МОЖНО ЛИ СЕГОДНЯ ИЗБЕЖАТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ?

М. ДОМОРОЩЕНКОВА, канд. тех. наук, ГНУ ВНИИ жиров Россельхозакадемии

Продовольственная проблема и задача обеспечения населения высококачественной белковой пищей продолжает оставаться одной из самых актуальных тем в третьем тысячелетии. К 2050 г. ожидается, что потребность в продуктах питания возрастет практически на 100% из-за роста численности населения в мире до более 9,3 миллиардов человек за счет его прироста в Китае, Индии, некоторых странах Азии, Восточной Европы и Латинской Америки. При этом будет расти и доля населения, потребляющего животные белки. Это увеличит спрос на животноводческую продукцию и, соответственно, на белковые корма. И хотя нашей стране рост численности населения в ближайшие годы не грозит, эта проблема коснется всех нас — через рост цен на продукты питания и корма. Кроме того, ожидается, что в России значительно возрастет производство животноводческой продукции. Так, в прогнозе долгосрочного социально-экономического развития говорится, что к 2030 г. Российская Федерация может увеличить производство скота и птицы на убой примерно на 30—40%, а именно до 15,2—16,4 млн т в живом весе (с 11,6 млн т в 2012 г.).

В этой связи актуален вопрос: какие новые технологии способны помочь нам наиболее эффективно использовать ограниченные природные ресурсы, повысить и стабилизировать урожайность сельскохозяйственных культур, улучшить питательность кормов и продуктивность животноводства?

Сейчас в мире в больших объемах производится пищевая и кормовая продукция, полученная из растительного сырья, содержащего ГМО (генетически модифицированные или генно-инженерно-модифицированные организмы).

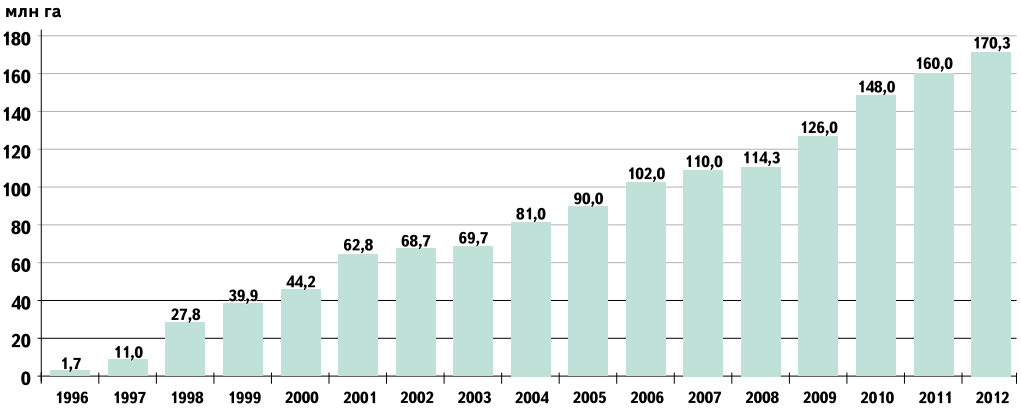
Согласно определению, генетически модифицированный организм — это организм или несколько организмов, любое неклеточное, одноклеточное или многоклеточное образование, способное к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов генной инженерии и содержащие генно-инженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинации генов; трансгенные организмы — это микроорганизмы, вирусы, животные, растения, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии (№86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности»).

Генетически измененные, или генно-инженерно-модифицированные продукты — это продукты, полученные из растений, в ДНК которых введен особый, не данный им от природы ген, благодаря чему у них появляются новые разнообразные свойства. Чем отличается генная инженерия растений от обычной селекции? Если говорить коротко: при селекции перенос генов осуществляется только между близкородственными растениями, генная инженерия же позволяет перенести в растение гены из любого организма.

Промышленное выращивание трансгенных растений в мире началось в 1996 г. По данным Международной службы по внедрению биотехнологических разработок (ISAAA) в течение последующих 16 лет производство ГМ-растений постоянно росло и достигло 170,3 млн га (см. рисунок). В 2012 г. трансгенные растения выращивались в 28 странах. Начиная с 1996 г. в 31 стране законодательством разрешено использовать ГМ-продукты на пищевые, кормовые цели или для выпуска в окружающую среду (James, Clive. 2012. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. ISAAA Brief No. 44. ISAAA: Ithaca, NY).

