

Зашифровано в молекулах ДНК



Интересно, что задача поиска и идентификации преступника на научную основу была поставлена еще в XIX веке, когда был разработан метод опознания по отпечаткам пальцев. В XX веке на помощь криминалистике пришли молекулярная биология и генетика. Сегодня эти науки играют значимую роль в раскрытии многих сложнейших преступлений, не оставляя злоумышленникам шансов избежать заслуженной кары.

Изучение генетических различий между людьми показало, что каждого человека можно идентифицировать по индивидуальным особенностям его ДНК, выделенной из любых биологических материалов, содержащих хотя бы несколько клеток индивида: крови, слюны, спермы, даже следов пота. Всего в геноме человека 3 млрд «букв» – нуклеотидов, из них около 3 млн «букв» разные, определяющие индивидуальные особенности человека. Данный генетический текст делает его неповторимым. Таким образом, можно не только найти, но и определить этногенетическое происхождение индивида и присущие ему наследственные болезни. Об этом нам рассказали белорусские и российские ученые, которые сообща работают сегодня на самом передовом рубеже мировой науки в рамках реализации научно-технической программы Союзного государства «Разработка инновационных геногеографических и геномных технологий идентификации личности и индивидуальных особенностей человека на основе изучения генофондов регионов Союзного государства» («ДНК-идентификация»). В программу входит 10 мероприятий, из них 8 выполняются совместно.

По генетическим маркерам

И в Беларуси, и в России генетики уже давно взаимодействуют с криминалистами. Это способствовало развитию новых направлений исследований в рамках программы Союзного государства «ДНК-идентификация». Так, например, московские генетики участвовали в идентификации исполнителя теракта в аэропорту Домодедово в 2011 году, а их томские коллеги – в выявлении новосибирского педофила. К слову, о террористе ничего не было известно: криминалистам удалось лишь выделить ДНК из его останков и определить генетический профиль. Поскольку по криминалистическим учетам такой профиль не проходил, решили обратиться за помощью к генетикам.

– Работу генетиков в значительной степени составляет определение генетических характеристик населения того или иного региона, внесение их в свои

базы данных, – пояснил научный руководитель Института общей генетики имени Н.И. Вавилова Российской академии наук, доктор биологических наук, профессор, академик Николай Янковский. – Вот по этим базам и было установлено, с какими популяциями у террориста наиболее близкое родство. Можно сказать, повезло, поскольку не все население России обследовано по профилям ДНК, но именно район происхождения исполнителя теракта был изучен. Следователи провели разыскные мероприятия и установили личность террориста. От анализа ДНК неизвестного мужчины до определения его имени, места жительства, связей прошло всего пять дней.

Как рассказал академик Н. Янковский, похожая история была и с поиском новосибирского преступника. Его не могли установить в течение нескольких лет, хотя имелись фотороботы, составленные по описаниям пострадавших. Но при сексуальном насилии преступник практи-

чески всегда оставляет биологический материал, из которого удается выделить специфическую ДНК половой принадлежности – Y-хромосому. В результате томские генетики по анализу ДНК этой Y-хромосомы насильника определили, из какой популяции России за тысячи километров от Новосибирска происходят предки преступника по мужской линии. После чего криминалисты установили личность преступника за несколько недель.

– Данные расследования вызвали особый интерес криминалистов. И важно, чтобы такими методиками владели не только уникальные специалисты, но и в каждой криминалистической лаборатории, – подчеркнул Н. Янковский. – Именно это и стало целью программы Союзного государства «ДНК-идентификация».

Как отмечает заместитель председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси, доктор биологических наук, профессор, академик Александр Кильчевский, сейчас программа, рассчитанная на 5 лет, достигла своего апогея. Об этом свидетельствуют полученные результаты по разработке применения в криминалистике и медицине инновационных ДНК-технологий мирового уровня, что позволяет повысить эффективность обеспечения безопасности граждан Союзного государства.

– И криминалистика, и медицина в рамках нашей программы изучают один и тот же объект – человека, – подчеркнул академик А. Кильчевский. – Медицинская информация, которую мы получаем, имеет двойное назначение. С одной стороны, по ней можно судить о предрасположенности пациента к каким-либо наследственным заболеваниям, а с другой – идентифицировать преступника. Если знать, что он, скажем, болен сахарным диабетом, то зона поиска существенно сужается и его уже проще найти. Проследивается такой вот симбиоз применения ДНК-технологий.

