



Необходимость создания национального ДНК-хранилища биологических образцов в Российской Федерации

И.В. Корниенко^{1,2}, Т.Г. Фалеева^{3,4}, В.С. Ракуц², И.Н. Иванов³, Ю.С. Сидоренко^{1,5}

¹ ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук», Ростов-на-Дону 344006, Россия

² ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону 344006, Россия

³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург 191015, Россия

⁴ Филиал № 2 ФГКУ «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны Российской Федерации, Ростов-на-Дону 344000, Россия

⁵ ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Ростов-на-Дону 344037, Россия

Аннотация. В статье рассматривается актуальность создания национального хранилища биологических образцов граждан Российской Федерации. Проанализирован мировой опыт становления и применения упреждающей молекулярно-генетической идентификации личности. Приведены сведения о существующих банках данных ДНК, в том числе о Национальной базе ДНК Великобритании – одной из самых больших в мире, содержащей более 6 миллионов генетических профилей. Имеющийся сравнительный материал позволяет идентифицировать объекты, обнаруженные на месте происшествия, что способствует успешному раскрытию преступлений. Авторы обращают внимание на отсутствие единого стандарта исследования ДНК-маркеров человека не только в Российской Федерации, но и во всем мире, что существенно затрудняет ДНК-идентификацию биологического материала.

Показано, что создание банка данных биологических образцов позволит устранить проблему отсутствия общепризнанной системы генотипирования ДНК. Для реализации поставленной задачи необходимо использовать наиболее эффективный и доступный способ сбора и длительного хранения генетического материала в сухом виде – на бумажном носителе (ДНК-карте).

Ключевые слова: геномная регистрация, ДНК-идентификация, хранение биологического материала, ДНК-депозитарий

Для цитирования: Корниенко И.В., Фалеева Т.Г., Ракуц В.С., Иванов И.Н., Сидоренко Ю.С. Необходимость создания национального ДНК-хранилища биологических образцов в Российской Федерации // Теория и практика судебной экспертизы. 2018. Том 13. № 4. С. 60–67.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-4-60-67>

The Case for Creating a National DNA Repository of Biological Samples in the Russian Federation

Igor' V. Kornienko^{1,2}, Tat'yana G. Faleeva^{3,4}, Vladimir S. Rakuts², Igor' N. Ivanov³, Yurii S. Sidorenko^{1,5}

¹ Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don 344006, Russia

² Southern Federal University, Rostov-on-Don 344006, Russia

³ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the Russian Federation, St. Petersburg 191015, Russia

⁴ Branch No. 2 of the 111th Center of Forensic Medical and Criminalistics Examinations of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Rostov-on-Don 344000, Russia

⁵ Rostov Research Institute of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don 344037, Russia

Abstract. The article examines the relevance of creating a national repository of biological samples collected from Russian citizens. International practices in the introduction and application of proactive DNA-based human identification are analyzed. Information is provided about existing molecular genetic databanks, including one of the largest in the world – the UK National DNA Database containing over

6 million genetic profiles. Availability of reference samples for comparison helps in the identification of evidence found at the scene and thus contributes to effective crime detection. Authors point out the lack of uniform standards for human DNA marker analysis both in Russia and abroad, which significantly complicates DNA identification of biological material. Once a national databank of biological samples is established, the absence of a universally recognized DNA profiling system would be rendered irrelevant. Successful achievement of this objective relies on the use of the most effective and affordable method for collection and long-term storage of genetic material in dry form, i.e. collection paper cards (DNA cards).

Keywords: *genomic registration, DNA identification, storage of biological material, DNA repository*

For citation: Kornienko I.V., Faleeva T.G., Rakuts V.S., Ivanov I.N., Sidorenko Yu.S. The Case for Creating a National DNA Repository of Biological Samples in the Russian Federation. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2018. Vol. 13. No. 4. P. 60–67. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-4-60-67>

В настоящее время существует необходимость в создании хранилища биологического материала граждан Российской Федерации, а также иностранных граждан и лиц без гражданства, проживающих или временно пребывающих на ее территории. Это обусловлено тем, что многочисленные вызовы современного общества, в числе которых природные и техногенные катаклизмы, терроризм и иные проявления преступности, при этом усовершенствование и наращивание летальных средств вооружения, потенциально все чаще могут быть сопряжены с массовыми человеческими жертвами. Зачастую жертвы сложно идентифицируемы визуально и не могут быть опознаны. Наиболее точным методом идентификации является молекулярно-генетический анализ. Когда имеются родственники погибшего и биоматериал пригоден для исследования, достаточно просто провести сравнение генетических признаков предполагаемых родственников и установить личность. Однако данная схема установления личности требует проведения большего количества исследований и не применима при отсутствии родственников или данных о них.

