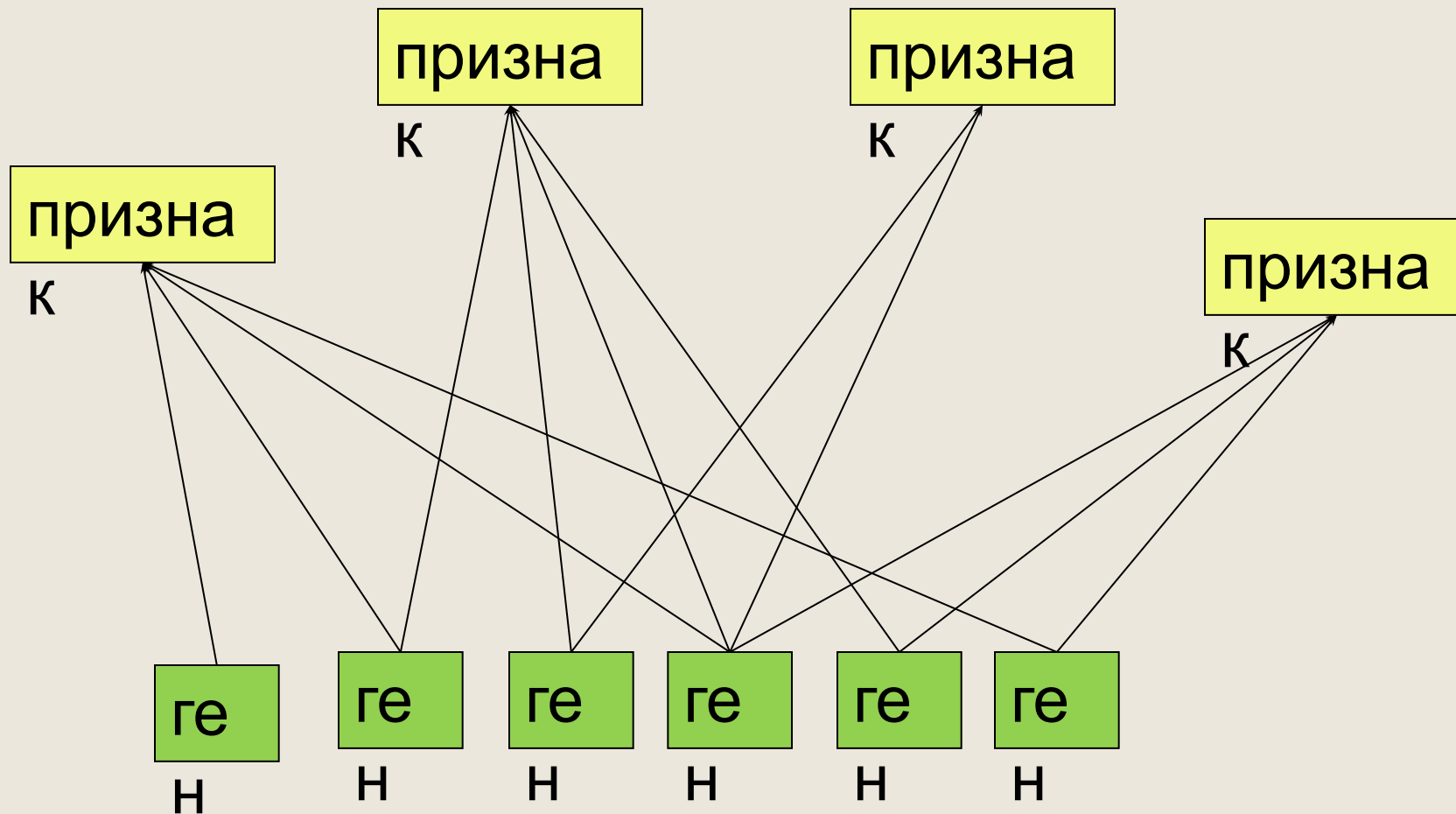
- Клеточный (физико-химические процессы внутри клетки)
- Межклеточный (физико-химические процессы между клетками)
- Уровень целостных органов



