



## ПРОГРАММА -PROGRAMME



**МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СУДЕБНОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ ЮСТИЦИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

### **МЕЖДУНАРОДНОГО СЕМИНАРА**

**Современное состояние исследования объектов  
почвенного происхождения  
22 октября 2013 года**



**INTERNATIONAL UNION OF GEOLOGICAL SCIENCES (IUGS)  
INITIATIVE ON FORENSIC GEOLOGY (IFG)**

**AND**

**RUSSIAN FEDERAL CENTRE OF FORENSIC SCIENCE (RFCFS),  
MINISTRY OF JUSTICE, RUSSIA**

**PRESENT A KNOWLEDGE TRANSFER EVENT ON  
SOIL FORENSICS AND FORENSIC GEOLOGY, MOSCOW,  
22 OCTOBER 2013**



#### **Edited**

**Dr Laurance Donnelly  
Mrs Ekaterina Nesterina  
Mrs Olga Gradusva**



#### **IUGS-IFG Committee Contributors**

**Prof Lorna Dawson  
Dr Rosa Maria Di Maggio  
Prof Rob Fitzpatrick  
Prof Shari Forbes  
Mr Mark Harrison, MBE  
Dr Jennifer McKinley  
Dr Skip Palenik  
Dr Alastair Ruffell**



**Москва – Moscow (2013)**

## Welcome & Foreword

It is my pleasure to welcome you to the 'Soil Forensics and Forensic Geology' Knowledge Transfer event in Moscow. This is a joint event organised by the International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG) and the Russian Federal Centre of Forensic Science (RFCFS) of the Ministry of Justice of Russia. This marks the first international event of its kind to be hosted in Russia and the Commonwealth of Independent States (CIS) to specifically focus on soil forensics and forensic geology.

This event continues the global interests and developments in forensic geology, which have taken place since about the time of the millennium. It concentrates on soil forensics, geological trace evidence, environmental forensics, mining fraud and the search of the ground for burials. The comprehensive programme reflects many of the fundamental aspects and key issues in soil forensics and forensic geology.

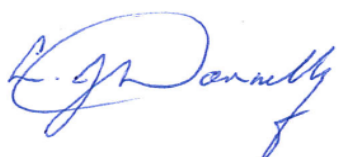
The presentations demonstrate the potential value and benefits of including forensic geologists and soil scientists in certain types of police, law enforcement and forensic investigations. As such, we are delighted that some of the world's leading specialists have visited Moscow for this event and we are grateful for their participation and contributions. The presentations include: the historical development of forensic geology; the current international status of forensic geology; soil forensics in Russia; traditional and novel methods and techniques in soil forensics; soil forensics and forensic geology at crime scenes; methods for the collection, analysis and interpretation of geological trace evidence; databases, data management, quality control and quality assurance; the presentation of data, guidance, protocols and standards; the design, management and implementation of ground searches for burials; challenges ahead and case examples.

RFCFS was founded in 1962 and represents the Russian state institution for forensic examination and forensic experts. RFCFS comprises some 50 laboratories throughout the Russian Federation, with almost 400 staff providing forensic expertise services in approximately 100 different fields. Within RFCFS the soil forensic and biological laboratories are amongst the oldest, being formed in 1970.

IUGS-IFG is a specialist international working group, established by the IUGS in 2011, aimed at promoting and developing forensic geology throughout the world.

IUGS-IFG is honored to have the opportunities to collaborate with RFCFS and would like to welcome those organisations from within the Russian Federation including: the Ministry of the Interior of Russia and the Police Service; Investigative Committee of Russia; Federal Drug Control Service of Russia and the Federal Security Service of Russia. IUGS-IFG also extends its welcome to those delegates and contributors from CIS countries, including: Armenia, Azerbaijan, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Ukraine, Russia and beyond, including: Australia, Israel, Italy, Netherlands, Northern Ireland, UK and USA.

This objectives of this event are to provide opportunities and a firm foundation for international collaboration in soil forensics and forensic geology including: the sharing of ideas, case studies, the generation of new ideas, the open exchange of information, innovation, promoting business relations, forming new friendships, renewing old friendships and advancing the future development of soil forensics and forensic geology within Russia and CIS. I therefore look forward to the opportunity of welcoming presenters and delegates to this landmark event in Moscow.



**Dr Laurance John Donnelly**  
**Chair, IUGS Initiative on Forensic Geology**

#### ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ СЕМИНАРА

От имени Международного союза геологических наук (МСГН), Международной Инициативной рабочей группы по судебно-геологической экспертизе (ИСГ), а также Российского федерального центра судебной экспертизы при Министерстве юстиции Российской Федерации мне очень приятно приветствовать всех Вас на первом в своем роде Международном семинаре по обмену опытом, который проводится в России с участием стран - членов Содружества независимых государств. Этот семинар будет касаться непосредственно вопросов судебно-геологической и судебно-почвоведческой экспертизы.

Он является логическим продолжением того интереса, который был проявлен в международном масштабе к судебно-геологической экспертизе и последующего повсеместного продвижения и развития судебно-геологической экспертизы во всем мире, которые совпали по времени с началом нового тысячелетия.


В ходе данного семинара будут затрагиваться, главным образом, вопросы судебно-почвоведческой экспертизы (исследования следовых количеств вещества почвенно-геологической природы), а также вопросы осуществления поисковых операций на местности: поиск захоронений. Насыщенная программа семинара отражает многие фундаментальные аспекты и ключевые моменты судебно-почвоведческой и судебно-геологической экспертизы. В презентациях будет показано также, каким образом специалисты, обладающие познаниями в области почвоведения и геологии, могут оказать существенную помощь полиции непосредственно в ходе проведения судебных расследований и правоохранных мероприятий. В связи с этим, мы очень признательны известным во всем мире специалистам в области геологических и почвоведческих наук, которые приедут в Москву на этот семинар, и мы очень благодарны им за их участие в этом семинаре и готовность поделиться своими знаниями и опытом. Доклады и сообщения будут включать следующие аспекты: историю развития судебно-почвоведческой экспертизы; современное состояние судебно-геологической экспертизы в мире; состояние судебно-почвоведческой экспертизы в России, традиционные и современные методы и методики исследования, которые применяются в судебно-почвоведческой экспертизе, работа экспертов в области судебно-почвоведческой и судебно-геологической экспертизы на месте происшествия; отбор образцов; исследование и интерпретация данных при исследовании следовых количеств вещества; базы данных и работа с базами данных, контроль качества и система качества, представление результатов исследования, руководства, протоколы (методики) и стандарты, подготовка к поисковым операциям и организация поисковых операций, а также доставка специалистов к месту проведения поисковых операций, задачи на будущее и случаи из экспертной практики.

РФЦСЭ был образован в 1962 году и является государственной организацией, где работает около 400 государственных судебных экспертов, которые проводят судебные экспертизы более чем в 100 различных областях познаний. РФЦСЭ является головной организацией системы Судебных экспертных учреждений, которая включает около 50 региональных лабораторий и центров на всей территории Российской Федерации. Лаборатория судебно-почвоведческих и биологических экспертиз является одной из старейших лабораторий, которая была образована еще в 1970 году. МСГН - ИСГ считает за честь возможность сотрудничать с РФЦСЭ в целях дальнейшего обмена опытом в области судебно-почвоведческой и судебно-геологической экспертизы. ИСГ является рабочей группой, состоящей из специалистов различных стран, которая была образована в 2011 году при МСГН с целью продвижения и развития судебно-геологической экспертизы по всему миру.

МСГН - ИСГ приветствует экспертов из силовых ведомств Российской Федерации: Министерства внутренних дел, Следственного комитета, Федеральной службы безопасности и Федерального следственного комитета по контролю за оборотом наркотиков, а также всех экспертов Министерства юстиции Российской Федерации и экспертов Министерств юстиции

стран - членов Содружества независимых государств: Армении, Азербайджана, Беларуси, Киргизстана, Казахстана и Украины; и наконец, специалистов из Австралии, Италии, Северной Ирландии, Израиль, Великобритании и Соединенных Штатов.

Основной целью данного семинара будет являться обмен информацией, идеями, инновационными методами и интересными случаями из экспертной практики из области судебно-почвоведческой и геологической экспертизы. Я с нетерпением жду возможности поприветствовать всех докладчиков и делегатов этого знакового события в Москве. Этот семинар открывает новые возможности и является хорошим фундаментом для международного сотрудничества, обмена идеями, генерирования новых идей, открытого обмена информацией, инновациями, зарождения деловых контактов, формирования новых дружественных связей, укрепления старых дружественных связей и для дальнейшего развития и продвижения судебно-почвоведческой и судебно-геологической экспертизы в России и странах - членах Содружества независимых государств.



**Доктор Лоуренс Доннелли**  
**председатель МСГН - ИСГ**

## Acknowledgements

This forensic geology event in Russia marks the culmination of at least two years of planning and it would not have been possible without pre meetings in Moscow and the dedication and commitments shown by Dr Laurance Donnelly (IUGS-IFG and Wardell Armstrong International), Mrs Ekaterina Nesterina (Lead Forensic Soil Expert, Russian Federal Centre of Forensic Science, Ministry of Justice of Russia, Moscow) and Mrs Olga Gradusva (Head of Laboratory of Forensic, Biological and Soil Examinations, Ministry of Justice of Russia, Moscow).

IUGS-IFG is grateful to Dr Smirnova Svetlana (Director, Russian Federal Centre of Forensic Science) for her support.

IUGS-IFG acknowledges the encouragement and financial support provided by the International Union of Geological Sciences, in particular Prof Peter Bobrowsky, Dr Colin Simpson, Dr Ian Lambert and the IUGS Executive Committee.