Для уверенного определения региона происхождения человека, по мнению академика Н. Янковского, необходимо изучить основные популяции, представ-



ляющие население Союзного государства, определить для всей территории так называемые «генеогеографические координаты».

– Помимо этого мы разрабатываем и методики определения внешности по ДНК: они появились в мире всего несколько лет назад, – поясняет ученый. – Правда, то, что хорошо работает на европейских или американских популяциях, на популяциях Сибири, например, является менее эффективным, так как генетическая история у народов разная. Даже если цвет глаз определяют одни и те же гены, у представителей разных народов с ним связаны разные участки ДНК внутри этих генов.

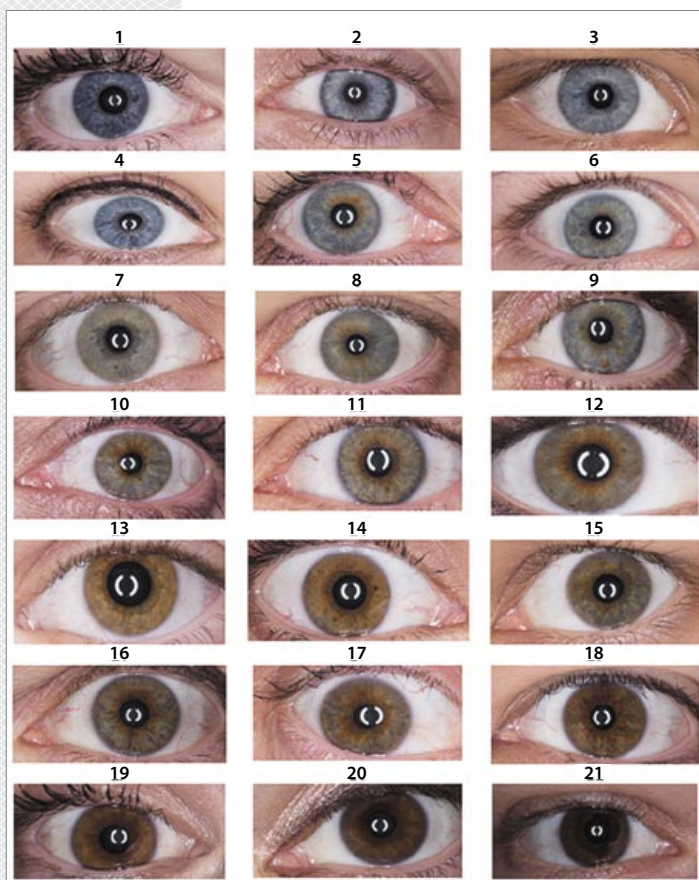
Российская и белорусская части программы «ДНК-идентификация» имеют общие цели, но, как рассказал академик Н. Янковский, есть и некоторые отличия:

– Население России намного больше, чем Беларуси, и генетическое разнообразие его выше. Следовательно, нужны более обширные коллекции для составления «генеогеографической карты» народонаселения. Масштабный сбор таких коллекций – дело трудоемкое и не всегда предсказуемое. Российская часть программы включает исследование более 25 тыс. образцов ДНК от представителей более 130 народов. И к началу реали-

зации программы российскими исследователями коллекции биологических образцов были уже собраны, что стало залогом выполнения программы в срок. А у белорусских коллег такие коллекции успешно сформированы уже в ходе осуществления программы, так как готовых коллекций было недостаточно.

На первых этапах исследователи отобрали образцы с необходимыми для решения задач программы характеристиками, выделили ДНК из этих образцов, затем провели различные виды генетического анализа. Сейчас идет обработка полученных результатов и их проверка.

▼ Создана панель ДНК-маркеров, информативных для определения цвета глаз и волос в популяциях Союзного государства: выявлено 36 ДНК-маркеров цвета глаз (разнообразие пигментации радужки глаза) и 31 маркер цвета волос



– Чтобы дать ответ на вопросы криминалистов, надо знать не только то, какие участки генома следует проанализировать, – отметил Н. Янковский, – но и методы анализа. Кроме того, следует иметь наборы химических реагентов, необходимых для его осуществления. Разработка таких наборов является важной частью реализации союзной программы.