Проведение прямой ДНК-идентификации, то есть сравнение генетического профиля конкретного лица с профилем биологического материала, способствует повышению скорости и точности идентификации личности, а также снижению экономических затрат на выполнение исследований.

Упреждающая ДНК-регистрация требует сбора биологического материала (чаще всего крови или слюны). Самым простым и доступным способом сбора и хранения такого материала служат бумажные носители – ДНК-карты, специальная подложка кото-

рых способствует длительному хранению биологического материала.

Необходимость длительного хранения биологического материала обусловлена отсутствием четко регламентированной панели локусов (участков ДНК) и систем, по которым осуществляется типирование ДНК в Российской Федерации. Создаваемые электронные базы данных ДНК-профилей должны быть пригодны для дополнительного типирования материала в случае расширения панели исследуемых ДНК-маркеров. Иначе информативность имеющейся базы ДНК-профилей не будет соответствовать предъявляемым требованиям.

Обращаясь к истории развития ДНК-идентификации, следует упомянуть первый криминальный случай, когда впервые были проведены экспертные исследования ДНК, – убийство 15-летней Линды Манн из английской деревни Нарборо. Девушка была изнасилована и задушена 21 ноября 1983 г. И хотя на ее теле были обнаружены следы спермы, личность преступника на тот момент не установили. Спустя три года, в конце июля 1986 г., была изнасилована и убита другая 15-летняя девушка из той же самой деревни, Дон Эшворт. Все указывало на то, что оба убийства совершил один и тот же человек. По подозрению в убийстве 8 августа того же года был задержан 17-летний работник больницы Ричард Бакланд, с которым убитую видели в последний раз. После многочасовых допросов подозреваемый сознался в убийстве Дон Эшворт, однако категорически отрицал свою причастность к убийству первой жертвы [1].

Полиции требовалось больше доказательств причастности Ричарда Бакланда к обоим убийствам, и следствие обратилось за помощью к генетике из Университета Ле-

стера – Алеку Джеффрису, который в 1985 г. разработал новый метод на основе RFLP¹-анализа, названный «геномная дактилоскопия» [2].

Несмотря на то что А. Джеффрис уже апробировал свой метод определения родства для иммиграционной службы Англии, он не имел возможности применить геномную дактилоскопию в криминалистике. Такой случай вскоре представился, когда сотрудники полиции Нарборо доставили в лабораторию А. Джеффриса образцы спермы с тел жертв и биологические образцы подозреваемого.

Как и предполагали правоохранители, сперма на обеих жертвах принадлежала одному и тому же человеку, при этом принадлежность спермы Ричарду Бакланду исключалась. И в ноябре 1986 г., впервые в истории, человека освободили благодаря результатам ДНК-исследования [1].

Настоящий убийца, Колин Питчворк, был установлен спустя год опять же благодаря ДНК-анализу биологических образцов нескольких тысяч мужчин, проживающих в Нарборо и трех соседних деревнях. С этого момента анализ ДНК стал одним из мощнейших инструментов в криминалистике и судебной медицине.

Помимо того что Колин Питчворк был первым человеком, которому обвинительный приговор был вынесен по результатам ДНК-анализа, эти исследования даже по современным меркам были уникальны. Уникальность их состояла в том, что вначале была собрана первая в мире коллекция образцов ДНК, включающая более пяти тысяч генетических профилей, без которой поимка истинного преступника была бы невозможна.

Министерство внутренних дел Великобритании 10 апреля 1995 г. объявило о создании первой в мире национальной базы данных ДНК (United Kingdom National DNA Database (UK NDNAD), в которой к середине 1998 г. было уже 320 тысяч генотипов. Это помогло не только установить связь 28 тысяч человек с различного рода преступлениями, но и оправдать почти в два раза больше людей на основе результатов ДНК-исследований.

С 1995 г. по 1999 г. информация в UK NDNAD была представлена в виде генотипов по 6 локусам системы *SGM* (Second

Generation Multiplex): *vWA*, *D8S1179*, *D21S11*, *D18S51*, *TH01*, *FGA*.