The IFG Committee Members and their respective organisations have contributed to enable this event to take place in Moscow and include; the Forensic Geoscience Group (FGG) (Geological Society of London), Prof Rob Fitzpatrick (CSIRO & CAFSS, Australia), Prof Lorna Dawson (The James Hutton Institute, Scotland), Ms Marianne Stam (California Department of Justice, USA), Dr Elisa Bergslien (Buffalo State University, USA), Commander Mark Harrison, MBE (Australian Federal Police), Dr Jodi Webb (Federal Bureau of Investigation, USA), Dr Alastair Ruffell (Queens University Belfast, Northern Ireland), Dr Jennifer McKinley (Queens University Belfast, Northern Ireland), Dr Skip Palenik and Dr Chris Palenik (Microtrace LLC, USA), Dr Raymond Murray (Forensic Geologist, Montana, USA), Dr Bill Schneck (Washington State Patrol Crime Lab, USA), Mr Carlos Molina Gallego (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Colombia), Ms Rosa Maria Di Maggio (Geoscienze Forensi Italia, formerly Servizio Polizia Scientifica, Italy), Dr Ritsuko Sugita (National Research Institute of Police Science, Japan), Prof James Robertson (University of Canberra, Australia), Prof Shari Forbes (University of Technology, Sydney, Australia), Dr Roger Dixon (University of Pretoria, formerly Forensic Science Laboratory, South African Police Service).

## **подтверждениями**

Событие, которое будет происходить в России, является кульминацией, по крайней мере, двухлетней планомерной работы и было бы невозможным без предварительных встреч в Москве и огромной самоотверженной работы, проделанной Ольгой Градусовой и Екатериной Нестериной.

МСГН - ИСГ благодарит Светлану Смирнову – директора ФБУ Российского федерального центра судебных экспертиз за ее поддержку в организации и проведении данного мероприятия.

МСГН - ИСГ выражает признательность за финансовую поддержку и помощь Международному союзу геологических наук, в частности профессору Питеру Бобровски, доктору Колину Симпсону, доктору Яну Ламберту и Исполнительному комитету МСГН.

ИСГ – комитет и его члены, представляющие различные организации также внесли свой вклад, чтобы сделать возможным проведение данного семинара в Москве это Лоуренс Доннели, Группа по судебной геологии при Геологическом обществе Лондона, ДОННЕЛЛИ Лоуренс (IFG Chair and Wardell Armstrong Internatioanl), профессор Роб Фицпатрик (CSIRO & CAFSS, Australia), профессор Лорна Доусон (The James Hutton Institute, Scotland), Марианна Штамм (California Department of Justice, USA), доктор Элиса Бергельсон (Buffalo State University, USA), Марк Харрисон, МВЕ (Australian Federal Police), доктор Джоди Вебб (Federal Bureau of Investigation, USA), доктор Аластаир Раффел (Queens University Belfast, Northern Ireland), доктор Дженифер МакКинли (Queens University Belfast, Northern Ireland), доктор Слип Паленик и доктор Крис Паленикк (Microtrace LLC, USA), доктор Реймонд Мюррей (Forensic Geologist, Montana, USA), доктор Бил Шнек (Washington State Patrol Crime Lab, USA), Карлос Молина Галего (Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forense, Colombia), Роза Мария Ди Маджио (Geoscienze Forensi Italia, formerly Servizio Polizia Scientifica, Italy), доктор Рицукко Сагита (National Research Institute of Police Science, Japan), профессор Джеймс Робертсон (University of Canberra, Australia), профессор Шерри Форбс (University of Technology, Sydney, Australia), доктор Роджер Диксон (University of Pretoria, formerly Forensic Science Laboratory, South African Police Service).

ПРОГРАММА –PROGRAMME

Tuesday 22 October 2013 - 22 октября 2013 года

TIME	REGISTRATION & OPENING
09:30-09:40	<b>Opening and welcoming to all participants</b> <i>Smirnova Svetlana, Director, RFCFS, Ministry of Justice of Russia, Moscow</i>
09:45-09:50	<b>Opening and welcoming to all participants</b> <i>Gradusova Olga, Head of Laboratory of Forensic, Biological and Soil Examinations, RFCFS, Ministry of Justice of Russia, Moscow</i>
TIME	TITLE & SPEAKER
09:55-10:20	<b>An Overview of the History and Early Developments of Forensic Geology, the Establishment of the Geological Society of London, Forensic Geoscience Group (FGG) and International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)</b> Доклад на тему: Краткий обзор истории развития судебно-геологической экспертизы, создания рабочей группы Судебно-геологическая экспертиза при Геологическом обществе в Лондоне и Международной рабочей группы по судебно-геологической экспертизе при Международном союзе геологических наук <i>Laurance Donnelly, Chair, International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)</i> Великобритания председатель Международной группы Судебно-геологическая экспертиза» при Международном союзе геологических наук
10:25-10:50	<b>Reference soil from the road-verge at victim's home as significant evidence in a sexual assault case</b> Доклад на тему: Сравнительные образцы почвы, отобранные с обочины дороги рядом с домом жертвы как важная улика при расследовании преступления на сексуальной основе» <i>Rob Fitzpatrick, директор Центра судебно-почвоведческих экспертиз Австралии, главный научный сотрудник отдела земля и вода Австралийского Объединения научных и прикладных исследований (CSIRO), профессор Университета в Аделаиде, Австралия), РЕЙВЕН Марк, СЕЛФ Питер</i>
10:55-11:30	<b>Interpretation of Victim Recovery Dog (VRD) Responses During Ground Searches for Homicide Graves and the Potential Influences of Geology, Hydrogeology, Peat Stratigraphy and Barometric Pressure Fluctuations</b> Доклад на тему: Влияние геологических и гидрогеологических факторов, рельефа местности, стратиграфии торфяных отложений и атмосферного давления на реакцию поисковых собак при использовании их для поиска захоронения» <i>Laurance Donnelly, Chair, International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)</i> Великобритания председатель Международной группы Судебно-геологическая экспертиза» при Международном союзе геологических наук
11:30-12:00	BREAK - ПЕРЕРЫВ
12:00-12:25	<b>Geophysics and Remote Sensing: the Search for Buried/Hidden Human Remains</b> Доклад на тему: Геофизика и дистанционное зондирование: поиск захороненных/скрытых человеческих останков» <i>Alastair Ruffell, (факультет географии, археологии, палеоэкологии Королевского университета Белфаста, Северная Ирландия, Великобритания), ПРИНГЛ Джемми, ФОРБС Шери</i>
12:30-12:55	<b>The Use of Soil Provenance in Ground Searches for Burials</b> Доклад на тему: Использование почвенных признаков при поиске захоронений <i>Lorna Dawson, (профессор Института им. Джеймса Хаттона, г. Абердин, Шотландия, Великобритания, руководитель группы по почвоведческой экспертизе), ФИТЦПАТРИК Роб, ДОННЕЛЛИ Лоуренс, ХАРРИСОН Марк, РОЛФ Энди</i>
13:00-14:00	LUNCH - ПЕРЕРЫВ НА ОБЕД

14:00-14:25	<b>Databases and data management in forensic geology and soil forensics</b> Доклад на тему: Базы данных и их использование в судебно-геологической и судебно-почвоведческой экспертизе <i>Jennifer McKinley</i> (факультет географии, археологии, палеоэкологии Королевского университета Белфаста, Северная Ирландия, Великобритания), РАФФЕЛЛ Аластаир, ДОУСОН Лорна, ФИТЦПАТРИК Роб
14:30-14:55	<b>The Use of Soil Organic Constituents in Civil and Criminal Investigations</b> Доклад на тему: Использование знаний о составляющих почвенного органического вещества при расследовании гражданских и уголовных дел <i>Lorna Dawson</i> (профессор Института им. Джеймса Хаттона, г. Абердин, Шотландия, Великобритания, руководитель группы по судебно-почвоведческой экспертизе), МАЙЕС Боб, РОСС Джасмин, ЭНГЕЛЬГАРД Илонка, ЮРКЕВИЧ Эдуард, ФРЕЙТАГ Томас
15:00-15:35	<b>Microscopical Technique for the Analysis and Comparison of Soil Traces in Forensic Investigations</b> Доклад на тему: Методики микроскопического анализа при сравнительных исследованиях почвенных наслоений в судебных экспертизах <i>Skip Palenik</i> (президент, старший научный сотрудник-микроскопист частной независимой лаборатории по исследованию микроследов веществ различной природы, США, штат Иллинойс)
15:40-16:00	<b>BREAK - ПЕРЕРЫВ</b>
16:00-16:30	<b>Soil Forensics in Italy: Historical Background and Characterization of Soil Traces Evidence. Some Case Studies</b> Тема доклада: Судебно-почвоведческая экспертиза в Италии: исторические основы, использование почвенных наслоений в качестве улик (примеры из практики) <i>Rosa Maria Di Maggio</i> (руководитель частной лаборатории по судебно-геологической экспертизе, Италия)
16:35-17:00	<b>Geological Trace Evidence: Cases from Urban Homicides, Environmental Incidents and Mining Fraud</b> Тема доклада: Наслоения геологического происхождения как улики: случаи убийства в городе, мошенничества с шахтами, случаи исследования объектов окружающей среды <i>Alastair Ruffell</i> (факультет географии, археологии, палеоэкологии Королевского университета Белфаста, Северная Ирландия, Великобритания), МАККИНЛИ Дженифер, ХАНТ Крис, АНТОНЕТТИ Киней, МЭЙДЖЕРИ Найл, ПИРРЕЙ Данкен
17:00-17:15	<b>OPEN DISCUSSION &amp; CLOSE</b> Заключительное слово заведующей лабораторией СПиБЭ ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России ГРАДУСОВОЙ Ольги Борисовны <i>Olga Gradusova</i> , Head of Laboratory of Forensic, Biological and Soil Examinations, RFCFS, Ministry of Justice of Russia, Moscow

---



## **An Overview of the History and Early Developments of Forensic Geology, the Establishment of the Geological Society of London, Forensic Geoscience Group (FGG) and International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)**

### **Laurance Donnelly**

Founder and first chair, Geological Society of London, Forensic Geoscience Group (FGG)

Chair, International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)

Wardell Armstrong International, 2 The Avenue, Leigh, Greater Manchester, WN7 1ES, United Kingdom  
(ldonnelly@wardell-armstrong.com)

The objective of this presentation is to provide an overview of the history and early developments of forensic geology, the establishment of the Geological Society of London, Forensic Geoscience Group (FGG) and the International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG). It is envisaged this may be of interest to forensic geologists, soil forensic scientists and geoscientists in the Russian Federation and the Commonwealth of Independent States (CIS).