Рекордное 100-кратное увеличение площадей с 1996 г. по 2012 г. сделало биотехнологию самой быстро внедряемой технологией в истории современного сельского хозяйства. По оценке Cropnosis, в 2012 г. мировой рынок биотехнологических культур оценивался в 14,84 млрд долл. США.

Сегодня в мире создано и доведено до испытаний в полевых условиях более 1000 линий генетически измененных растений, и около 200 из них допущено к промышленному производству. При этом из всего разнообразия уже созданных и зарегистрированных растений успешно внедрены для промышленного выращивания всего несколько видов. Доминирующими трансгенными культурами в мире являются соя, кукуруза, хлопок и рапс, продукты переработки которых являются важными компонентами комбикормов



Рост площадей, занятых под ГМ-культурами, всего в мире *(Источник: ISAAA)*

для животных и птицы и влияют на ситуацию на рынке белкового сырья.

В 2011 г. суммарные посевы генетически модифицированной сои в мире заняли 75,4 млн га, или 47% от всех площадей, занятых трансгенными культурами, на втором месте — посевы биотехнологической кукурузы — 51 млн га (32%), на третьем — хлопка — 24,7 млн га (15%), на четвертом — рапса/канолы — 8,2 млн га (5%).

В десятку стран — основных производителей ГМ-культур входят США, Аргентина, Бразилия, Канада, Индия, Китай, Парагвай, Пакистан, Южная Африка и Уругвай. В каждой из этих стран посевы ГМО растений превышают 1 млн га, а безусловными лидерами в 2012 г. являлись США (69,5 млн га), Бразилия (36,6 млн) и Аргентина (23,9 млн га). Наиболее быстро площади под биотехнологические культуры увеличиваются в Бразилии — одном из основных поставщиков соевых бобов на мировые рынки. В 2013 г., в соответствии с оценкой Celeres, 89% урожая сои в Бразилии будет генетически модифицированной. В других странах-экспортерах сои и соевого шрота доля посевов ГМ-сои составит: 93% в США, 99% в Аргентине, 95% в Парагвае. Очевидно, что мировые ресурсы не генетически модифицированных сои и кукурузы с каждым годом сокращаются. Если какая-либо страна по различным причинам отказывается от собственного производства или применения ГМ-растений, то избежать потребления продуктов животноводства, полученных с использованием кормов с ГМ-компонентами, в современных условиях развития мировой торговли и международной интеграции практически не удается.

Большинство производящихся в промышленных объемах генетически модифицированных сельскохозяйственных растений (или растений первого поколения) обладает свойствами, обеспечивающими повышение урожайности или облегчение его уборки, хранения и переработки. Эти качества позволяют сократить уровень применяемых для защиты растений гербицидов и инсектицидов, количество технологических операций при переработке, снизить потери урожая, повысить качество продукции, сэкономить средства и материальные ресурсы. Такие трансгенные растения по своему композиционному составу и качественным характеристикам макро- и микронутриентов практически не отличаются от традиционных аналогов.

Наиболее распространенными промышленно выращиваемыми ГМ растениями сегодня являются растения, устойчивые к гербицидам. В 2011 г. устойчивые к гербицидам соя, кукуруза, рапс, хлопок, сахарная свекла и люцерна занимали 59%, или 93,9 млн га, из суммарных площадей под ГМ-культуры в мире. Наибольшее количество регистрационных разрешений получили кукуруза NK603 (50 разрешений в 22 странах и в ЕС-27) и соя 40-3-2 (48 разрешений в 24 странах и в ЕС-27), устойчивые к глифосату.

Напомним, что глифосат — это основа наиболее распространенного гербицида, которым поля обрабатывают от сорняков. ГМ-кукуруза и ГМ-соя становятся невосприимчивыми к его действию, в результате в период выращивания вместо трех-четырех обработок полей гербицидами достаточно одной за сезон.