В феврале 2000 г. в прессе появилось сообщение об ошибочном совпадении генотипа в UK NDNAD [3, 4]. Полиция Манчестера нашла на месте вооруженного налета биологические образцы преступника и после проведения ДНК-анализа по шести микросателлитным локусам системы *SGM* с последующим компьютерным поиском было выявлено совпадение с одним из генотипов в этой базе данных, где на тот момент находилось 660 тысяч генетических профилей. Вероятность случайного совпадения генетических признаков составляла один шанс на 37 миллионов. Но предполагаемый грабитель жил в 200 милях от места преступления и у него была тяжелая форма болезни Паркинсона, вследствие чего он не мог самостоятельно себя обслуживать, не говоря уже о возможности совершить ограбление. Кроме того, у так называемого грабителя было алиби: во время ограбления за ним ухаживала сиделка. Вопреки здравому смыслу, основываясь только на результатах ДНК-анализа, инвалида увезли в тюрьму, где он провел несколько месяцев. После ходатайства защитника была проведена еще одна ДНК-экспертиза с использованием дополнительных полиморфных локусов ДНК. По результатам повторной экспертизы инвалида отпустили домой.

После этого случая для увеличения надежности ДНК-анализа UK NDNAD перешла на расширенную панель из 10 локусов системы *SGM Plus*, в которую, помимо шести вышеуказанных, были добавлены еще четыре локуса (*D3S1358*, *D16S539*, *D2S1338* и *D19S433*).

На начало 2018 г. UK NDNAD, являясь одним из самых больших банков данных ДНК в мире, содержала более 6 миллионов генетических профилей, которые на 80 % представлены мужскими генотипами. Основная часть (82,9 %) ДНК-профилей принадлежит людям от 18 до 54 лет (таблица). В ней хранится информация о ДНК не только осужденных, но и подозреваемых. По данным британских криминалистов, еженедельно раскрывается до двух тысяч преступлений, и с места происшествия изымается генетический материал².

После успешной апробации геномной дактилоскопии для криминалистических задач с 1988 г. в экспертной практике активно

¹ Restriction Fragment Length Polymorphism, ПДФ-полиморфизм длины рестрикционных фрагментов.

² <https://www.gov.uk/government/statistics/national-dna-database-statistics> (дата обращения: 25.06.2018).

Таблица. Возрастной состав доноров в базе данных ДНК Министерства внутренних дел Великобритании на 31.03.2018 г.

Table. Donors' age structure of the United Kingdom National DNA Database as of March 31, 2018

Возраст доноров ДНК, лет	Количество ДНК-профилей в базе данных	Процент
до 10	1	<0,01 %
10–15	13 375	0,22 %
16–17	29 384	0,47 %
18–20	105 837	1,71 %
21–24	310 434	5,01 %
25–34	1 765 384	28,49 %
35–44	1 683 860	27,18 %
45–54	1 272 201	20,53 %
55–64	663 023	10,70 %
65 и выше	352 732	5,69 %
Возраст неизвестен	47	<0,01 %
Всего	6 196 278	

использовали метод исследования полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (ПДРФ, RFLP), при этом постоянно внедрялись новые методы исследования ДНК. Так, с 1992 г. эксперты ФБР стали использовать однонуклеотидный полиморфизм локуса *HLA DQA1* в качестве нового ДНК-маркера. В 1994 г. были анонсированы ДНК-маркеры системы *Polymarker* (локусы *LDLR*, *GYP*, *HBGG*, *D7S8*, *GC*). С 1995 г. в экспертной практике активно используют минисателлитный ДНК-маркер *D1S80* [5]. Генетические профили вышеперечисленных систем пополняли существующие национальные компьютерные базы данных ДНК.

Однако уже с 1999 г. экспертные лаборатории ФБР перестали использовать в повседневной практике при проведении ДНК-исследований локусы *HLA DQA1*, системы *Polymarker* и *D1S80*, а с 2000 г. и маркеры ПДРФ.