According to some Latin writers and anecdotal information, some Roman soldiers were able to locate the camps of their enemies by observing the type of soil adhered to the hoofs of horses captured from the enemy. Notwithstanding this account, the first application of geology to a police investigation is usually attributed to Prof Ehrenberg (1795-1896), a zoologist and geologist in Berlin. In this case, silver was stolen from barrels on a railway in Prussia and substituted with sand. Prof Ehrenberg was able to identify and analyse microfossils in the sand to determine its origin and this was a major breakthrough in the investigation.

Around the late 1800s and early 1900s, the fictitious Sherlock Holmes stories, written by Sir Arthur Conan Doyle, also referred to the use of soils to assist with forensic/criminal investigations. By the early 1900s, these concepts were actually applied to a number of successful cases, which were solved by the collection and analysis on soil transferred from a crime scene onto clothing or other items. This included the work of Hans Goss (1847-1915) and George Popp (1867-1928). These investigations were made possible based on the principle that of every contact leaves a trace, developed by Edmund Locard (1877-1966). Further advances in soil science were made in the USA around the middle part of the 1900s, by scientists at Berkeley in California. Soil forensic is also documented to have been used by the FBI and USDEA around this time. The first textbook on forensic geology, involving geological (trace) evidence, soil forensics, was published by Murray and Tedrow in 1975, which provided examples of successful forensic geology case work. A number of private and commercial organisations, and academic institutions and have also developed the applications of forensic geology in the past few decades and some of these will be outlined in this presentation. More detailed accounts of the history of forensic geology may be found in text books published by Ruffell and McKinley and Murray.

The Geological Society of London (GSL) was inaugurated on 13 November 1807. GSL has 24 Specialist Groups and Joint Associations, which focus on most aspects of geology and geoscience. The youngest of the GSL Specialist Groups is the Forensic Geoscience Group (FGG), which was established during the bi-centennial year of GSL, on 20 December 2006. Although the origins of forensic geology can be traced to the nineteenth century (and possibly Roman times), until 'recently' there was no formal, professional group or organization aimed at representing the interests of British geologists who were either operationally assisting the police, advising on forensic investigations or conducting research in forensic geology. By the millennium increased communications between some forensic geologists led to the idea for a 'forensic geology group' to be set up so that basic principles, cases, strategies, methods and techniques applied to policing, law enforcement and forensic science could be shared and advanced.

In 2002, interests in forensic geology advanced significantly following a presentation and discussion on forensic geology held as part of the All-Party Parliamentary Group for Earth Science, at Westminster Palace, House of Commons, in London. This helped fuel further interests in forensic geology from within the geology profession, the police and beyond. At about this time, there was increased awareness within the police of the potential benefits a geologist may bring to ground searches or the analysis of geological (trace) evidence. Increased media, TV and film interests in 'geology' and 'forensic science' also probably assisted in raising awareness.

In 2004, GSL held the first meeting on forensic geoscience, followed by the launch of FGG two years later. In 2009, International Union of Geological Sciences (IUGS) established a 'Working Group' on Forensic Geology as part of the Commission on Geosciences for Environmental Management (GEM). This was subsequently elevated to the status of an 'Initiative' and the IUGS Initiative on Forensic Geology (IFG) was launched in 2011 at an inaugural meeting in Rome. IUGS-IFG is aimed at promoting and developing forensic geology around the world by the provision of outreach, knowledge transfer, training and communication.

## **An Overview of the History and Early Developments of Forensic Geology, the Establishment of the Geological Society of London, Forensic Geoscience Group (FGG) and International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)**

### **Laurance Donnelly**

Founder and first chair, Geological Society of London, Forensic Geoscience Group (FGG)

Chair, International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG)

Wardell Armstrong International, 2 The Avenue, Leigh, Greater Manchester, WN7 1ES, United Kingdom (ldonnelly@wardell-armstrong.com)

### **Краткий обзор истории развития судебно-геологической экспертизы, о создании рабочей группы Судебно-геологическая экспертиза при Геологическом обществе в Лондоне и Международной инициативной группы по судебно-геологической экспертизе при Международном союзе геологических наук**

ДОННЕЛЛИ Лоуренс (председатель Международной группы «Судебная-геологическая экспертиза» при Международном союзе геологических наук (Chair, International Union of Geological Sciences (IUGS), Initiative on Forensic Geology (IFG), Великобритания)

Целью данной презентации является осветить историю становления судебно-геологической экспертизы, рассказать об образовании рабочей группы по судебной геологии при Геологическом обществе в Лондоне, а также о создании Инициативной рабочей группы по судебной геологии при Международном союзе геологических наук.

В произведениях некоторых Романских авторов можно встретить довольно забавную информацию о том, что римские солдаты могли обнаруживать стоянку неприятелей по следам почвы, прилипшей к подковам лошадей, которые были захвачены у неприятеля. Тем не менее, первое применение специальных геологических познаний в полицейских расследованиях связывают с именем профессора Эренберга, который был зоологом и геологом и проживал в Берлине в 1795-1896 годах. Это было связано со случаем похищения золота из специальных контейнеров на железной дороге в Пруссии и заменой его на песок. Профессор Эренберг сумел обнаружить в песке необычные ископаемые, которые позволили ему установить происхождение песка. И это явилось серьезным прорывом в расследовании.

Где-то в конце 18 века и начале 19 века в выдуманных историях о Шерлок Холмсе Артура Конан Дойла также появилось упоминание о применении специальных познаний в области почвоведения при расследовании уголовного дела в целях установления истины. Уже в начале 1900 годов специальные познания в области почвоведения с успехом были применены в ряде случаев, в которых задача успешно решалась в результате исследования почвы на месте преступления и почвы, перешедшей с места преступления, на одежду или другие предметы. Эта информация содержится в работах Ханса Госса (1847-1915) и Георга Поппа (1867-1928). Эти исследования стали возможны на основании принципа Эдмунда Локарда (1877-1966), который гласит, что в результате любого контактного взаимодействия остаются следы.

В середине 19 века использование специальных познаний в почвоведении ученым из Беркли, Калифорния получило дальнейшее развитие. Судебно-почвоведческая экспертиза примерно в это же время использовалась уже в ФБР и Управлением по борьбе с наркотиками (США). Первая книжка по судебной геологии, в том числе и веществе (следах) геологического происхождения как уликах, а также по судебно-почвоведческой экспертизе была опубликована Мюрреем и Тедровым в 1975 году. В этой книге описаны случаи успешного применения судебно-геологической экспертизы. В ряде частных и коммерческих организаций и академических институтов судебно-геологическая экспертиза в течение последних десятилетий успешно применяется и находит свое дальнейшее развитие. Более подробное

описание истории развития судебно-геологической экспертизы можно найти в книгах Раффела и Мк Кинли (2008), Пая (2009) и Мюррея (2008).

Геологическое общество Лондона (ГОЛ) было создано и официально действует с 13 ноября 1807 года. В ГОЛе имеются 24 специальные группы, объединенные по специальностям, а также имеются Объединенные ассоциации, которые сфокусированы на основных геологических и гео-научных аспектах. Группа по судебной геологии (ГСГ) это самая молодая группа, которая была создана 20 декабря 2006 года за год до двухсотлетия ГОЛ. Образование судебной геологии можно было бы отнести к девятнадцатому веку (возможно даже к временам Римской империи), однако до момента создания ГСГ отсутствовала какая-либо формальная профессиональная группа или организация, официально представляющая интересы английских геологов, которые оказывают оперативную помощь полиции и проводят либо судебно-геологическую экспертизу, либо научные исследования в целях судебно-геологической экспертизы.

К началу двадцатого века в результате возросших коммуникационных возможностей возникла идея объединения геологов, знакомых между собой, в «группу по судебно-геологической экспертизе», чтобы можно было делиться друг с другом основными принципами, случаями из практики, стратегией, методами и методиками, применяемыми при производстве судебно-геологических экспертиз. В 2002 году эта идея получила дальнейшее развитие, последовавшее после ряда презентаций и дискуссий о судебно-почвоведческой экспертизе, проведенных как часть все парламентской группы о науках о Земле, в Вестминстерском дворце при Палате общин в Лондоне. Это помогло усилить интерес к судебно-геологической экспертизе, как среди геологов, так и среди полиции. Где-то примерно в это же время возрастает понимание необходимости использования судебно-геологической экспертизы при проведении поисковых операций и при исследовании улик в виде следов вещества геологического происхождения. Интерес к судебной, в том числе к судебно-геологической экспертизе, со стороны СМИ, телевидения и киноискусства возможно также содействовал лучшему пониманию необходимости ее использования. В 2004 году ГОЛ проводит первое заседание по судебно-геологической экспертизе, за которым через два года следует образование ГСГ. В 2009 году Международный союз геологических наук создает «Рабочую группу» по судебной геологии как часть комиссии по Земле в области природопользования. В дальнейшем статус ее возрос, она стала считаться «инициативной» группой и ИСГ начала действовать после иннаугурационного заседания в Риме в 2011 году.

Целью ИСГ является продвижение и развитие судебно-геологической экспертизы во всем мире посредством пропаганды, обмена опытом, обучения и различных форм общения. От единичного применения судебно-геологической экспертизы в уголовных расследованиях мы переходим к более регулярному ее использованию в работе полиции, и теперь благодаря таким структурам как ГСГ и ИСГ судебно-геологическая экспертиза становится все более известна как самостоятельная под-дисциплина в геологии.

## Reference Soil from the Road-Verge at Victim's Home as Significant Evidence in a Sexual Assault Case

**Rob Fitzpatrick<sup>1,2</sup>, Mark Raven<sup>1</sup> and Peter Self<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centre for Australian Forensic Soil Science, CSIRO Land and Water, Urrbrae, South Australia, Australia

<sup>2</sup>Earth and Environmental Sciences, The University of Adelaide, South Australia, Australia

(rob.fitzpatrick@csiro.au; mark.raven@csiro.au; peter.self@csiro.au)

This investigation highlights the critical importance of: (i) consulting soil maps to determine the degree of soil spatial variability between locations to be compared (crime scenes, suspect's home and victim's home), (ii) conducting pedological investigations and sampling additional likely alibi and reference sites and (iii) mineralogical analyses to identify the presence of unusual minerals. At a reference site on the road-verge outside the victim's home, road metal containing dolomite had become mixed with the common soil underlying the entire crime investigation area, which was remarkably similar to the questioned soil on the suspect's shoes.