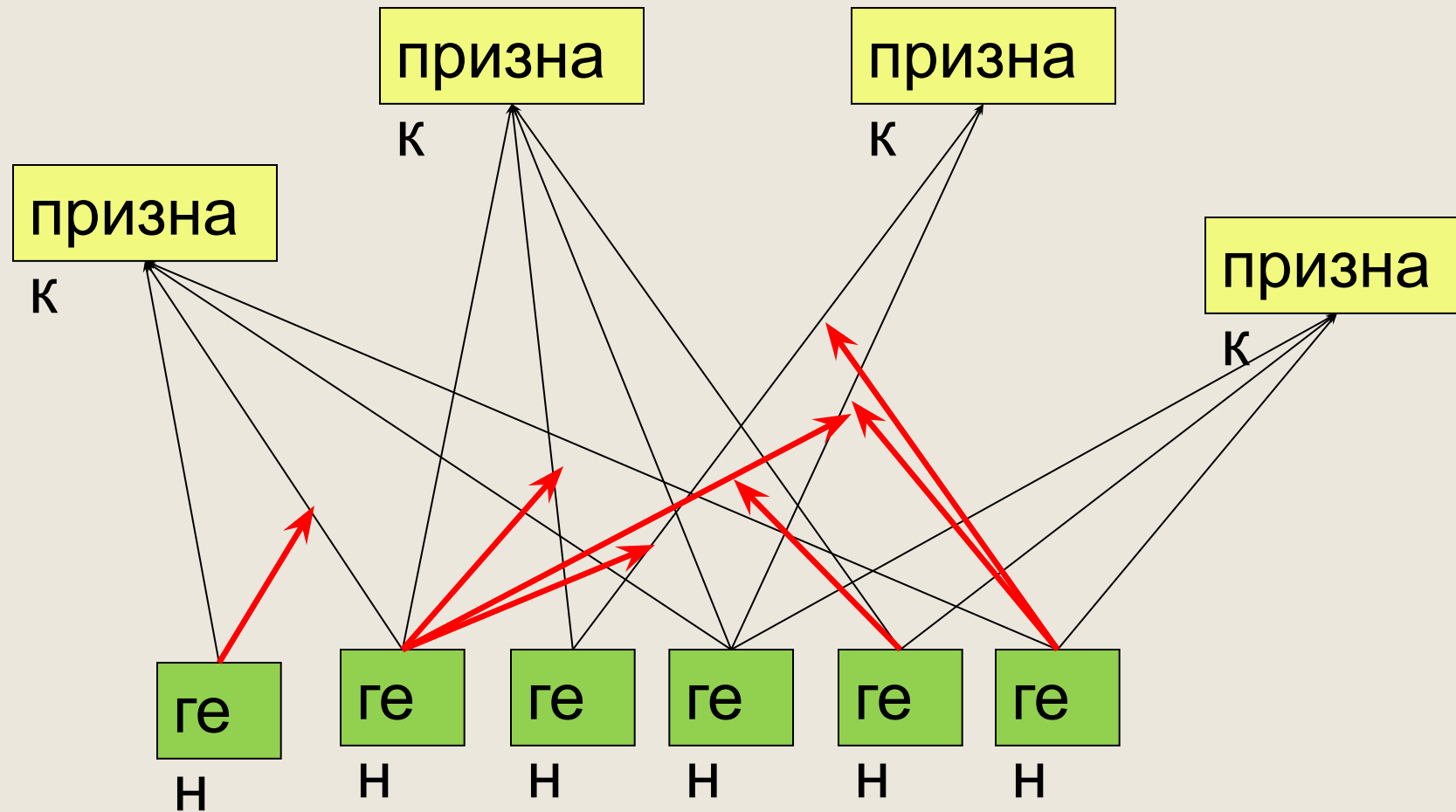
Проблема №1: плейотропия (множественное действие гена)