В 1990 г. ФБР объявило о пилотном проекте по комбинированной системе индексов ДНК (Combined DNA Index System, CODIS), включающей генетические профили по 13 STR-локусам (Short Tandem Repeat – STR – короткие tandemные последовательности): *CSF1PO*, *FGA*, *TH01*, *TPOX*, *vWA*, *D3S1358*, *D5S818*, *D7S820*, *D8S1179*, *D13S317*, *D16S539*, *D18S51* и *D21S11*. После подписания в 1994 г. закона о ДНК-идентификации, где были изложены рекомендации по созданию этой базы данных, пилотная программа по CODIS была запущена, и в 1998 г. ФБР официально объявило о создании общенациональной базы дан-

ных ДНК³. К началу 2017 г. объем национальной базы ДНК-профилей составил более 12 миллионов генотипов.

С конца 2014 г. экспертами ФБР начато тестирование дополнительных STR-локусов, которые могли бы расширить панель CODIS. В начале 2017 г. ФБР был принят новый стандарт из 20 ДНК-локусов, входящих в новую систему CODIS (*CSF1PO*, *FGA*, *TH01*, *TPOX*, *vWA*, *D3S1358*, *D5S818*, *D7S820*, *D8S1179*, *D13S317*, *D16S539*, *D18S51*, *D21S11*, *D1S1656*, *D2S441*, *D2S1338*, *D10S1248*, *D12S391*, *D19S433*, *D22S1045*).

Необходимо отметить, что в России отсутствует единый стандарт маркеров для ДНК-идентификации. Многие российские лаборатории, даже из одного ведомства, используют не полностью совместимые (а иногда и не совместимые) форматы тест-систем. Единого стандарта нет и во всем мире. Так, английский стандарт SGM Plus и американский новый CODIS отличаются по 10 ДНК-маркерам, но имеют 10 общих.

С европейскими стандартами та же самая ситуация. В 1999 г. рабочей группой Европейской сети судебно-экспертных учреждений (ENFSI) был принят европейский стандарт ДНК-локусов (ESS), включавший 7 STR-локусов (*TH01*, *vWA*, *FGA*, *D21S11*, *D3S1358*, *D8S1179* и *D18S51*). Этот набор был утвержден Европейским Советом в 2001 г.⁴ В 2005 г. в Глазго прошла встреча

³ <https://www.fbi.gov/services/laboratory/biometric-analysis/codis> (дата обращения: 23.11.2017).

⁴ European Council: Resolution of 25 June 2001 on the exchange of DNA analysis results.

представителей ENFSI и группы Европейского ДНК-профилирования (European DNA Profiling, EDNAP), на которой обсуждались вопросы расширения панели ESS до 10–15 локусов для увеличения разрешающей способности ДНК-анализа [6, 7]. Были предложены следующие группы локусов [8]:

Группа I: *D10S1248*, *D22S1045* и *D2S441*

Группа II: *D12S391*, *D1S1656* и *TPOX*.

Вплоть до 2008 г. соглашение по расширенному европейскому стандарту так и не было достигнуто [9]. Для выбора расширенной панели «европейских» локусов было проведено экспериментальное сравнение немецкой и австрийской баз данных, которые отличались тем, что австрийские лаборатории в качестве дополнительных к системе ESS исследовали еще 3 STR-локуса (*D2S1338*, *D16S539* и *D19S433*), а немецкие – один «немецкий» локус *SE33* (*ACTBP2*). Сравнили также немецкую и голландскую базы данных ДНК⁵.

Из вышеизложенного видно, что национальная база данных профилей ДНК может иметь один существенный недостаток – зависимость от количества локусов ДНК, которые на данный момент входят в тот или иной стандарт. Иногда такие различия поистине огромны.

Если при переходе на расширенную панель из 10 локусов системы *SGM Plus* объем базы данных ДНК Великобритании UK NDNAD составлял «только» 660 тысяч генетических профилей, полученных еще по старой 6-локусной системе *SGM*, то на момент принятия нового 20-локусного стандарта общенациональная американская база ДНК-профилей включала уже 12 миллионов генотипов, полученных по старой системе CODIS.

Для преодоления указанных недостатков необходимо создавать банк биологических образцов так, как это было сделано, например, в армии США.