In November 2007, a 10 year old girl was kidnapped in her Paralowie home in South Australia and sexually assaulted by a male in the nearby school grounds at two locations, only 300m and 500m from her home. The suspect was caught after using a credit card stolen from the victim's house. Shoes were collected from the suspect's residence, which is within 500m of the victim's home and the school. The suspect denied any contact with the victim or with the crime scenes. The whole area is residential, except for the school grounds, which has un-grassed playing fields and adjacent woodlands (i.e. where the victim was sexually assaulted twice). In this residential scene of crime area only two control samples were collected by Crime Scene Investigators (CSI) where the victim was sexually assaulted. Initial analysis of the two CSI-sampled soils using soil morphology, microscopical and X-ray diffraction methods, indicated that control soil samples and questioned soils on the suspect's shoes "appeared similar" (i.e. a moderately strong "degree of comparability" of being from a single location). However, after consulting a soil map of the whole residential scene of crime area, it was established that the school grounds and adjacent residential area are underlain by a common soil type (i.e. Red-Brown Earths or Calcaric Red Chromosols or Calcic Palexeralfs). Based on the soil map information and the limited number of CSI-sampled soils, it would have been difficult to establish if the questioned soil on the suspect's shoes originated from the crime scene, suspect's home, victim's home or at any other locality within the residential scene of crime area. This preliminarily soil evaluation could not stand the test of a law courts examination because: (i) no onsite pedological assessment of the area had been conducted and (ii) a limited number of soil samples had been collected at the 4 identified locations to be compared.

Consequently, the area was revisited in February 2008 by forensic soil scientists and police officers to determine the degree of soil spatial variability at all 4 locations to be compared and the range of further likely alibi and reference sites to be sampled. The following additional samples were collected at the 4 locations to better reflect the spatial variability of both the underlying "natural soil types" and the "human-made soil types" (i.e. transported and disturbed soils in the back/front yards of homes, footpath areas and road-verges) to determine with more confidence differences or similarities between the questioned, control, alibi and reference samples: (i) control samples at the two crime scenes, (ii) reference samples in pathways and under trees near the two crime scenes, (iii) reference samples from 3 sites at the victim's house and (iv) alibi samples from 3 sites at the suspect's house.

The reference "human-made soil" collected from the road-verge (exposed soil between the footpath and road) outside the victim's home and questioned soil on the top of the sole of suspect's shoes were remarkably similar (i.e. an extremely strong "degree of comparability" of being from a single location). This reference soil has a reddish brown colour and is clayey, has a markedly similar mineralogy (i.e. all nine minerals identified have similar composition and crystallinity: quartz, albite,

orthoclase, mica, kaolin, calcite, hematite, chlorite and dolomite) to the soil from the top of the sole of the shoe. The occurrence of dolomite supported the interpretation that this reference soil and the soil on the shoe had very likely originated from a specific location on the road-verge behind a tree outside the victim's house where the natural reddish brown clayey soil and dolomite-rich road metal had mixed to form a somewhat unique "human-made soil".

The evidential significance of the shoe deposit aided in the police investigation and led to the accused confessing to abducting the 10 year old child from her house and raping her. On 16th July 2009, he was sentenced to a non-parole term of seven years.

## Reference Soil from the Road-Verge at Victim's Home as Significant Evidence in a Sexual Assault Case

Rob Fitzpatrick<sup>1,2</sup>, Mark Raven<sup>1</sup> and Peter Self<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre for Australian Forensic Soil Science, CSIRO Land and Water, Urrbrae, South Australia, Australia

<sup>2</sup>Earth and Environmental Sciences, The University of Adelaide, South Australia, Australia

(rob.fitzpatrick@csiro.au; mark.raven@csiro.au; peter.self@csiro.au)

### **Сравнительные образцы почвы, отобранные с обочины дороги рядом с домом жертвы как важная улика при расследовании преступления на сексуальной основе**

ФИТЦПАТРИК Роб (директор Центра судебно-почвоведческих экспертиз Австралии, главный научный сотрудник отдела земля и вода Австралийского Объединения научных и прикладных исследований (CSIRO), профессор Университета в Аделаиде, Австралия), РЕЙВЕН Марк, СЕЛФ Питер

Это расследование проливает свет на необходимость: (i) уточнять степень варьирования почвы на отдельных участках, которые предстоит сравнить (место преступления, место проживания подозреваемого и жертвы), с помощью специальных карт состава почв, (ii) проводить исследования почвы и отбирать дополнительно сравнительные образцы почвы на участках местности для подтверждения/опровержения возможного алиби подозреваемого, а также для уточнения однородности/неоднородности почвы по составу, (iii) проводить исследования минералогического состава для выявления необычных минералов. На месте преступления, которое представляло собой обочину дороги с наружной стороны дома подозреваемого, щебень, содержащий доломит, уже был перемешан с почвой, которая имела на месте преступления. Почва на месте преступления, замечательным образом походила на почву, которая имела на ботинках подозреваемого, и которую необходимо было исследовать.

В ноябре 2007 года, 10 летняя девочка была похищена из своего дома в Паралове (Австралия) и жестоко изнасилована на территории близлежащей школы. Она подвергалась сексуальному насилию дважды. Один раз это происходило на участке местности, расположенном в 300 метрах, а второй раз на участке местности, расположенном в 500 метрах от ее дома. Подозреваемый был задержан при использовании кредитной карточки, которую похитил из дома жертвы. Ботинки у подозреваемого были изъяты в месте его проживания, которое находилось примерно 500 метров от дома жертвы и от школы. Подозреваемый отрицал любой контакт с жертвой или с местом происшествия. Вся территория, представляла собой жилую территорию, за исключением школьной, на которой имелись игровые площадки без травяного покрытия и по соседству с ними лес (где и происходило изнасилование). Следователи по уголовным делам отобрали только два сравнительных образца с участков, где произошло преступление.

Предварительные исследования, проведенные с помощью микроскопического метода анализа и рентгенофазового анализа, показали, что сравнительные образцы почвы и почва на ботинках подозреваемого оказались сходными (т.е. имели умеренно сильную степень сопоставимости` которая указывала на то, что они могут происходить с одного и того же участка местности).

Однако после изучения состава почв на этой территории с помощью имеющихся карт, было установлено, что территория школы и вся жилая территория расположены на почвах одного и того же, широко распространенного в Австралии типа (так называемых Красно-бурых почвах или Calcaric Red Chromosols или Calcic Paleveralfs). Основываясь на сведениях, полученных с помощью карты, а также на данных исследования двух образцов, отобранных на месте происшествия, было очень сложно установить, происходят ли почвенные наслоения на обуви

подозреваемого с места происшествия, места проживания подозреваемого или жертвы, или из любого другого места, расположенного в окрестности, где произошло преступление. Предварительно полученные результаты не выдержали бы проверку в суде поскольку: (i) не было предпринято тщательного исследования почвы на всей территории и (ii) было отобрано ограниченное число сравнительных образцов.

Таким образом, территория была осмотрена еще раз в феврале 2008 года экспертами-почвоведом совместно с полицейскими для выяснения пространственного варьирования почвы по составу на четырех участках местности, которые представляли интерес для следствия, и отбора на них дополнительных сравнительных образцов для подтверждения/опровержения возможного алиби подозреваемого. Чтобы иметь представление о пространственном варьировании почв по составу, с 4 участков местности были отобраны дополнительные сравнительные образцы почвы `подстиляющей-естественной почвы`, а также почвы, `преобразованной человеческой деятельностью` (т.е. перемещенной и нарушенной почвы вокруг домов, с пешеходных дорожек и с обочины вдоль дороги). Это было сделано для того, чтобы понять, действительно ли почва на ботинках подозреваемого происходит с места происшествия. Дополнительно были отобраны следующие сравнительные образцы почвы (i) с дорожек и из-под деревьев на двух участках, (место преступления), (ii) 3 образца почвы рядом с домом жертвы (iii) 3 образца почвы рядом с домом подозреваемого.

Образцы почвы `преобразованной человеческой деятельностью`, отобранные с обочины дороги (обнаженная почва между пешеходной тропинкой и дорогой) с наружной стороны дома жертвы были сходны с почвой, изъятый с верхней части подошвы ботинка подозреваемого (т.е. обнаруживали очень сильную `степень сопоставимости`, что означало, что они происходят с одного и того же места). Сравнительный образец почвы, так же как и почва с верхней части подошвы подозреваемого, был суглинком красновато-бурого цвета. Они были также практически одинаковы по минералогическому составу (9 идентифицированных минералов: кварц, альбит, ортоклаз, слюда, каолин, кальцит, гематит, хлорит и доломит, были одинаковы по составу и степени кристалличности). Присутствие в образцах доломита подтверждало версию о том, что почвенное вещество сравнительного образца и наслоений на ботинках подозреваемого, вероятнее всего, происходят с участка обочины дороги за деревом с наружной стороны дома жертвы. В этом месте естественная красновато-бурая глинистая почва и дорожный щебень, содержащий доломит, перемешались и образовали довольно необычную почву как-бы `сделанную человеком`.

Доказательная значимость наслоений на ботинках подозреваемого помогло полицейскому расследованию, в ходе которого было доказано, что подозреваемый действительно виновен в похищении и изнасиловании 10-летней девочки. 16 июля 2009 года он был осужден на срок 7 лет без права на досрочное освобождение.