Параллельно генная инженерия активно осваивает следующий этап производства сельскохозяйственных растений, позволяющий направленно регулировать пищевые и кормовые характеристики растительного сырья. С помощью нее получают растения, обогащенные белком и лимитирующими аминокислотами, витаминами и минеральными веществами, а также влияют на качество липидов и углеводов, снижают содержание нежелательных веществ.

Современная биотехнология достигла определенных успехов в получении некоторых видов растений с улучшенной питательностью для использования в комбикормах [Pocket K No. 41 Nutritionally-Enhanced GM Feed Crops (*http://www.isaaa.org/kc*)]. К ним относятся: *кукуруза* с повышенным содержанием лизина; кукуруза с геном фитазы; *рис* с повышенным содержанием триптофана; рис с повышенными антибактериальными и иммуностимулирующими свойствами за счет внедрения генов лактоферрина человека и лизозима; узколистный *люпин* с удвоенным содержанием метионина; *рапс* с геном фитазы; *хлопок* с пониженным уровнем госсипола в семенах.

Особенно активно проводятся работы с соей. Разработана соя, обогащенная протеином и имеющая более высокое содержание лизина, метионина, треонина, валина и обменной энергии; соя с геном фитазы; соя с пониженным содержанием олигосахаридов.

Уже используются в питании людей или находятся на стадии коммерциализации несколько линий сои с измененным жирнокислотным составом: с более низким содержанием насыщенных жирных кислот; с более высоким содержанием полезных мононенасыщенных жирных кислот; обогащенная сопряженной линолевой кислотой (CLA); с более высоким содержанием омега-3 жирных кислот. Продукты переработки этих культур используются в кормлении животных.

По мнению британских ученых, генетическое изменение культур — единственно надежный способ обогащения рациона питания достаточным количеством омега-3 жиров без нанесения ущерба ограниченным рыбным ресурсам.

В Российской Федерации выращивание трансгенных растений не разрешено, в то же время разрешается ввозить, перерабатывать, использовать в продуктах питания или кормах несколько видов ГМ-растений и продуктов их переработки. Некоторые специалисты считают, что в России существуют незарегистрированные «дикие» посевы ГМ-растений, в частности сои, кукурузы, картофеля. Но официально трансгенные растения в стране не выращиваются, несмотря на успехи российских биотехнологов в создании и регистрации отечественных линий картофеля, устойчивых к колорадскому жуку.

Перед тем как попасть на наш рынок, каждая трансгенная линия проходит в России процедуру регистрации, которая включает медико-биологическую, медико-генетическую и технологическую экспертизы. Только после подтверждения безопасности на всех уровнях ГМ-продукт допускают к регистрации на территории России.

Федеральный закон от 5 июля 1996 г. №86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» регулирует отношения в сфере природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности при генно-инженерной деятельности. Согласно статье 4 данного закона одна из основных задач государственного регулирования в сфере генно-инженерной деятельности — определение механизма, обеспечивающего безопасность граждан и окружающей среды в ходе генно-инженерной деятельности и при использовании ее результатов. В соответствии со статьей 11 продукция (услуга), полученная с применением методов генно-инженерной деятельности, должна отвечать требованиям санитарных норм.

При наличии в корме ГМО необходимо получить разрешение для его использования в кормлении животных, птицы, рыб, то есть соблюсти процедуру регистрации корма, которая осуществляется Министерством сельского хозяйства Российской Федерации в соответствии с Положением «О государственной регистрации кормов, полученных из генно-инженерно-модифицированных организмов», утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 января 2002 г. №26 в ред. Постановления Правительства от 14 июля 2006 г. №422. Государственная регистрация кормов, полученных из модифицированных организмов, и выдача свидетельства о государственной регистрации осуществляются Россельхознадзором.

Минсельхоз России ведет реестр с целью государственного контроля за безопасным использованием кормов, содержащих источники ГМО, и направляет информацию в заинтересованные федеральные органы государственной власти (по их запросам).