Что касается раскрытия преступлений или проведения мероприятий по предотвращению и пресечению террористических актов, то, по словам начальника управления судебно-биологических экспертиз Главного управления судебно-медицинских экспертиз Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь Сергея Боровко, важнейшую роль играет быстрота идентификации преступников или их жертв. Накопленный за последние годы опыт применения ДНК-технологий позволяет существенно ускорить данный процесс.

С. Боровко рассказал, что в Госкомитете судебных экспертиз существует база данных ДНК – более 30 тыс. генотипов людей, преимущественно тех, которые когда-то уже попадали в поле зрения правоохранительных органов. Благодаря новым технологиям не только улучшилась статистика раскрываемости преступлений, появились новейшие методики, которых ранее не было в арсенале криминалистов, но и удалось активизировать процесс переисследования объектов по старым делам, например убийствам 10–20-летней давности.

– Ранее криминалистическую экспертизу мы называли «продвинутой биологией», – отметил С. Боровко. – По сути дела так и было: изучались и сравнивались случайно оставленные на месте преступления биологические объекты. На совершенно новый уровень вывела криминалистическую идентификацию генетика, позволившая специалистам работать по следам ДНК. Современная дактилоскопия исследует тактильные следы, которые даже не видны без микроскопа. Например, по практически «невидимым» отпечаткам на стекле

мы можем идентифицировать человека, а с помощью результатов программы «ДНК-идентификация» – найти регион его происхождения, возраст и определить некоторые внешние данные. Такая развернутая и, что немаловажно, точная информация – серьезное подспорье в работе следственных органов.

– Новые методы очень нужны и действенны, когда о преступнике нет никакой информации, кроме собственно генетического профиля из биологических следов на месте преступления, а в криминалистических базах данных такой профиль отсутствует, – подчеркнула заместитель научного руководителя российской части программы «ДНК-идентификация», заведующая лабораторией анализа генома Института общей генетики имени Н.И. Вавилова РАН, доктор биологических наук Светлана Боринская. – Их мы и разрабатываем в рамках данной союзной программы во взаимодействии с сотрудниками правоохранительных органов.

Ученые утверждают, что гены определяют цвет глаз и волос, форму лица, рост, вес, склонность к курению или злоупотреблению алкоголем и даже влияют на шансы получить высшее образование.

– Казалось бы, цвет глаз – не такой уж сложный признак и однозначно определяется, но учесть все возможные генные мутации очень непросто, – поясняет Светлана Боринская. – На него влияют несколько основных генов, да еще есть и дополнительные, с меньшим влиянием. Кроме того, в каждом гене найдены разные мутации, которые когда-то привели к появлению того или иного цвета глаз, то есть мутации разные, а эффект один – глаза голубые. И все эти мутации надо учесть. Поэтому предсказание цвета глаз или волос по анализу ДНК сейчас возможно, но точность пока ограничена – верный результат получается в 70–90 % случаев.

Важно понимать: если система определения по ДНК-маркерам разработана, скажем, для народов Европы, то для населения России точность будет ниже, потому что генетическая история народов иная, следовательно и мутации могут

быть другие. Эти аспекты сейчас изучаются участниками программы Союзного государства «ДНК-идентификация». Уже сформирована панель ДНК-маркеров, информативных для определения цвета глаз и волос, которые будут пригодны для населения России и Беларуси.

По характеристике ДНК можно установить наиболее вероятное этногеографическое происхождение неизвестного индивида. Так, ученые выяснили, что по генетическим характеристикам русские и белорусы очень близки, а вот представители коренного населения Кавказа, Сибири и Дальнего Востока отличаются. Тем не менее, зная генетические особенности каждой популяции, по анализу ДНК неизвестного человека можно установить, где, в каком регионе искать его предков. Строго говоря, таким образом устанавливается этническая принадлежность не самого человека, а его родственников, если они относятся к группам, которые уже были изучены генетиками. Благодаря такой информации оперативные работники смогут существенно сузить круг подозреваемых.