## **Interpretation of Victim Recovery Dog (VRD) Responses During Ground Searches for Homicide Graves and the Potential Influences of Geology, Hydrogeology, Peat Stratigraphy and Barometric Pressure Fluctuations**

**Laurance Donnelly<sup>1</sup>, Martin Grime<sup>2</sup>, Mark Harrison<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>IUGS, Initiative on Forensic Geology (IFG), Wardell Armstrong International, 2 The Avenue, Leigh, Greater Manchester, WN7 1ES, UK

<sup>2</sup>GSS International, Oxford, England, UK

<sup>3</sup>Manager Forensic Operations, Forensic and Data Centres, Australian Federal Police, Canberra, Australia  
(ldonnelly@wardell-armstrong.com, martin.grime@gssi.uk.com)

The law enforcement application of proficient Victim Recovery Dog's (VRD) in a ground search for clandestine sub surface burials may result in positive responses being offered. Subsequent ground examination in the immediate area of the response may, or may not, result in the recovery of human remains. Where human remains are not evident in the immediate vicinity the tendency is to classify the canine response as incorrect and investigative processes are halted as a consequence. This occurs when the canine responses are wrongly interpreted by investigators. In cases where further investigative and search process are extended beyond the canine response site victims have subsequently been recovered 'near-by'.

In brief, VRD responses are classified as: (1) Positive, where human remains or blood are recovered at the site of the response. (2) Negative, where there is no response and human remains or blood are not recovered. (3) False positive, where there is a positive response and animal remains or other odour distracter is evident that has coerced an incorrect response (4) False negative, where the canine does not respond to the presence of human remains where it would reasonably be expected to respond positively and (5) Non – productive positive response, where there is no evidence of it being a false positive response and through intelligence, geological assessments and behavioural profiling a positive response may be logically possible.

Positive canine responses where there is no tangible recoverable evidence are difficult to classify as there is no forensic corroborative methodology to the detection of human decomposition odour. Conversely therefore, there cannot be a corroborative methodology to substantiate that the response is false. Human decomposition odour is easily transferable through direct/indirect contact and may be associated to secondary deposition sites and to persons and objects associated with deposition. (To illustrate, a teetotal, non smoker, in a smoke filled bar whose clothes absorb the odour of alcohol and cigarette smoke).

Proficient VRD's are regularly blind and double blind tested with the inclusion of positive/negative controls and odour distracters within a scientifically supported developmental program. They are trained to generalize human decomposition odour and respond specifically to the presence of odour from death to complete putrefaction within a myriad of environments, geological settings and scenarios. The physical source may or may not be available due to the circumstances of placement or the movement of odour. Therefore, canine responses may occur some distance from the actual source of the odour. Anecdotally, clandestine graves have been located at the exact point of initial canine response to a distance greater than 100 metres. These instances appear to predominantly occur where the geology and the movement of groundwater is thought to influence the migration of odour, for example, where burials are suspected to be located in highly permeable soils.

Peat is a highly porous and highly permeable biogenic soil that may reach a few metres thick. Peat is formed by the accumulation of partially decomposed plant remains under waterlogged and oxygen deficient environments. Peat is a convenient soil for the burial or concealment of human remains, since a shallow and unmarked clandestine grave may be quickly and efficiently dug by an offender and reinstated with relatively little signs of digging having taken place. The increased acidity of peat combined with reduced bacterial activity and low oxygen content may preserve human remains for

several decades or longer, possibly enabling slow leachate generation. Peat soils are susceptible to compression, subsidence and desiccation and the generation of pipes and voids. It is suspected that these fissures and conduits may allow sub-surface groundwater (and therefore leachate) flows for distances of several tens to hundreds of metres. Leachate plumes that are generated from the slow decomposition of human remains in a clandestine grave (source) may possibly migrate and flow via the permeable conduits (pathways) to emerge at a spring or seeps some distance from the grave where they may be detected by the VRD (receptor). These responses have been found to normally exist at interfaces between fibrous and amorphous peat layers, or where the peat overlies weathered strata or organic clay.

VRD indications may possibly be influenced by the VRD responding to Volatile Organic Compounds (VOC) associated with human decomposition, emerging at seeps and springs, driven by a hydraulic gradient. An understanding of the geology and hydrogeology of a search area may therefore possibly enable the source (grave) to be located if the pathways and receptors are better understood.

Could fluctuations in barometric pressure also influence the ability of the VRD? The ability of the VRD appears to become enhanced during times of falling barometric pressure, following a prolonged period of high pressure. Under high barometric pressures it is hypothesised that VOC's may become trapped in the pores and voids in soils and rocks above and adjacent to a grave. These are subsequently released into the atmosphere at the ground surface when the barometric pressure begins to fall. In addition to groundwater/leachate flows and barometric pressures fluctuations there are likely to be other factors that influence the behaviour and reaction of a VRD and the generation of positive responses located away from the source.

The objective of this paper is to draw attention to the importance of correct deployment of canine VRD resources within a robust search strategy, the interpretation of canine responses and the potential significance of geology, hydrogeology and barometric pressure fluctuations when conducting ground searches for shallow, unmarked, homicide graves. The inclusion of complementary search methodology applied appropriately in consultation with relevant Subject Matter Experts (SME's), in addition to canine resources, for the detection of sub-surface clandestine graves enhances the probability of detection. Observations and anecdotal scenarios will be presented to support this theory, which although scientifically supported is still somewhat speculative and requires further research and verification.

## **Interpretation of Victim Recovery Dog (VRD) Responses During Ground Searches for Homicide Graves and the Potential Influences of Geology, Hydrogeology, Peat Stratigraphy and Barometric Pressure Fluctuations**

**Laurance Donnelly<sup>1</sup>, Martin Grime<sup>2</sup>, Mark Harrison<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>IUGS, Initiative on Forensic Geology (IFG), Wardell Armstrong International, 2 The Avenue, Leigh, Greater Manchester, WN7 1ES, UK

<sup>2</sup>GSS International, Oxford, England

<sup>3</sup>Manager Forensic Operations, Forensic and Data Centres, Australian Federal Police, Canberra, Australia  
(ldonnelly@wardell-armstrong.com, martin.grime@gssi.uk.com)

### **Влияние геологических и гидрогеологических факторов, рельефа местности, стратиграфии торфяных отложений и атмосферного давления на реакцию поисковых собак при использовании их для поиска захоронений**

ДОННЕЛЛИ Лоуренс (председатель Международной группы «Судебная-геологическая экспертиза» при Международном союзе геологических наук, Великобритания), ГРАЙМ Мартин, ХАРРИСОН Марк (Австралия)

Предложено использование правоохранительными органами профессиональных собак извлекающих жертвы (СИЖ) при проведении поисковых операций по обнаружению скрытых в земле тайников, и показано, что и в этих случаях собаки обнаруживают положительную сигнальную реакцию. Последующие поисковые операции в непосредственной близости от места, где собака обнаружила положительную сигнальную реакцию, могут привести, а могут и не привести к извлечению человеческих останков. Обычно, в случае, когда не удается обнаружить человеческие останки на месте проявления собакой сигнальной реакции, считают сигнальную реакцию собаки ошибочной и прекращают дальнейший поисковый процесс. Это может происходить также и в тех случаях, когда сигнальная реакция собаки неправильно интерпретирована специалистом. Там, где процесс исследования и поиска продолжался на некотором удалении от места, на которое среагировала собака, жертву удавалось извлечь `неподалеку`.

Очень кратко сигнальная реакция собак классифицирована следующим образом: (1) - положительная, если на этом месте удастся обнаружить кровь или останки, (2) - отрицательная, если на этом месте собака не обнаруживает сигнальной реакции, и не удается обнаружить кровь или останки, (3) - ложно положительная, если на этом месте имеются останки животных или какой-то другой раздражитель, на который среагировала собака и произошел сбой, (4) - ложно отрицательная, если собака не среагировала на присутствие человеческих останков, которые должны были бы быть на этом месте и (5) - непродуктивная положительная, если нет оснований считать ее ложно положительной, и можно, используя определенные поисковые навыки и специальные познания в области геологии, логическим путем доказать, что она может считаться положительной.

Положительную сигнальную реакцию в случаях, когда не удастся обнаружить никаких останков, трудно классифицировать, поскольку нет специальной методологии, позволяющей определить запах разложившихся человеческих останков. В этом случае также нельзя утверждать, что реакция была ложной. Запах разложившихся человеческих останков может легко перемещаться в результате прямых/непрямых контактов и может исходить из мест вторичных отложений, а также от людей и вещей, которые находились в местах, где имелись человеческие останки (В качестве примера можно представить как в баре, где все курят одежда некурящего и непьющего человека пропитывается запахом от сигарет и алкоголя).

Профессиональные собаки регулярно проходят тестирование в соответствии с научно разработанными программами, включающими контроль положительной/отрицательной сигнальной реакции с использованием специальных образцов запаха. Их тренируют различать запах разложившихся человеческих останков на разной стадии разложения (от момента наступления смерти до полного разложения) и реагировать соответствующим образом (обнаруживать сигнальную реакцию) в любой обстановке и при любых условиях.

Физический источник может быть доступен, а может и не быть доступен в зависимости от его местоположения или перемещения запаха. Таким образом, собаки могут проявлять сигнальную реакцию на некотором удалении от источника запаха. Имела место очень забавная ситуация, когда захоронение было обнаружено на удалении более 100 метров от того места, на которое прореагировала собака. Такие случаи встречаются в местах, где движение подземных вод, обусловленное геологическими особенностями, может способствовать перемещению запаха, например, когда предполагаемые захоронения находятся в почвах с высокой проницаемостью.

Торф очень пористая биогенная почва с высокой степенью проницаемости, мощность которой достигает несколько метров. Торф образуется в результате накопления частично разложившихся растительных остатков в условиях повышенной влажности и дефицита кислорода. Торф очень подходящая почва для захоронения или сокрытия человеческих останков, так как в нем можно очень легко и быстро выкопать подходящее углубление и так же легко закопать его обратно. Повышенная кислотность торфа вместе с пониженной бактериальной активностью и пониженным содержанием кислорода может предохранять человеческие останки от разложения в течение нескольких десятилетий и даже более, обеспечивая медленную фильтрацию. Торф имеет склонность к уплотнению, оседанию и высушиванию, а также образованию пустот и каналов. По этим каналам и щелям подземные воды, а также фильтраты могут перемещаться на расстояния от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Фильтраты, которые образуются в результате медленного разложения человеческих останков в месте захоронения (источнике) могут мигрировать и стекать по каналам (проводящим путям) и появляться весной на некотором удалении от захоронения, именно там собаки (рецепторы) будут реагировать на запах. Было установлено, что собаки чувствовали запах на границе между волокнистым и аморфным слоем торфа, а также там, где торф перекрывал выветрелый пласт или органическую глину.