Свидетельство о государственной регистрации корма из модифицированных организмов действительно в течение 5 лет с даты занесения его в реестр. Срок действия свидетельства может быть продлен на 5 лет. Для этого его владелец не менее чем за три месяца до окончания срока должен представить в Россельхознадзор заявление о перерегистрации корма, полученного из ГМО. Экспертный совет Минсельхоза в течение 30 дней проверяет представленные заявителем сведения о безопасности такого корма. В случае недостаточности информации министерство запрашивает у заявителя дополнительные сведения о его безопасности либо рекомендует заявителю провести дополнительные испытания на безопасность корма в специализированных центрах, аккредитованных министерством. На основании заключения экспертного совета министерство принимает решение о государственной регистрации корма или об отказе в регистрации с указанием причин.

Список разрешенных к использованию в Российской Федерации растений постоянно расширяется и сегодня включает несколько линий таких растений, как соя, картофель, кукуруза, сахарная свекла и рис. Всего по ситуации на начало 2013 г. в нашей стране зарегистрировано 19 линий ГМ-растений, в том числе 19 линий для пищевого использования и 15 линий для кормового.

Зарегистрированные в Российской Федерации линии трансгенных растений для использования на кормовые цели — 5 линий сои и 10 линий кукурузы — обладают в основном новыми агрономическими признаками — устойчивостью к определенным видам пестицидов и сельскохозяйственных вредителей (за исключением кукурузы линии 3272 фирмы «Сингента», Франция). По своим технологическим свойствам и химическому составу они не отличаются от своих традиционных аналогов (см. таблицу).

Из-за постоянного появления новых линий трансгенных растений в странах-экспортерах и запаздывания системы регистрации в других странах периодически возникает проблема загрязнения основного разрешенного груза незарегистрированными ГМ-компонентами.

В соответствии с письмом Россельхознадзора от 7 мая 2008 г. №ФС-АС-2/4393 содержание в кормах зарегистрированных ГМ-компонентов в концентрации 0,9% и менее каждого из компонентов или незарегистрированных ГМ-компонентов в концентрации 0,5% и менее каждого из компонентов расценивается как наличие случайной или технически неустранимой примеси. Обращаю внимание, что если анализируемый продукт содержит не-

Список линий ГМ-растений, зарегистрированных в России для использования на кормовые цели

ГМ-источник	Фирма	Коммерческое название сорта	Новые свойства
Соя			
Линия 40-3-2	«Монсанто»	Roundup Ready™	Устойчивость к глифосату
Линия A2704-12	«Байер Кроп Сайнс»	Liberty Link™	Устойчивость к глюфосинату аммония
Линия A5547-127	«Байер Кроп Сайнс»	Liberty Link™	Устойчивость к глюфосинату аммония
Линия MON89788	«Монсанто»	Genuity® Roundup Ready 2 Yield™	Устойчивость к глифосату
Линия CV127	«БАСФ»	недоступно	Устойчивость к сульфонилмочевине
Кукуруза			
Линия MON 810	«Монсанто»	YieldGard™, MaizeGard™	Устойчивость к стеблевому мотыльку (*Lepidotera*); к глифосату; к антибиотикам (при селекции)
Линия GA21	«Монсанто»	Roundup Ready™ Maize, Agrisure™GT	Устойчивость к глифосату
Линия T25	«Байер Кроп Сайнс»	Liberty Link™	Устойчивость к глюфосинату аммония
Линия NK603	«Монсанто»	Roundup Ready™ 2	Устойчивость к глифосату
Линия MON 88017	«Монсанто»	YieldGard™ VT™ Rootworm™ RR2	Устойчивость к глифосату и к насекомому-вредителю жуку *Diabrotica spp.*
Линия MON 863	«Монсанто»	YieldGard™ Rootworm RW, MaxGard™	Устойчивость к насекомому-вредителю жуку *Diabrotica spp.* и к антибиотикам (при селекции)
Линия MIR604	«Сингента»	Agrisure™ RW	Устойчивость к насекомому-вредителю жуку *Diabrotica spp.*
Линия Bt 11	«Сингента»	Agrisure™ CB/LL	Устойчивость к глюфосинату аммония и к стеблевому мотыльку (*Lepidotera*)
Линия MIR162	«Сингента»	Agrisure™ Viptera	Устойчивость к стеблевому мотыльку (*Lepidotera*), с ферментом, действующим на маннозу
Линия 3272	«Сингента»	Enogen™	С модифицированным ферментом α-амилаза с повышенной термостабильностью, с ферментом, действующим на маннозу

сколько ГМ-компонентов, то в данном случае предельную концентрацию следует определять по каждому из компонентов, а не по сумме всех ГМ-источников. Принятые как в Евросоюзе, так и в России количественные нормы касаются концентрации индивидуальных линий.