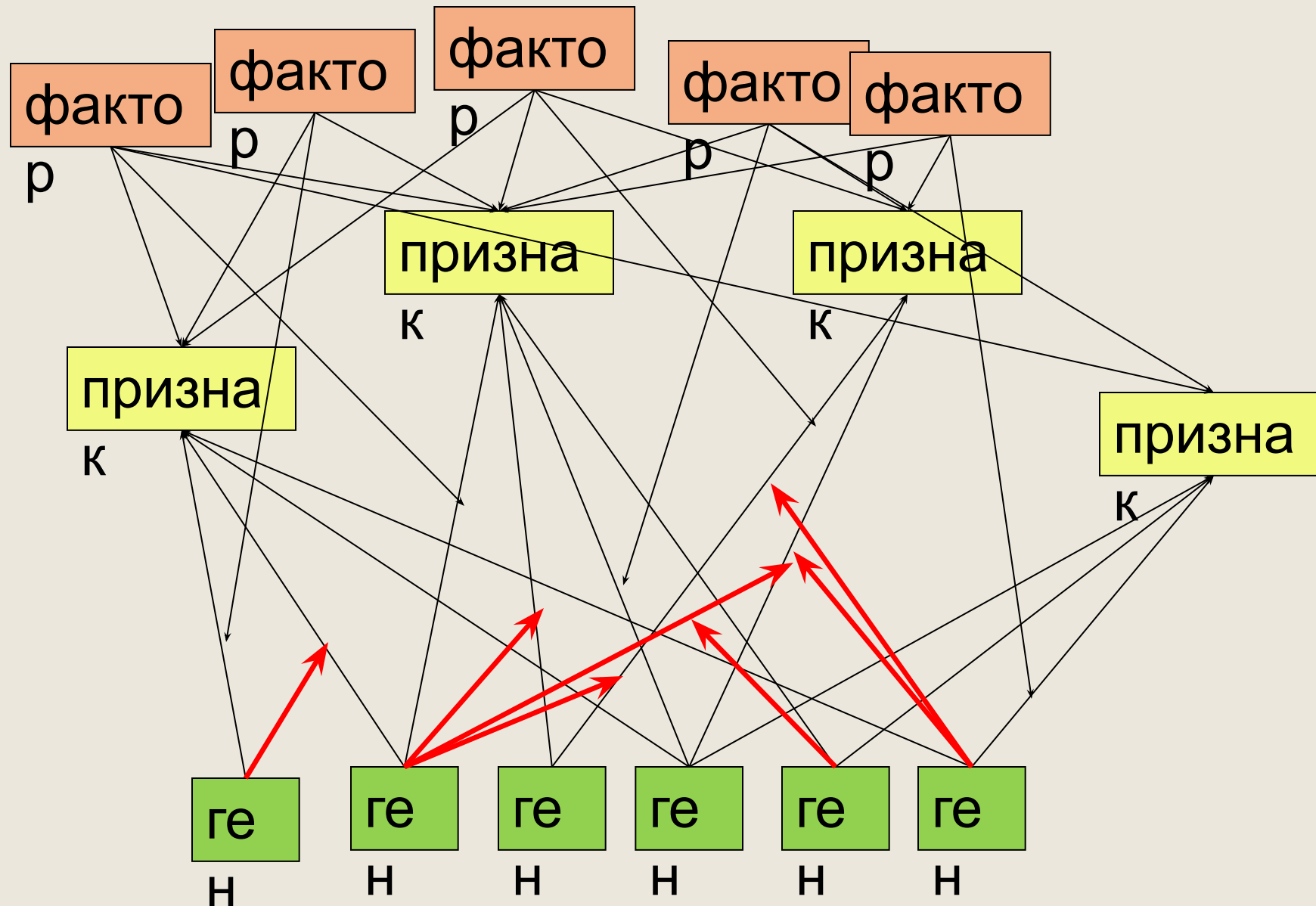
Проблема №2: мультигенность



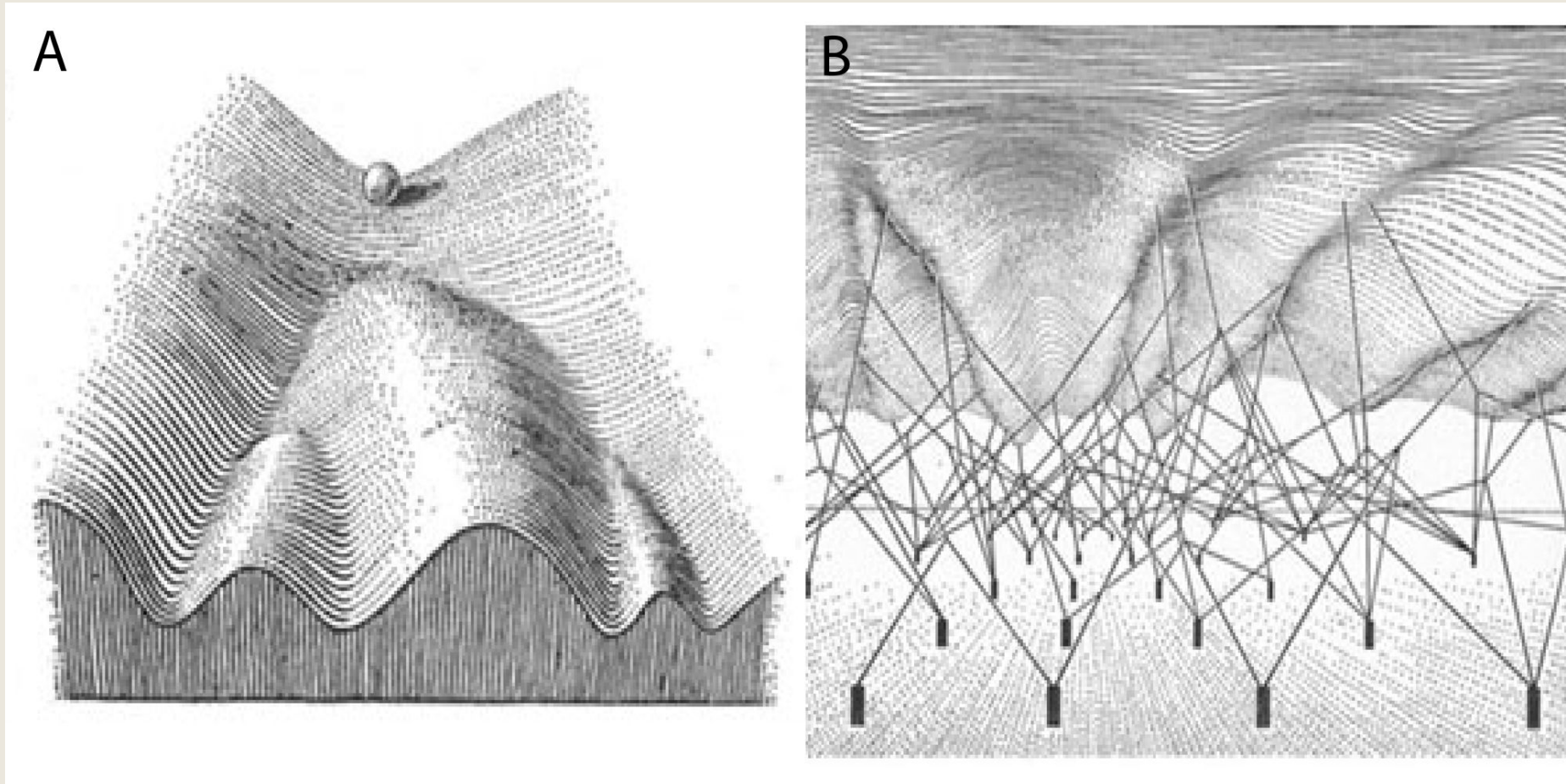
Проблема №3: эпистаз (активность одного гена находится под влиянием другого)



Проблема N°4: влияние факторов среды



Проблема №5: гены влияют не непосредственно на признак, а на его развитие в онтогенезе



Waddington's epigenetic landscape. A: The ball represents a cell evolving in the epigenetic landscape. Its fate is determined by the canals in which the ball is rolling. B: A view of the landscape's behind the scene. The landscape relief is *dynamically* controlled by hidden wires that symbolize genes' expression and interactions.