Более тонкой задачей считает академик А. Кильчевский определение с помощью ДНК популяционной принадлежности индивида. Иначе говоря, исследователи с большой долей вероятности могут указать, данный индивид родом с Полесья или, наоборот, из северных областей Беларуси. Аналогичную задачу, только своими методами, решают и представители правоохранительных органов в Комитете судебных экспертиз. Но теперь результативность данной работы существенно возросла. Собранные свыше 1000 образцов ДНК представителей этносов и географических регионов Республики Беларусь стали основой сформированной коллекции «ДНК-происхождение-Бел». Разработан также опытный образец программно-информационного комплекса «База данных «Ген-Бел». Теперь криминалисты могут обращаться также к созданной в рамках выполнения программы Союзного государства коллекции «ДНК-популяция-Бел», включающей 550 образцов ДНК представителей

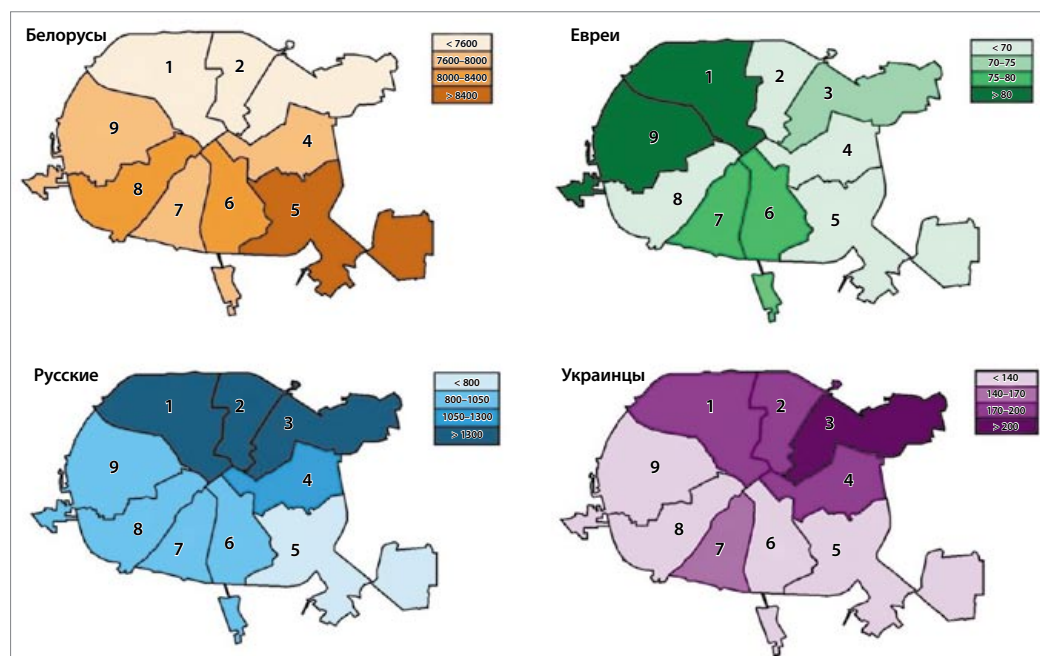
популяций по историко-этногеографическим регионам Беларуси.

Особый раздел в программе посвящен изучению этногеографического состава городов-миллионников. На основе данных демографической статистики рассчитаны основные генетико-демографические параметры миграции для жителей Минска. Но если в Беларуси в разряд мегаполисов можно включить только столицу, то в России данный список гораздо шире: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск и другие города. Москва в этом ряду является макромегалополисом, который с каждым годом притягивает все больше приезжих из российских регионов и стран СНГ. А это – представители очень многих наций и народностей. На фоне проблем с трудоустройством, жильем и прочих трудностей зачастую возникают криминогенные ситуации. К слову, аналогичные проблемы есть в любом мегаполисе, включая и Минск. Важно знать динамику, понимать, что происходит с этим «новым» населением, как меняется его численность под воздействием миграционных процессов, каким образом происходит расселение этнорегиональных групп по территории мегаполиса.

Александр Кильчевский отметил еще одно важное и интересное направление исследований, которое получило дальнейшее развитие благодаря программе Союзного государства, – определение психоэмоционального статуса человека. И это, оказывается, возможно на основе генетических данных. Выяснилось, например, что белорусов не зря называют «памяркоўнымі», то есть рассудительными, покладистыми. Проведенная исследователями оценка психологического, психофизиологического и нейрофизиологического статуса индивидов из коллекции «ДНК-статус-Бел», представляющих население Беларуси, показала, что белорусская популяция отличается относительно низким уровнем депрессивности и тревожности.