Для выявления незарегистрированных и/или неизвестных линий ГМ-растений образцы необходимо направлять в ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ФГБУ «ВГНКИ») для идентификации линий ГМО (включая неизвестные линии и линии, созданные без 35S-промотера и/или NOS-терминатора) и определения количественного содержания каждой из них (Указание Россельхознадзора от 17 апреля 2009 г. ФС-НВ-2/3455).

Следует понимать, что существующее в нашей стране и в странах ЕС требование обязательного декларирования (маркировки) наличия в пищевом продукте генно-инженерно-модифицированных компонентов при их концентрации выше 0,9% никоим образом не указывает на опасность или вред для здоровья. Это требование просто реализует право потребителя на получение информации о продукте, который предназначен для питания.

Маркировка продуктов переработки животных, потреблявших корма с генетически модифицированными источниками, не требуется. Некоторые производители декларируют отсутствие ГМО в своей продукции в рекламных целях.

Несмотря на стремительное развитие трансгенных технологий, доля людей в нашей стране и в других странах, сомневающихся в их безопасности для здоровья, остается достаточно большой. Пожалуй, за последние 50 лет не было еще таких острых тем, которые бы вызывали столько дискуссий и споров, как создание генетически модифицированных организмов и использование ГМ-продуктов в питании.

В декабре 2010 г. Европейская Комиссия опубликовала резюме, озаглавленное «Десятилетие исследований ГМО при финансовой поддержке ЕС» (*http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/10/1688*). В нем приводится обзор результатов 50 научно-исследовательских проектов, посвященных главным образом вопросам безопасности биотехнологии для окружающей среды, здоровья животных и людей. За последние 25 лет в таких исследованиях приняли участие более 500 независимых исследовательских групп.

Согласно результатам данных проектов на сегодняшний день нет научно обоснованных свидетельств того, что биотехнология сопряжена с более высоким риском для эко-

логии или продуктов питания и кормов, чем традиционные растения и организмы (*http://ec.europa.eu/research/biosociety/library/brochures_reports_en.htm*).

Несмотря на все заявления официальной науки о безопасности зарегистрированных ГМ-растений, с регулярной периодичностью появляются статьи и передачи, посвященные вредному воздействию ГМО. Подавляющее большинство этих устрашающих заявлений впоследствии опровергается, но их психологическое действие на потребителя уже оказано, и отрицательное отношение населения к ГМ-продуктам только усиливается.

Например, в сентябре 2012 г. были опубликованы результаты французских исследователей о появлении рака у лабораторных крыс при скармливании им генетически модифицированной кукурузы NK603 фирмы «Монсанто», разрешенной к использованию в 17 странах, включая Россию. Несмотря на то, что эти результаты в итоге были опровергнуты Европейским агентством по пищевой безопасности (EFSA), они привели к большому резонансу в средствах массовой информации, к запрету на использование продуктов переработки этой линии кукурузы в ряде стран, к срыву торговых контрактов и значительным экономическим потерям. В России запрет был снят в январе 2013 г. после проведения Роспотребнадзором дополнительной оценки безопасности этой линии.

ТЕХВЕТ™

КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ, ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ КОРМОВ, ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, МЯСА И ЯИЦ

1-моноглицерид

НОВЫЕ МОЛЕКУЛЫ САЛКОЛИ™

разработаны на основе высокоэффективных антибактериальных и антивирусных веществ нового поколения — моноглицеридов: 1-монобутирата, 1-монолаурина, дибутирата и трибутирата, производимых в Европе по международным патентам

САЛКОЛИ™ MONOBP NEW — против грамотрицательных бактерий (*Е.коли*, сальмонелла, клостридия, лавсония, брахиспира и др.) ***В мясе и яйце не будет сальмонеллы***

САЛКОЛИ™ ЛАУРИ NEW — против грамположительных бактерий (стрептококки, стафилококки, энтерококки и др.), грибов, хламидий, а также против вирусов в липидной оболочке (инфекционный бронхит, грипп, герпес, болезнь Ньюкасла и др.)