На реакцию собак может оказывать влияние органические газообразные вещества (ОГВ), которые образуются при разложении человеческих останков и которые появляются по весне в результате наличия гидравлического градиента. Знание геологии и гидрогеологии может помочь локализовать место захоронения.

Могут ли изменения атмосферного давления оказывать влияние на реакцию собак на запах? Реакция собак улучшалась при снижении атмосферного давления, после длительного периода высокого атмосферного давления. Можно предположить, что при повышенном атмосферном давлении ОГВ накапливается в порах и пустотах в почве и горных породах. При понижении атмосферного давления все это накопленное в порах и пустотах вещество выходит на поверхность. Помимо подземных вод, фильтрации, изменений атмосферного давления, возможно, имеются и другие факторы, которые могут влиять на реакцию собак на запах и приводят к тому, что собаки обнаруживают положительную сигнальную реакцию на значительном удалении от места захоронения.

Целью данной работы является привлечь внимание

- к необходимости правильного использования ресурса собак внутри четко выстроенной поисковой стратегии,
- к правильной интерпретации сигнальной реакции собак,

- необходимости использования знаний в области геологии, гидрогеологии и геофизики при проведении поисковых операций по обнаружению захоронений.

Будут представлены интересные наблюдения и случаи, подтверждающие все вышеизложенное. Несмотря на то, что все положения, приведенные в этой работе, имеют научное обоснование, остаются еще отдельные вопросы, для ответа на которые необходимо проведение дополнительных научных исследований.

## **Geophysics and Remote Sensing: The Search for Buried/Hidden Human Remains**

**Alastair Ruffell<sup>1</sup>, Jamie Pringle<sup>2</sup>, Shari Forbes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, Queen's University Belfast, Northern Ireland

<sup>2</sup>School of Physical and Geographical Sciences, Keele University, Keele, Staffordshire, ST5 5BG

<sup>3</sup>School of Chemistry & Forensic Sciences, University of Technology, Sydney, New South Wales, Australia  
(a.ruffell@qub.ac.uk, j.k.pringle@keele.ac.uk, Shari.Forbes@uts.edu.au)

Remote sensing methods rarely have the accuracy to detect subsurface anomalies that indicate the presence of individual, well-concealed or dismembered human remains. Satellite and aerial imagery may however be used to indicate the location of mass graves, or be used to eliminate some areas with no possible burials, focusing a search. Some geophysical methods do have the resolution to indicate the location and depth of covered human remains. Geophysics may also be used like remote sensing – to discover more about soil, sediment and bedrock geology, again focusing, or further narrowing (after remote sensing, desktop studies, regional mapping) a search area. Newly-released remote sensing methods, based on large megapixel cameras (ultraviolet, infra-red/near infra-red, spectral), some mounted on drones or unmanned aerial vehicles, are now operating at a spatial resolution comparable to ground-based geophysics. This provides an excellent bridge between the two scales, discussed in this presentation.

At the scale of individual burials, the standard use of ground-penetrating radar, resistivity and magnetometry is discussed, as well as novel applications of these techniques. These include urban geophysics (to detect subsurface conditions), through concrete and walls (to assist the search for concreted-over and bricked-up victims), and in water-based searches. Future advances will include the use of other imaging methods such as ultrasonic, x-ray and prompt gamma-ray neutron activation analysis or PGNA, positioned by UAV imagery and LiDAR/object scan.

General examples will be used throughout the talk, and specific case studies include the search for Medieval buildings beneath a shopping mall in Wales (UK), a test site of a pig buried beneath concrete, a possible homicide victim beneath concrete in Canada, a still-born neonate corpse in a bricked-up wall (northern England, UK), and weapons and explosive hidden behind tiling in a wall (Ireland).

## **Geophysics and Remote Sensing: The Search for Buried/Hidden Human Remains**

**Alastair Ruffell<sup>1</sup>, Jamie Pringle<sup>2</sup>, Shari Forbes<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, Queen's University Belfast, Northern Ireland

<sup>2</sup>School of Physical and Geographical Sciences, Keele University, Keele, Staffordshire, ST5 5BG

<sup>3</sup>School of Chemistry & Forensic Sciences, University of Technology, Sydney, New South Wales, Australia  
(a.ruffell@qub.ac.uk, j.k.pringle@keele.ac.uk, Shari.Forbes@uts.edu.au)

### **Геофизика и дистанционное зондирование: поиск захороненных/ скрытых человеческих останков**

РАФФЕЛЛ Аластаир (факультет географии, археологии, палеоэкологии Королевского университета Белфаста, Северная Ирландия, Великобритания), ПРИНГЛ Джеми, ФОРБС Шери

Методы дистанционного зондирования очень редко имеют достаточную точность, чтобы фиксировать приповерхностные аномалии, которые указывают на присутствие хорошо спрятанного человека или расчлененные останки. Спутниковая и аэрофотосъемка между тем могут быть использованы для выявления массовых захоронений или для исключения больших массивов, на которых, скорее всего, захоронения отсутствуют, тем самым сужая границы проведения поисковых операций. Некоторые геофизические методы действительно позволяют определять местоположение и глубину залегания человеческих останков. Геофизики могут привлекаться наравне с методами дистанционного зондирования для еще большего сужения границ проведения поисковых операций. Они проводят исследования почвы, осадочных и горных пород на местности. После проведенных полевых и камеральных исследований, а также составления региональных карт территория поиска становится все меньше и меньше.

Недавно появившиеся методы дистанционного зондирования на базе камер с большим мегапиксельным разрешением позволяют проводить съемку в различных диапазонах (ультрафиолетовом, инфракрасном). Эти устройства можно устанавливать на беспилотниках и они обеспечивают примерно такие же разрешения, которые используются при обычной наземной геофизической съемке.

Это образует определенный мостик между двумя уровнями масштабов, которые и будут обсуждаться в презентации. Для выявления отдельных захоронений обсуждается применение стандартного оборудования, такого как радар, а также приборов, основанных на измерении сопротивления и магнитной проницаемости, приводятся примеры использования этого оборудования для решения других задач. Эти задачи касаются городских территорий (состояние «запечатанных» почв под асфальтовыми покрытиями, под зданиями, сооружениями), исследования стен бетона (помощь в поиске жертв, которые были забетонированы или замурованы), а также подводные исследования.

В будущем будет использоваться ультразвуковое оборудование, рентгеновское и быстрый нейтронно-активационный анализ. В ходе презентации будут приведены примеры. Будет обсуждаться имевший место на практике случай поиска средневекового здания под торговым центром в Уэльсе (Великобритания), полигон из свиней, погребенных под бетоном, как возможная жертва убийства, спрятанная под бетоном в Канаде, труп мертворожденного ребенка, замурованный в стене (Северная Англия, Великобритания), и оружие и боеприпасы, спрятанные за стеной, облицованной плиткой (Ирландия).

## The Use of Soil Provenance in Ground Searches for Burials

**Lorna Dawson<sup>1</sup>, Rob Fitzpatrick<sup>2</sup>, Laurance Donnelly<sup>3</sup>, Mark Harrison<sup>4</sup>, Andy Rolph<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>The James Hutton Institute, Aberdeen, Scotland, UK

<sup>2</sup>Centre for Australian Forensic Soil Science (CAFSS), CSIRO Land and Water, The University of Adelaide, Australia

<sup>3</sup>IUGS, Initiative on Forensic Geology (IFG), Wardell Armstrong International, 2 The Avenue, Leigh, Greater Manchester, WN7 1ES, UK

<sup>4</sup>Manager Forensic Operations, Forensic and Data Centres, Australian Federal Police, Canberra, Australia

<sup>5</sup>R2S CRIME, Forensic Division Director, Leadside House, 62 Leadside Road, Aberdeen AB25  
(lorna.dawson@hutton.ac.uk, rob.fitzpatrick@csiro.au, ldonnelly@wardell-armstrong.com)

Forensic soil science is a relatively recent development in soil science, which has matured to the extent that some successful crime scene investigations are being addressed in increasingly refined ways to assist law enforcement agencies. Soils, rocks, regolith, minerals and man-made materials, such as bricks, glass and tiles (referred to 'human-made' or 'anthropogenic' soil materials) are being used in some forensic investigations to associate/disassociate a sample taken from an item, such as shoes, clothing, shovel or vehicle, with a specific location. The majority of forensic cases involving soil materials are usually overwhelmingly complex, and the challenges of associating relevant information from one source with another, may benefit from the use and development of sophisticated field, laboratory and court methods/materials, in addition to an understanding of the wider context. Through examples from case studies, this presentation will demonstrate how advanced field and laboratory approaches have been applied to coherent, predictive, soil models, from landscape to microscopic scales. These have assisted in approaches to criminal investigations worldwide and in particular in Australia and Scotland.

To demonstrate the importance of soil materials in forensic investigations, case studies involving complex ground searches for burials, will be presented. The first involves the use of soil evidence to help solve a double murder case. This investigation used morphological, chemical, physical and mineralogical properties to identify similarities between soil-regolith found on a shovel taken from the suspect's vehicle and wetland soil-regolith subsequently located in the bottom of a quarry. The second case, discusses the analysis of soil to help locate the provenance of sand that was found on items associated with a murder. This investigation used soil mineralogical and organic properties to identify similarities between sand found on a vehicle and shovel and sand subsequently located at a beach. Once the beach had been located the performance of diggability surveys, and the subsequent deployment of a victim recovery dog (VRD) and geophysical surveys resulted in the positive recovery of the deceased by the Police. This presentation also considers the two-way transfer of materials and the importance of the effective communication of evidence to the court.