Аналогичная технология исследования применима для характеристики психоэмоционального статуса личности индивида по его ДНК. Таким образом можно оценивать перспективность кандидата для экстремальных видов деятельности: работы в спецподразделениях правоохранительных органов, пилотом авиалайнеров, авиадиспетчером, космонавтом, пожарным, водолазом и пр. Оказавшись в стрессовой ситуации, эти люди должны сохранять выдержку и самообла-

► Карты
неравномерности
расселения
этнорегиональных
групп на территории
г. Минска



дание. Выявление генов, ответственных за психоэмоциональные особенности человека, позволит с помощью анализа правильно осуществлять профориентацию и определять необходимое медико-биологическое обеспечение для представителей экстремальных профессий. А вот криминалистам характеристика психоэмоционального статуса личности индивида по ДНК поможет установить психотип неизвестного преступника и даже узнать, совершено преступление в состоянии аффекта или хладнокровно спланировано. Точность таких оценок ниже, чем при определении цвета глаз или возраста, но все же возможна.

Интересен и другой аспект, приоткрывающий завесу тайн, хранящихся в ДНК человека. Ученые не исключают – непосредственно с психоэмоциональной составляющей как-то связана и генетика интеллекта. Тем более что уже определено: не только за профессиональные, но и за творческие способности тоже отвечают гены, и их много, целый комплекс. Однако «вычислить» по генам будущего Пушкина или Эйнштейна пока невозможно и не ясно, будет ли это реально в будущем. А вот выявить хорошие генотипы, где присутствуют, скажем, гены устойчивости к физическим нагрузкам, которые помогут человеку реализовать себя в спорте, вполне возможно. Что подтверждает проведенное генетическое тестирование представителей 25 национальных команд Республики Беларусь.

В Беларуси занимались еще одной немаловажной практической задачей. Дело в том, что для проведения генетических исследований необходимы определенные реактивы, которые, как правило, завозились из-за рубежа. В рамках заданий программы Союзного государства Институтом биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси разработаны отечественные реагенты. Начатые работы по импортозамещению будут продолжены, чтобы в перспективе освободиться от закупки дорогостоящих импортных материалов.

Медицина нового качества

Заведующая лабораторией генетики человека Института генетики и цитологии НАН Беларуси, доктор биологических наук, профессор Ирма Моссэ проблемами генетики занимается уже более полувека. В последнее десятилетие в числе приоритетных – вопросы наследственной предрасположенности людей к опасным заболеваниям. Большое внимание этой актуальной тематике уделяется в программе Союзного государства «ДНК-идентификация».

– Нарботок по определению наследственных заболеваний на основе результатов ДНК-анализа у белорусских генетиков много, – отметила Ирма Борисовна. – Вместе с тем значительно расширить созданный научный задел, связанный с медицинской генетикой человека, позволит выполнение шести заданий, включенных в программу Союзного государства «ДНК-идентификация». Они, в частности, касаются сердечно-сосудистых, эндокринных, костно-мышечных заболеваний и некоронарогенной заболеваемости сердца. Главная цель – помочь людям справиться с наследственно обусловленными болезнями. Ведь человек наследует от своих родителей определенный генотип, отвечающий не только за цвет глаз или группу крови, но и гены некоторых заболеваний. Например, болезнь Альцгеймера стопроцентно зависит от генов. Выявляя гены риска – предрасположенности человека к различным заболеваниям, коррекцией образа жизни или даже приемом соответствующих препаратов можно предотвратить развитие болезней.

Изучаются в основном опасные и наиболее часто встречающиеся заболевания, рассказала И. Моссэ, среди которых сердечно-сосудистые, диабет 1-го и 2-го типа, остеопороз, который прописался в анамнезе практически у всех женщин старшего возраста, и др. К слову, исследования показали, что минеральная плотность кости на 60–85 % зависит от генотипа человека, и природа этой наследственности закодирована во многих генах.

Взять хотя бы сердечно-сосудистые заболевания, которые многие годы остаются одной из главных причин инвалидизации и смертности во всем мире. В крупных городах ежегодно регистрируется более 300 случаев инфаркта на каждые 100 тыс. жителей. Смертность от ишемической болезни сердца и ишемической болезни мозга составляет 40–45 %. Частота тромбозов артерий сердца при инфаркте миокарда составляет 70–85 %. Тромбозы сосудов мозга определяют развитие инсультов в 75–80 % случаев. Долгое время инфаркт миокарда считался болезнью пожилых, но за последние годы наметилась тревожная тенденция – болезнь «молодеет». Генетическая предрасположенность рассматривается сегодня как очень весомая причина развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Метаболическим многофакторным заболеванием с наследственной предрасположенностью считается и диабет 2-го типа. Как отметили в Институте генетики и цитологии НАН Беларуси, генетические особенности заболеваемости пациентов с сахарным диабетом 2-го типа уже определены, что позволяет оценить риск по этим информативным маркерам и больше сконцентрироваться на профилактике. Что касается непосредственно процесса лечения, то планируется: эффективность его повысится на 15–25 %.