С подачи Дональда Атвуда (Donald J. Atwood), заместителя министра обороны Администрации Джорджа Буша, в 1991 г. в армии США для идентификационных целей стали активно использовать молекулярно-генетические методы. В том же 1991 г. был создан депозитарий (хранилище) биологических образцов (сухой крови) всех военнослужащих и гражданского персонала

армии США⁶. Цель его создания – быстрая и эффективная ДНК-идентификация человеческих останков. Эффективность такой структуры была надежно доказана во время войн в Персидском заливе и Афганистане. В настоящее время данный депозитарий насчитывает свыше 6 миллионов образцов сухой крови. При этом их срок хранения не менее 50 лет (при условии поддержания постоянной температуры хранения –20° С). По требованию донора после увольнения из рядов вооруженных сил США его биоматериал немедленно уничтожается.

Очевидно, что актуальность депозитариев биологических образцов или электронных баз данных ДНК будет определяться в основном задачами, которые на них возлагаются. Если приоритетной является, например, задача прямой идентификации, то, очевидно, она не может быть решена без наличия соответствующей электронной базы ДНК-профилей. При этом эффективность такой базы данных будет напрямую зависеть от ее объема: чем больше ДНК-профилей в базе данных, тем больше вероятность отыскать информацию о конкретном человеке.

Другое дело, если во главу угла ставится задача поиска и идентификации людей, профессия которых связана с риском для жизни, например сотрудников силовых структур. В этом случае нет необходимости их поголовного генотипирования с целью пополнения базы данных ДНК-профилями. Экономичнее хранить биологический материал, генотипирование которого будет происходить только по мере необходимости.

В связи с отсутствием единого российского стандарта генетических маркеров, систематическим изменением и расширением панели ДНК-локусов, возникает проблема длительного хранения ранее исследованного ДНК-содержащего биологического материала. И не исключено, что через некоторое время панель локусов может измениться. В статье 10 Федерального закона от 03.12.2008 г. № 242-ФЗ «О государственной геномной регистрации в Российской Федерации» определены основные требования по обращению с биологическим материалом, собранным для

⁵ Van der Beek C. Exchange of DNA profiles by the treaty of Prüm // DNA Data Exchange in Europe Conference (2008, June 5–6).

⁶ Department of Defence Derective. Number 5154.24, October 3, 2001, 8 p. https://biotech.law.lsu.edu/blaw/dodd/corres/pdf/d515424_100301/d515424p.pdf; Department of Defence Derective Number 5154.30, March 18, 2003, 18 p. https://biotech.law.lsu.edu/blaw/dodd/corres/pdf/i515430_031803/i515430p.pdf

этой цели. В части 1 этой статьи указано: «Условия получения, учета, хранения, использования, передачи и уничтожения биологического материала и обработки геномной информации при проведении государственной геномной регистрации должны исключать возможность их утраты, повреждения, искажения, несанкционированного доступа к ним и их передачи».

К сожалению, ни в Федеральном законе № 242-ФЗ, ни в Постановлении Правительства Российской Федерации от 11.10.2011 г. № 828 четко не прописаны условия хранения ДНК-содержащего биологического материала до и после проведения генотипирования. В органах внутренних дел Российской Федерации, к компетенции которых относится проведение обязательной государственной геномной регистрации, в качестве нормативной документации по регулированию хранения и утилизации материальных носителей с индивидуальным биологическим материалом руководствуются приказом МВД России от 05.12.2012 г. № 1084. В нем указано, что носители с биологическим материалом должны храниться в условиях, исключающих их утрату, повреждение, искажение, несанкционированный доступ, – в опечатываемых сейфах или опечатываемых шкафах в экспертных учреждениях, которым поручено проводить ДНК-исследование. Из приведенной документации по реализации Федерального закона № 242-ФЗ можно сделать вывод, что карты с биологическим материалом должны храниться только при комнатной температуре.

Представленные на рынке зарубежные ДНК-карты (карты Соран и FTA) являются аналогами по химическому составу пропитки подложки карт, несмотря на их высокую стоимость, не способны обеспечить длительное хранение архивных биологических образцов без специальных морозильных камер, что делает процесс массового хранения биоматериала очень дорогим. Кроме того, качество хранимого генетического материала на зарубежных ДНК-картах со временем существенно снижается [10]. В связи с этим для забора жидкого биологического материала (например, крови) оптимально использовать системы хранения биологического материала на основе бумажных носителей, способных стабилизировать генетический материал без дополнительных энергозатрат, связанных с поддержанием низкой температуры. При

этом качество биологического материала не должно зависеть от сроков его хранения.

