

## **ЭВОЛЮЦИЯ ИНСТИТУТОВ ДЛЯ КОЛЛЕКТИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОСРЕДСТВОМ ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ ИМИТАЦИИ И ЭГОИСТИЧНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ**

**Гаврилец С. Ю.**

*(Кафедра экологии и эволюционной биологии, Кафедра математики, Национальный Институт Синтеза Математики и Биологии, Центр Динамики Социальной Сложности, Университет Теннесси, Ноксвилл, 37996 США)*

Кооперация индивидуумов в группе позволяет им получать материальные блага, полностью недоступные (или слишком дорогостоящие) для отдельных лиц. Однако для этого члены группы должны иметь возможность эффективно координировать свои действия, разрешать потенциальные конфликты и устранять либо минимизировать «эффект безбилетника» (free-rider problem). Неоплаченное потребление коллективного блага (т. е. эффект безбилетника) является общей проблемой для групп людей и животных и может легко подорвать внутригрупповое сотрудничество. Эта проблема может быть (частично) разрешена с помощью нескольких механизмов, включая избирательные стимулы (например, наказание и вознаграждение); родственный отбор (kin selection); прямая или косвенная взаимная выгода; групповой отбор; а также социальные нормы и институты, регулирующие индивидуальное и групповое поведение.

Огромную важность для теории и практики представляет выработка эффективных и устойчивых правил коллективных действий (социальных институтов). С теоретической точки зрения методы теории игр часто позволяют установить определенные, обычно множественные состояния (равновесия Нэша), при которых никому не выгодно изменять свои текущие действия или стратегии. Но гораздо менее ясно, как люди и институты находят свои стратегии и как эти стратегии распространяются по группам и социальным конструкциям при неполной информации об общей структуре соответствующей игры или при неспособности игроков к глубокой рефлексии.

В данной работе, на примере институционального наказания в небольших сообществах, мы сравниваем два основных механизма – избирательную имитацию и эгоистичную оптимизацию (self-interested design) – по их способности порождать полезные социальные институты. Мы рассматриваем два характерных типа коллективных действий наших предков: сотрудничество в ходе выживания (игры «мы против природы») и в конфликтах с соседними группами (игры «мы против них»).

Избирательной имитации уделяется много внимания в исследованиях социальной и культурной эволюции, тогда как теоретический инструментарий для изучения эгоистичной оптимизации ограничен. Мы добавляем в этот инструментарий новый подход, который называем «предвидением» (foresight): это обобщение стандартной «близорукой» оптимальной реакции (myopic best response) на индивидуумов, способных частично предвидеть действия других членов группы.

Используя аналитические методы теории игр и агентное имитационное моделирование, мы сравниваем объем произведенного продукта, степень наказания и выигрыш при стохастическом равновесии в разных моделях. Наши результаты показывают, что «предвидение» позволяет решить проблему безбилетника второго порядка за счет того, что применение наказания становится частью функции полезности индивида. Это, в свою очередь, ведет к увеличению объема произведенного продукта и созданию эффективного института для коллективных действий. Мы также показываем, что в значительной степени аналогичные результаты могут быть достигнуты путем избирательной имитации, как и утверждалось ранее. Однако «предвидение» часто приводит к более высокой степени кооперации, наказаниям и выигрышам, чем избирательная имитация; оба механизма могут взаимодействовать синергетически, что приводит к более быстрой сходимости к равновесию.

Наши результаты создают более твердую количественную основу для нынешней дискуссии о значении и общности группового отбора и эгоистичной оптимизации в эволюции социальных институтов. Наш подход применим ко многим другим типам социальных институтов и коллективных действий.