## The Use of Soil Provenance in Ground Searches for Burials

**Lorna Dawson<sup>1</sup>, Rob Fitzpatrick<sup>2</sup>, Laurance Donnelly<sup>3</sup>, Mark Harrison<sup>4</sup>, Andy Rolph<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>The James Hutton Institute, Aberdeen, Scotland, UK

<sup>2</sup>Centre for Australian Forensic Soil Science (CAFSS), CSIRO Land and Water, The University of Adelaide, Australia

<sup>3</sup>IUGS, Initiative on Forensic Geology (IFG), Wardell Armstrong International, 2 The Avenue, Leigh, Greater Manchester, WN7 1ES, UK

<sup>4</sup>Manager Forensic Operations, Forensic and Data Centres, Australian Federal Police, Canberra, Australia

<sup>5</sup>R2S CRIME, Forensic Division Director, Leadsid House, 62 Leadsid Road, Aberdeen AB25  
(lorna.dawson@hutton.ac.uk, rob.fitzpatrick@csiro.au, ldonnelly@wardell-armstrong.com)

### Использование почвенных признаков при поиске захоронений

ДОУСОН Лорна (профессор Института им. Джеймса Хаттона, г. Абердин, Шотландия, Великобритания, руководитель группы по почвоведческой экспертизе), ФИТЦПАТРИК Роб, ДОННЕЛЛИ Лоуренс, ХАРРИСОН Марк, РОЛФ Энди

Судебно-почвоведческая экспертиза это сравнительно новое направление в почвоведении, которое выросло до такой степени, что помогает правоохранительным органам проводить успешные расследования преступления с использованием в методов, которые с каждым годом все более совершенствуются. Почвы, горные породы, реголиты, минералы и искусственные материалы, такие как кирпичи, стекло и плитка (которые принято называть антропогенными материалами) исследуются в судебно-почвоведческой экспертизе с целью ответа на вопрос, имеется или нет взаимосвязь почвенного вещества, изъятых с каких-либо предметов (ботинок, одежды, лопаты, машины и т.п.) с определенным участком. Большинство случаев, в которых необходимо проводить исследование почвы для решения задач по установлению взаимосвязи исследуемого вещества с источником, чрезвычайно сложные. Использование и создание специальной полевой лаборатории и специальных методов/материалов поможет в решении сложных задач. В этой презентации на примерах из экспертной практики будет продемонстрировано, как передовые полевые и лабораторные подходы и интеллектуальные почвенные модели помогают найти взаимосвязь между макро методами и микро методами и как эти подходы используются при проведении уголовных расследованиях в различных частях света и, особенно в Австралии и Шотландии.

Чтобы показать насколько важно исследование почвенного вещества при производстве судебно-почвоведческих экспертиз, будут представлены случаи из практики проведения сложных наземных поисковых операций по обнаружению захоронений. В первом случае исследования почвенного вещества помогли в расследовании двойного убийства. Для установления сходства наслоений на лопате, изъятых в машине подозреваемого, с почвой на дне карьера исследовали: морфологические и физико-химические признаки, а также минералогический состав. Во втором случае рассказывается о том, как в результате исследования песка, изъятых с предметов, связанных с убийством, удалось локализовать место убийства. В этом случае исследовали минералогический состав и состав органического вещества. В результате проведения сравнительных исследований песка, обнаруженного на лопате, с песком на побережье было установлено, что песок происходит с побережья и, таким образом, удалось локализовать место происшествия. После того как место происшествия было локализовано, для поиска трупа были привлечены геофизические службы, специальные технические службы и специальные собаки для поиска жертв. Труп был вскоре найден полицией. В презентации также рассмотрен двухсторонний перенос материала, и необходимость эффективного представления доказательств в суде.

## **Databases and Data Management in Forensic Geology and Soil Forensics**

**Jennifer McKinley<sup>1</sup>, Alastair Ruffell<sup>1</sup>, Lorna Dawson<sup>2</sup>, Rob Fitzpatrick<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, Queen's University Belfast, Northern Ireland, UK,

<sup>2</sup>The James Hutton Institute, Aberdeen, Scotland, UK

<sup>3</sup>Centre for Australian Forensic Soil Science (CAFSS), CSIRO Land and Water, The University of Adelaide, Australia

(lorna.dawson@hutton.ac.uk , j.mckinley@qub.ac.uk, a.ruffell@qub.ac.uk, rob.fitzpatrick@csiro.au)

From the earliest pioneers of forensic geology there are many international case examples of exploiting knowledge of differing geology and soil distributions in forensic work. However, the use of national and regional spatial digital databases for forensic applications has been questioned based on the lack of comparability between forensic specimens with those collected for generating databases. Regional and national surveys follow a standard procedure in the collection of samples whereas the collection of forensic specimens may be unknown and uncontrolled. Likewise the quantity of soil trace evidence material may be very different from the amount of soil collected for controlled laboratory-based analyses. This presentation discusses, with the use of published case studies, if existing (digital) geology and soil databases are suitable for use in forensic investigations. Geographical Information Systems (GIS) are used to examine the value of large and small scale geological and soil databases in criminal and environmental cases. The authors conclude that despite an acknowledgement that databases can be neither exhaustive nor collected at precisely the scale of a scene of crime, nevertheless, coupled with expert knowledge, they play an invaluable role in providing crucial background, context and reference material in forensic investigations.

## Databases and Data Management in Forensic Geology and Soil Forensics

**Jennifer McKinley<sup>1</sup>, Alastair Ruffell<sup>1</sup>, Lorna Dawson<sup>2</sup>, Rob Fitzpatrick<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, Queen's University Belfast, Northern Ireland, UK

<sup>2</sup>The James Hutton Institute, Aberdeen, Scotland, UK

<sup>3</sup>Centre for Australian Forensic Soil Science (CAFSS), CSIRO Land and Water, The University of Adelaide, Australia

(lorna.dawson@hutton.ac.uk , j.mckinley@qub.ac.uk, a.ruffell@qub.ac.uk, rob.fitzpatrick@csiro.au)

### **Базы данных и их использование в судебно-геологической и судебно-почвоведческой экспертизе**

МАККИНЛИ Дженифер (факультет географии, археологии, палеоэкологии Королевского университета Белфаста, Северная Ирландия, Великобритания), РАФФЕЛЛ Аластайр, ДОУСОН Лорна, ФИТЦПАТРИК Роб

С самого начала пионерских изысканий в области судебно-геологической экспертизы накоплено достаточно большое количество разнообразных случаев из мировой судебно-экспертной практики, в которых используются специальные познания в области геологии и почвоведения. Однако использование национальных и региональных баз данных довольно проблематично в связи с отсутствием данных о сопоставимости образцов, которые встречаются в судебной экспертизе и которые отбираются для составления баз данных. Региональные и национальные специальные службы руководствуются стандартными процедурами (методиками) отбора образцов, для составления баз данных, в то время как процедура отбора образцов для проведения судебно-почвоведческой экспертизы обычно никем не контролируется и не всегда известно, каким образом производился отбор образцов. Также количество почвенных наслоений может сильно отличаться от количества почвенного вещества, которое отбирается для проведения стандартных процедур исследования в лаборатории. В этой презентации на примерах случаев из практики, которые имеются в литературе, обсуждается вопрос о возможности применения существующих компьютерных баз данных, созданных геологами и почвоведцами, для производства судебно-геологических и судебно-почвоведческих экспертиз. Географическая информационная система (ГИС) используется для оценки применимости крупномасштабных и мелкомасштабных геологических и почвенных баз данных для решения задач при производстве экспертиз по уголовным делам и нарушениям экологического характера.

Авторы считают, что, несмотря на распространенное мнение о том, что базы данных не могут быть исчерпывающими и не могут быть исполнены в масштабе, необходимом для анализа места преступления, они все же могут оказывать неоценимую помощь, подкрепляя знания эксперта дополнительной полезной информацией и исполняя роль справочного материала, при производстве судебной экспертизы.

## The Use of Soil Organic Constituents in Civil and Criminal Investigations

**Lorna Dawson<sup>1</sup>, Bob Mayes<sup>1</sup>, Jasmine Ross<sup>1</sup>, Ilonka Engelhardt<sup>1</sup>, Edouard Jurkevitch<sup>2</sup>, Thomas Freitag<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>The James Hutton Institute, Aberdeen, AB15 8QH, Scotland, UK

<sup>2</sup>Department of Plant Pathology and Microbiology, Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, 76100 Rehovot

(lorna.dawson@hutton.ac.uk, edouard.jurkevitch@mail.huji.ac.il)

While methods of characterising the inorganic component of soils are generally well described, the methods suitable for describing the soil organic component are generally less well documented and less frequently used in forensic case work across the world. Characterization of the organic soil component encompasses techniques such as palynology, organic marker profiling and soil microbial community profiling. For many forensic applications, such as comparing samples of soil from clothing, footwear, tools, implements or vehicles to crime scenes, methods of analysis need to accommodate sample sizes of a few milligrams or less. For the analysis of plant wax and similar compounds, which has now been accepted in UK courts as an appropriate method for soil organic matter characterisation, there is additional incentive to use very small samples, since the methodology is destructive in nature.

This presentation will demonstrate how a range of long-lived biomarkers have been useful as evidence in civil and criminal case work. A range of compounds examined include naturally occurring long-chain fatty alcohols, aldehydes and ketones, sterols, and triterpenoids, through separation into different compound classes, prior to analysis by gas chromatography or gas chromatography-mass spectrometry. Anthropogenic substances such as PAHs, and oil and coal-derived compounds (e.g. fuels, lubricants and tars) and industrial organics (e.g. plasticisers) can also be useful in discrimination. In addition the use of organic compounds as markers (sterols, fatty acids, VOC's) in detection of past burials will be discussed.

This presentation will also outline advances being made in the field of molecular microbiology as applied to forensic soil science. Analysis of the soil microbial community using increasingly sophisticated methods is currently undergoing extensive testing and may offer an alternative objective and reliable method of forensic soil organic analysis on trace samples. Rigorous testing, miniaturisation and adoption of a wider combination of analytical organic soil characterisation approaches coupled with complementary inorganic analyses will potentially further increase the evidential strength and range of cases where soil evidence can be safely used in court.