Во избежание нарушений Федерального закона от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» от каждого донора биологического образца необходимо получить добровольное письменное согласие на медицинское вмешательство в виде сдачи биологического материала (крови, слюны) для возможного проведения генетических исследований в целях установления его генетического профиля, который может быть использован для идентификации его личности, а также оказания ему медицинской помощи. Донору биологического материала должно быть разъяснено, что в перечень предоставляемых им персональных данных входят его фамилия, имя, отчество, дата рождения, пол, этническая принадлежность, генетический профиль, а также сведения о состоянии его здоровья, которые могут быть получены при установлении его генетического профиля с использованием сдаваемых им биологических образцов (крови, слюны). В перечень действий с персональными данными должны входить сбор, хранение, учет, использование для идентификации индивидуума и оказание ему медицинской помощи, а также их передача при необходимости идентификации его личности (оказания медицинской помощи) в соответствующую экспертную (медицинскую) организацию. Срок хранения обработанных персональных данных должен быть не менее срока хранения биологических образцов.

Донор должен быть предупрежден, что в соответствии с пунктом 1 части 8 статьи 14 Федерального закона от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ его доступ к его персональным данным ограничен, если их обработка осуществляется в целях обороны страны, безопасности государства и охраны правопорядка. Донору биоматериала должно быть также разъяснено, что в соответствии с частью 2 закона его согласие на обработку персональных данных может быть отозвано. Однако в случае отзыва согласия на обработку персональных данных учреждение вправе продолжить обработку персональных данных без согласия донора при наличии оснований, указанных в пунктах 2–11 части 1 статьи 6, части 2 статьи 10 и части 2 статьи 11 указанного закона.

Очевидно, что при массовом поступлении карт с ДНК-содержащим биологическим материалом последующая молекулярно-генетическая идентификация невозможна без применения автоматизированных систем обработки и анализа данных генетических исследований. С учетом возможного периодического пополнения ДНК-депозитария тысячами карточек с биоматериалом необходимо выбрать вычислительную платформу и базовые программные продукты для шифрования и хранения данных. Это позволит в дальнейшем

существенно увеличить мощность системы хранения биологического материала при помощи новейших средств, с обеспечением быстрого и эффективного поиска нужной информации по каждому человеку.

Только при выполнении вышеперечисленных требований возможно создание эффективно функционирующего национального депозитария биологических образцов, который не потребует существенных финансовых затрат на его поддержание.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kafka T. *DNA on Trial*. Detroit, Farmington Hills, MI; Lucent Books/Thomson Gale, 2005. 112 p.
2. Jeffreys A., Wilson V., Thein S. Individual specific fingerprints of human DNA // *Nature*. 1985. Vol. 361. P. 75–79.
3. Rudin N., Inman K. *An introduction to forensic DNA analysis*. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRS Press, 2002. 292 p.
4. Willing R. Mismatch calls DNA tests into question // *USA Today*. Feb. 8, 2000.
5. Butler J.M. *Fundamentals of forensic DNA typing*. Amsterdam, London: Academic Press/Elsevier, 2010. 500 p.
6. Gill P., Fereday L., Morling N., Schneider P.M. The evolution of DNA databases – recommendations for new European STR loci // *Forensic Sci. Int.* 2006. Vol. 156. P. 242–244. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.05.036>
7. Gill P., Fereday L., Morling N., Schneider P.M. New multiplexes for Europe – amendments and clarification of strategic development // *Forensic Sci. Int.* 2006. Vol. 163. P. 155–157. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.11.025>
8. Coble M.D., Butler J.M. Characterization of new mini-STR loci to aid analysis of degraded DNA // *J. Forensic Sci.* 2005. Vol. 50. P. 43–53.
9. Schneider P.M. Expansion of the European Standard Set of DNA Database Loci – the Current Situation // *Profiles in DNA*. 2009. Vol. 12. No. 1. P. 6–7.
10. Корниенко И.В., Фалеева Т.Г., Бачурин С.С., Гудков Д.А., Гурулева Е.А., Иванов П.Л. О стабильности образцов крови, иммобилизованных на ФТА-картах при их длительном хранении // *Судебно-медицинская экспертиза*. 2014. Т. 57. № 4. С. 28–30. <https://www.mediasphera.ru/issues/sudebno-meditsinskaya-ekspertiza/2014/4/030039-4521201447>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Корниенко Игорь Валериевич – д. б. н., главный научный сотрудник Федерального исследовательского центра Южный научный центр Российской академии наук, заведующий научной лабораторией идентификации объектов биологического происхождения Академии биологии и биотехнологии им. Д.И. Иванова Южного федерального университета; e-mail: ikornienko@yandex.ru