Проблема №6: неистребимая стохастика на каждом этапе пути от гена к признаку

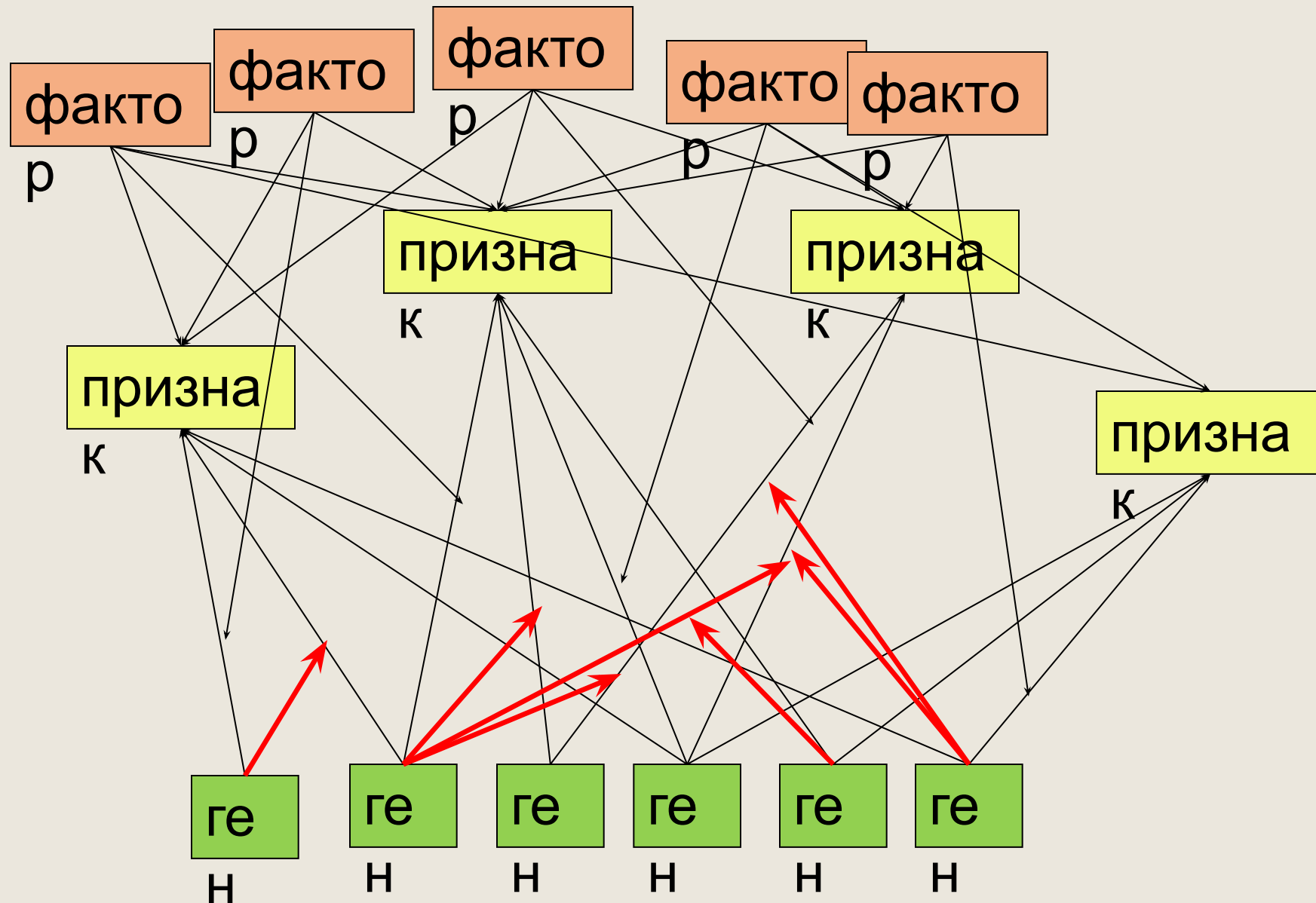
Простой пример: невозможно отрегулировать экспрессию гена с абсолютной точностью (напр., чтобы в клетке всегда было ровно 32 молекулы данного белка. Будет получаться то 31, то 34).

Поэтому даже генетически идентичные организмы, выращенные в одинаковых условиях, будут разными (а тот факт, что на деле они часто получаются весьма похожими – это **нетривиальный** факт, требующий объяснений!)

Формы (или компоненты) фенотипической изменчивости:

- **Наследственная** (ее можно подразделить на мутационную и комбинативную)
- **Ненаследственная**
 - *Средовая (в том числе адаптивные модификации, способность к которым – эволюционно обусловленная адаптация, подверженная наследственной изменчивости)*
 - *Стохастическая («случайный шум и помехи», устойчивость к которым – эволюционно обусловленный признак, подверженный наследственной изменчивости)*

Каждый поведенческий и психологический признак зависит от сложного комплекса генетических и средовых факторов



Что можно делать?

- Количественно оценивать соотношение роли генетических и средовых факторов (определять **степень наследуемости** признака). При этом остается неизвестным, *какие именно* гены и факторы среды влияют на признак.
- **Искать отдельные стрелочки.** Для этого ищут корреляции между признаком и факторами. Проблема в том, что большинство стрелочек очень «тоненькие», поэтому для их выявления нужны огромные выборки. То, что удастся выявить – вершина айсберга.
- **Определять “polygenic score”** – комплексный показатель генетической предрасположенности к формированию данного фенотипа. Вычисляется по корреляциям признака с каждым полиморфизмом (SNP) на основе GWAS (полногеномного поиска ассоциаций).

Полногеномный поиск ассоциаций

- Исследование ассоциаций между геномными вариантами и фенотипическими признаками
- Основная цель полногеномного поиска ассоциаций заключается в идентификации генетических факторов риска, чтобы дать обоснованный прогноз о предрасположенности к заболеванию, а также в выявлении биологических основ восприимчивости к болезни для разработки новых стратегий профилактики и лечения
- В исследованиях такого типа обычно сравнивают геномы группы больных людей, имеющих разные фенотипы, с геномами контрольной группы, включающей в себя аналогичных по возрасту, полу и другим признакам здоровых людей. С помощью GWAS можно сравнивать не только геномы пациентов, но и здоровых людей, имеющих разные проявления одного и того же фенотипического признака. Материалом для исследования являются образцы геномной ДНК каждого участника исследования

Интерпретация данных

The black and white IQ distributions in the NLSY, Version I

Frequency distributions for populations of equal size