Еще одна задача – это генетическая основа заболеваний тромбогенного характера. Как известно, тромбы вызывают инсульт, инфаркт и другие неприятные последствия, поэтому важно определить генетический риск возникновения этих заболеваний. И такая задача также успешно выполняется. Изучено более 300 ДНК случайной выборки, определены маркеры, которые позволяют идентифицировать предрасположенность ко многим заболеваниям, с помощью высокопроизводительного секвенирования выявлены определенные патогенные мутации.

– Когда находят гены, связанные с заболеванием, и при этом известно, за ка-

кие процессы они отвечают, тем самым определяют, какие звенья метаболизма вовлечены и какие иммунные нарушения задействованы, – пояснил академик Н. Янковский. – А это позволяет найти так называемые фармакологические мишени – молекулы и процессы, важные для диагностики, на которые следует воздействовать для лечения. Данная область исследования очень актуальная, и в этом отношении население России изучалось ранее, а вот по жителям Беларуси ряд вопросов еще оставался открытым. Поэтому разработки, касающиеся некоторых медицинских вопросов, вошли только в белорусскую часть программы «ДНК-идентификация».

– В том, что касается здоровья человека, можно выделить две области исследований, – дополнила Светлана Боринская. – Первая из них – поиск генов, связанных с распространенными заболеваниями, являющимися основными причинами смерти и потери работоспособности. К ним относятся заболевания сердечно-сосудистой системы, онкологические, аутоиммунные, психические. Это болезни, на появление которых наследственность влияет более или менее сильно, но многое зависит от образа жизни, в первую очередь питания и физических нагрузок. Один из наиболее известных примеров – рак груди. Почти у 5 % женщин с этим заболеванием обнаруживается мутация в одном из двух генов, а они дают вероятность развития рака около 80 %. Второе направление – поиск мутаций, связанных с тяжелыми наследственными заболеваниями. Как правило, такой анализ проводят для семей, в которых уже есть случаи их проявления и высок риск рождения больного ребенка. Для нескольких заболеваний скрининг проводят прямо в роддоме. Это те заболевания, при которых состояние ребенка можно улучшить при раннем начале лечения. Если нарушение выявлено, то специальная диета или лечение позволяют избежать развития тяжелых симптомов, создать условия, в которых «больной» ген не проявится. Но, к сожалению, многие серьезные наследствен-

ные заболевания вылечить пока невозможно.

Чем глубже ученые погружаются в изучение наследственности, тем больше растет их уверенность, что будущее за персонифицированной медициной, включающей знания о ДНК. Благодаря такому подходу можно менять лечение, подбирая лекарства и их дозировку в соответствии с генами. Более эффективной станет и профилактика заболеваний: зная свой генотип, можно заранее скорректировать образ жизни, чтобы предотвратить возможные негативные последствия.

Программой Союзного государства, как рассчитывают ученые, будут заложены основы не только снижения заболеваемости за счет более точной медицины на фундаменте генетики, но и увеличения продолжительности жизни населения и в Российской Федерации, и в Республике Беларусь.

– Российско-белорусское взаимодействие в рамках программы «ДНК-идентификация» оказалось не только научно эффективным, поскольку присутствует взаимодополняемость компетенций, но и по-человечески приятным, – отметил научный руководитель Института общей генетики имени Н.И. Вавилова Российской академии наук Н. Янковский. – Наши белорусские партнеры имеют высокую квалификацию, и у нас сложилось хорошее взаимопонимание в развитии исследований, оформлении результатов. Сейчас мы готовим совместные научные публикации, которые отражают это взаимодействие.

Программа «ДНК-идентификация» завершится в 2021 году, но на сегодняшний день белорусскими учеными уже собран большой массив новых данных: имеется около 9950 ДНК, созданы 11 методик, три регламента лабораторно-технологических работ, 24 электронные базы данных, свыше 130 данных генотипирования и секвенирования, разработаны четыре алгоритма биоинформатической обработки данных медицинских регистров. Исследователями опубликовано 90 научных статей. В российской



▲ В Институте генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси. 2018 год

части программы количество проанализированных образцов превысило 30 000, а публикации идут с обобщающими результатами по каждому мероприятию согласно плану.