REFERENCES

1. Kafka T. *DNA on Trial*. Detroit, Farmington Hills, MI; Lucent Books/Thomson Gale, 2005. 112 p.
2. Jeffreys A., Wilson V., Thein S. Individual specific fingerprints of human DNA. *Nature*. 1985. Vol. 361. P. 75–79.
3. Rudin N., Inman K. *An introduction to forensic DNA analysis*. 2nd ed. Boca Raton, Fla.: CRS Press, 2002. 292 p.
4. Willing R. Mismatch calls DNA tests into question. *USA Today*. Feb. 8, 2000.
5. Butler J.M. *Fundamentals of forensic DNA typing*. Amsterdam, London: Academic Press/Elsevier, 2010. 500 p.
6. Gill P., Fereday L., Morling N., Schneider P.M. The evolution of DNA databases – recommendations for new European STR loci. *Forensic Sci. Int.* 2006. Vol. 156. P. 242–244. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.05.036>
7. Gill P., Fereday L., Morling N., Schneider P.M. New multiplexes for Europe – amendments and clarification of strategic development. *Forensic Sci. Int.* 2006. Vol. 163. P. 155–157. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2005.11.025>
8. Coble M.D., Butler J.M. Characterization of new mini-STR loci to aid analysis of degraded DNA. *J. Forensic Sci.* 2005. Vol. 50. P. 43–53.
9. Schneider P.M. Expansion of the European Standard Set of DNA Database Loci – the Current Situation. *Profiles in DNA*. 2009. Vol. 12. No. 1. P. 6–7.
10. Kornienko I.V., Faleeva T.G., Bachurin S.S., Gudkov D.A., Guruleva E.A., Ivanov P.L. The evaluation of stability of blood stains immobilized on the FTA cards during their prolonged storage. *Sudebno-meditsinskaya ekspertiza*. 2014. Vol. 57. No. 4. P. 28–30. (In Russ.). <https://www.mediasphera.ru/issues/sudebno-meditsinskaya-ekspertiza/2014/4/030039-4521201447>

ABOUT THE AUTHORS

Kornienko Igor' Valer'ievich – Doctor of Biology, Principal Researcher at the Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Head of the Biological Evidence Identification Laboratory, D.I. Ivanovsky Academy of Biology and Biotechnology of the Southern Federal University; e-mail: ikornienko@yandex.ru

Фалеева Татьяна Георгиевна – аспирант кафедры судебной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова, врач – судебно-медицинский эксперт филиала № 2 «111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз» Министерства обороны Российской Федерации; e-mail: tatiana.fal@mail.ru

Ракуц Владимир Сергеевич – директор Научно-образовательного центра «Центр судебной экспертологии им. Е.Ф. Буринского» Южного федерального университета; e-mail: pereton@mail.ru

Иванов Игорь Николаевич – д. м. н., профессор кафедры судебной медицины Северо-Западного государственного медицинского университета имени И.И. Мечникова; e-mail: Balisong56@mail.ru

Сидоренко Юрий Сергеевич – д. м. н., профессор, академик РАН, заведующий отделом Ростовского научно-исследовательского онкологического института Минздрава России; e-mail: simirishka@mail.ru

Faleeva Tat'yana Georgievna – Graduate Research Student at the Department of Forensic Medicine of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Medical Forensic Examiner at Branch No. 2 of 111th Center of Medical Forensic and Criminalistics Examinations of the Ministry of Defense of the Russian Federation; e-mail: tatiana.fal@mail.ru

Rakuts Vladimir Sergeevich – Director of the Research and Education Center «Center for Forensic Expertology named after E.F. Burinsky» of the Southern Federal University; e-mail: pereton@mail.ru

Ivanov Igor' Nikolaevich – Doctor of Medical Sciences, Full Professor; Professor of the Department of Forensic Medicine, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; e-mail: Balisong56@mail.ru

Sidorenko Yurii Sergeevich – Doctor of Medical Sciences, Full Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of Department at the Rostov Research Institute of Oncology of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: simirishka@mail.ru

Статья поступила 05.07.2018

Received 05.07.2018