САЛКОЛИ™ VC4 NEW — дополнительный источник энергии для роста ворсинок кишечника, улучшает усвоение питательных веществ и конверсию корма

САЛКОЛИ™ B — дезинфицирует питьевую воду

САЛКОЛИ™ RM — обеззараживает корма и желудочно-кишечный тракт

ЭКОЗИМ™ — энзимные комплексы для зерна (сухие, жидкие и концентрированные)

ЭКОЗИМ™ V — энзимные комплексы для сои, подсолнечника и рапса

ЭКОЗИМ™ P — энзимные комплексы фитазы 5 000 и 10 000 ед. (сухие и жидкие)

ЭКОЗИМ™ 2 — энзимные комплексы для зерна, сои, подсолнечника и рапса

ЭКОЗИМ™ 3 — энзимные комплексы для зерна, сои, подсолнечника, рапса и фитаза

АНОК™ — антиоксидант сухой и жидкий

ТОКСИПОЛ™ — комбинированные органические и минеральные абсорбенты микотоксинов

СЛИВОЧНО-ВАНИЛЬНЫЙ АРОМАТ — увеличивает привесы

ОРО-ЖЕЛТЫЙ — натуральный источник каротиноидов

Тел. 495. 737 737 9

реклама

В нашей стране особенно много нападок идет на генетически модифицированную сою и продукты ее переработки. Производители продуктов питания полностью отказались от использования ГМ-ингредиентов. Кроме того, производители подсолнечника и фуражного зерна заявляют о том, что нет необходимости ввозить в Россию ГМ-сою и соевый шрот, так как достаточно своего масличного и зернового сырья. Но, несмотря на значительный рост отечественного производства сои в последние годы, ее объемов не хватает для удовлетворения потребностей. Доля России в мировом производстве соевых бобов пока не превышает 1%. К сожалению, в нашей стране удельный вес зерновых компонентов в общем объеме комбикормов в некоторые годы превышает 70%, в отличие от стран с развитым животноводством, где производители кормов постоянно работают над снижением в них доли зерна (до 40—45%) за счет ввода белковых компонентов. С ростом экономики и развитием животноводства и птицеводства в России потребность в белковых кормах только возрастает, поэтому сою и соевый шрот приходится закупать в других странах-экспортерах, где преобладает трансгенная соя.

Необходимо также обратить внимание на то, что излишний, не подкрепленный фактами, ажиотаж вокруг проблемы ГМО приводит к дополнительному росту цен на традиционное, генетически не модифицированное сырье. К тому же зачастую в рецепты вводятся альтернативные компоненты более низкой питательности по сравнению с ГМ-компонентами, но которые позволяют продвигать готовый продукт на рынок под лозунгом «не содержит ГМО». Несмотря на то, что некоторые регионы пытаются создать «зоны свободные от ГМО», реальность заставляет с собой считаться — продукты генной инженерии уже давно вошли в нашу жизнь.

Очевидно, что будут продолжены исследования по оценке безопасности продуктов питания и кормов, содержащих генетически модифицированные компоненты. Не вызывает сомнений, что внедрение и использование трансгенных растений должно проводиться под постоянным контролем государственных органов. Должны осуществляться долговременный мониторинг результатов использования этих продуктов и оценка влияния на здоровье человека, животных и окружающую среду.

Действующая в России система оценки безопасности ГМО является самой строгой в мире и включает широкий цикл исследований, в том числе оценку композиционной эквивалентности ГМО его традиционному аналогу, генотоксикологические и аллергологические исследования и в качестве обязательного этапа — длительные токсикологические исследования на лабораторных животных. Следует отметить, что за все годы использования пищевых продуктов и кормов, полученных из зарегистрированных в нашей стране трансгенных растений, официально не подтверждено ни одного случая отрицательного воздействия их на человека или животных. ■