Метагеномные технологии

Белорусские ученые совместно с российскими коллегами проработали уже и направления новой программы Союзного государства «Разработка инновационных технологий генетической идентификации криминалистически значимых биологических объектов для повышения эффективности раскрытия преступлений» («ДНК-идентификация-2»), которая предположительно может начаться в 2022 году.

– Фактически эта программа станет логическим продолжением нынешней, – рассказал заместитель председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси Александр Кильчевский. – В дальнейшем мы планируем по максимуму использовать наработанный опыт в данной области, больше внимания уделить разработке и проверке на практике технологий генетической идентификации криминалистически значимых биологических объектов. Продолжатся исследования в области изучения экспрессии генов для определения образа жизни человека (злоупотребление алкоголем, наркотиками, курением). Ведь наличие

определенных генов еще не означает, что они будут работать – могут и молчать на протяжении всей жизни человека. Кроме того, с возрастом изменяется и их активность. Интересно узнать, что запускает генный механизм. В принципе, это очень важные задачи, над которыми работает мировое сообщество ученых-генетиков.

Большинство направлений новой программы, как подчеркнул академик А. Кильчевский, касается генетики, не относящейся к человеку непосредственно. В частности, экономические преступления могут быть связаны и с другими биологическими объектами. Например, идентификация происхождения древесины и лесного растительного материала при определении законности вырубki леса. Российские ученые также подчеркивают особую актуальность данной задачи. К сожалению, незаконное уничтожение лесных массивов имеет место и в Беларуси, и в России. Поэтому так важно разработать методы идентификации, которые позволят точно определить, откуда привезена данная древесина: с Алтая или из лесов Карелии.

– Не перестает разрастаться и рынок подделок, причем в различных областях, включая продовольствие, – рассказал А. Кильчевский. – Мы зачастую сталкиваемся с ситуацией, когда недобросовестные продавцы горбушу выдают за кету или форель, а между тем разница в цене существенна. Актуальна и видовая идентификация животных с целью борьбы с браконьерством. Чтобы по останкам животного или даже фаршу в котлетах генетическими методами определить изначальный состав полуфабрикатов и сказать: здесь использовалась говядина или мясо диких животных, к примеру лося. Достаточно большой опыт в области борьбы с браконьерством уже накоплен коллегами в Комитете судебных экспертиз. Как видим, с одной стороны, это экономическое преступление, а с другой – предмет для изучения генетики.

По мнению белорусского ученого, не менее ценна и планируемая в рамках новой программы Союзного государства работа с ДНК растений. Такой маркер

позволит достаточно точно определить по мельчайшим частицам, допустим, принадлежность пыльцы, найденной на пиджаке злоумышленника. Ранее криминалисты подобные улики изучали под микроскопом. Но, как свидетельствует практика, не всегда получали результат. ДНК-технологии в этом плане гораздо более информативны.

– Идентификация животных или растений построена на тех же принципах, что и человека, – пояснил академик Н. Янковский. – Но конкретная реализация отличается. Например, у растений могут встречаться множественные геномы, так называемое явление полиплоидии, чего у человека не бывает. Генетическое разнообразие человеческой среды изучено больше, чем, например, лесное. Еще только предстоит создать базы данных о генетическом разнообразии хозяйственно ценных видов, найти те участки генома, которые наиболее информативны для определения происхождения, разработать методики их анализа, наборы реагентов для этого. Такую работу и планируется проделать в ходе реализации будущей программы.

Среди новых направлений, на которых намерены сконцентрировать совместные усилия ученые Беларуси и России в программе «ДНК-идентификация-2» – метагеномные технологии определения микробиомов человека и почвы для решения задач судебной экспертизы. Как отмечают исследователи, идентификация таких биологических объектов – задача архисложная. Но можно не сомневаться, что и ее решение по силам слаженному белорусско-российскому тандему ученых. Благодаря плодотворному сотрудничеству исследователей в рамках научно-технической программы Союзного государства «ДНК-идентификация», сегодня, открывая зашифрованную в геноме ДНК информацию, можно решать важные и актуальные проблемы в различных отраслях экономики, переносить собранные знания, умения и технологии в практику для выполнения важных задач, стоящих перед двумя странами.

Снежана МИХАЙЛОВСКАЯ ▀