## The Use of Soil Organic Constituents in Civil and Criminal Investigations

Lorna Dawson<sup>1</sup>, Bob Mayes<sup>1</sup>, Jasmine Ross<sup>1</sup>, Ilonka Engelhardt<sup>1</sup>, Edouard Jurkevitch<sup>2</sup>, Thomas Freitag<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The James Hutton Institute, Aberdeen, AB15 8QH, Scotland, UK

<sup>2</sup>Department of Plant Pathology and Microbiology, Faculty of Agriculture, Food and Environment, The Hebrew University of Jerusalem, 76100 Rehovot

(lorna.dawson@hutton.ac.uk, edouard.jurkevitch@mail.huji.ac.il)

### Использование знаний о составляющих почвенного органического вещества при расследовании гражданских и уголовных дел

ДОУСОН Лорна (профессор Института им. Джеймса Хаттона, г. Абердин, Шотландия, Великобритания, руководитель группы по судебно-почвоведческой экспертизе), МАЙЕС Боб, РОСС Джасмин, ЭНГЕЛЬГАРД Илонка, ЮРКЕВИЧ Эдуард, ФРЕЙТАГ Томас

В то время как методы для определения характеристик неорганической составляющей почвенного вещества довольно хорошо описаны в литературе и часто применяются в экспертной практике, методы для определения характеристик органической составляющей гораздо хуже описаны в литературе и гораздо реже применяются в мировой экспертной практике. Для характеристики органической составляющей почвенного вещества обычно применяются такие виды исследований как палинологический анализ, а также исследование органических веществ и микробиологических сообществ по почвенному профилю.

Для целей судебной экспертизы, особенно при проведении сравнительных исследований почвенного вещества, изъятого с одежды, обуви, орудий труда, инструментов и средств передвижения, с почвой на месте происшествия, приходится использовать очень небольшие количества вещества от нескольких миллиграмм и менее. При анализе растительного воска и подобных ему веществ используются методики, результаты которых признаются судами в Великобритании и которые требуют очень небольших количеств вещества для анализа, что особенно важно, в тех случаях когда методика относится к разрушающим методам анализа. В данной презентации будет показано, как долговечные биомаркеры могут быть использованы в качестве улики в гражданских и уголовных делах. Круг исследуемых веществ включает встречающиеся в живой природе длинноцепочечные жирные спирты, альдегиды и кетоны, а также стерины и тритерпеноиды, которые до анализа их с помощью газовой хроматографии, или газовой хроматографии с масспектрометрическим окончанием, предварительно разделяют на отдельные классы веществ. Антропогенные вещества, такие как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), а также производные от переработки нефти и каменного угля (например, горюче-смазочные вещества и гудрон), а также используемые в промышленности пластификаторы, тоже могут быть полезны при сравнительных исследованиях. Помимо всего прочего будет затронута проблема использования стеролов, жирных кислот и ПАУ в качестве маркеров для обнаружения захоронений. В этой презентации будет обращено внимание на достижения в области молекулярной биологии применительно к судебно-экспертной практике. Анализ микробиологических сообществ, для которого постоянно используются все более сложные методы, в настоящий момент подвергается тщательному тестированию, и данный вид анализа может служить альтернативой в качестве объективного и достоверного метода при исследовании малых количеств органического вещества. Тщательное тестирование, миниатюризация и применение все большего сочетания методов исследования органического вещества в дополнение к методам исследования неорганического вещества в значительной степени усилит доказательную значимость, а также расширит круг экспертных задач, в которых почвенное вещество выступает основной уликой.

## Microscopical Technique for the Analysis and Comparison of Soil Traces in Forensic Investigations

### Skip Palenik

Microtrace LLC, 790 Fletcher Drive, Suite 106, Elgin, IL 60123-4755, USA  
([www.microtracescientific.com](http://www.microtracescientific.com))

The author has been involved with the forensic examination of soil evidence for over 40 years, employing a microscopical approach that has undergone continual change and improvement as lessons were learned from new and unusual cases that presented themselves over time. This method can be utilized for both soil comparisons and in active investigations where the purpose is to locate the source from which a particular sediment originated. This presentation describes this technique and concludes with two cases that illustrate the results that can be obtained in practice.

The method is based on the premise that soils are a mixture of particles and substances that are characteristic of their particular location. Minerals, botanical tissues and cells, as well as anthropogenic debris, constitute the majority of the particles that make up the bulk of any sediment. Other components, such as soluble salts, organic metabolites produced by the activity of microorganisms and even DNA that are present in trace amounts may also help to characterize such samples for comparison purposes. The technique described here is based on the separation and concentration of the various components and the rigorous identification of the particles in each of these analytical groups.

Experience has shown that the most important factor in a forensic soil examination is the sample itself. Whenever possible it should be collected by the scientist. Most of the questioned soils we have studied over the years have been on clothing but soil from shoes, running boards of vehicles, wheel wells and even bags of soil from around tree roots have been submitted. The smallest samples we have ever analyzed are dust samples recovered from clothing and the cotton swabs we once received from the wheel wells of an automobile. Contamination can be an issue, as illustrated by a case from California where the encrusted soil recovered from the shoes of a suspect was found to be contaminated with dust already present on the shoes before the new soil was deposited over it. This dust contaminated the newly deposited soil that was shown to compare to the crime scene, with birch pollen and biotite mica, which was absent from the crime scene.

The soil is separated into fractions and the mineral grains are cleaned by sonication in water, which is saved to analyze for water soluble components. The resulting sand and silt are sieved and dried. This constitutes Fraction 1. The fines, which are removed from the sand during sonication, are allowed to settle out. This produces Fraction 2, which contains the fine silt, small anthropogenic particles (e.g. charcoal) and small plant tissue particles (e.g. bark, wood) and pollen and spores. The finest material, which does not settle out even after centrifugation is designated Fraction 3, the clay fraction.

The smaller size fractions<sup>1</sup> from Fraction 1 are separated into light and heavy minerals in centrifuge tubes of appropriate size using bromoform and freezing to recover the separated grains. The minerals from both fractions are identified using polarized light microscopy (PLM). Special attention is paid to mineral varieties, which can be extremely diagnostic. Identification of mineral species and varieties is supplemented, when necessary, by hand picking out specific mineral grains and obtaining their elemental composition by x-ray spectroscopy (EDS) in the scanning electron microscope (SEM) and their identity by Raman Microspectroscopy. Study of the surface texture of quartz grains by

---

<sup>1</sup> The >90µm<180µm and >90µm fractions are usually the most useful since soil in this range adheres well to clothing.

SEM is undertaken when trying to develop an investigative lead to determine the source from which the sediment originated.

Fraction 2 is further processed, as necessary to separate inorganic and organic components. Among the inorganic species, diatoms, coccoliths, plant opal (phytoliths), etc. can be very useful in comparison studies. The organic components of this fraction will often contain particles of charcoal, leaf fragments, etc. but the most useful components are usually the pollen and spores. This fraction is acetolyzed using Erdtman's well-known procedure and the pollen and spores are identified by light microscopy and SEM, when necessary.

Fraction 3 is investigated using a combination of X-ray diffraction, EDS and infrared micro-spectroscopy. This multi-technique approach results in more information than just identification of the clays alone and has shown the presence of many unsuspected components over the years. We now also examine this fraction by transmission electron microscopy, which allows us to observe the presence of nano-particles such soot, automobile exhaust and metal fumes. This information is helpful when attempting to determine the source from which the sediment originated.

This presentation concludes with two case histories involving soil. One describes the comparison of soil from the pants of a murdered victim that led to the conviction of her killer in Pennsylvania. The other describes how the analysis of the dust from two shirts led to the discovery and conviction of a serial rapist in Maryland.

## Microscopical Technique for the Analysis and Comparison of Soil Traces in Forensic Investigations

### Skip Palenik

Microtrace LLC, 790 Fletcher Drive, Suite 106, Elgin, IL 60123-4755, USA  
(www.microtracescientific.com)

### Методики микроскопического анализа при сравнительных исследованиях почвенных наслоений в судебных экспертизах

ПАЛЕНИК Самуэль (президент, старший научный сотрудник-микроскопист частной независимой лаборатории по исследованию микроследовых количеств веществ различной природы, США, штат Иллинойс)

Автор этой презентации уже более 40 лет связан с производством судебно-почвоведческих экспертиз с использованием микроскопических методов исследования, которые все время меняются и совершенствуются благодаря тем урокам, которые извлекаются во время работы с новыми необычными случаями, постоянно встречающимися в экспертной практике. Этот метод может успешно применяться как при проведении сравнительных исследований, так и для определения источника происхождения исследуемого вещества осадочного происхождения. В этой презентации обсуждается методика исследования и в заключении представлены два случая из практики, которые иллюстрируют те результаты, которых можно достичь с использованием данных методик на практике.

Метод основан на предположении о том, что любая почва является смесью частиц и веществ, которые могут характеризовать место, из которого она происходит. Минералы, переплетения тканей и клеток вещества растительного происхождения, а также наличие частиц антропогенной природы являются основными составляющими вещества осадочного происхождения. Другие компоненты, такие, как растворимые соли органические вещества – продукты метаболизма микроорганизмов и даже ДНК, которые присутствуют в почве в следовых количествах, также могут быть полезны при проведении сравнительных исследований. Изложенная здесь методика основана на выделении и концентрировании отдельных компонентов для более тщательного исследования и идентификации частиц в каждой отдельной группе.

Опыт показывает, что наиболее важным моментом во всем исследовании является образец почвенного вещества сам по себе. И в тех случаях, когда это возможно, эксперту следует отбирать его самому. Большинство наслоений почвенного вещества, которое нам приходилось исследовать в течение многих лет - представляли собой наслоения на одежде, но также встречались в нашей практике и наслоения на ботинках, подножках транспортных средств, кольцах колодцев, и даже целые сумки с почвой, изъятые с корней деревьев. Самое маленькое количество вещества, которое мы когда-либо исследовали, представляло собой пыль, изъятую с ватного тампона, которым была протерта подножка автомобиля. Загрязнения могут быть серьезной проблемой, как показывает случай, происшедший в Калифорнии, когда почвенные наслоения, изъятые с ботинок подозреваемого оказались загрязнены веществом пылеватой размерности, которое уже имелось на ботинках к тому моменту как поверх него образовались новые почвенные наслоения. В результате сравнительных исследований оказалось, что в почвенных наслоениях, помимо всего того, что имелось на месте происшествия, дополнительно присутствовали пыльца березы и биотит.

Почва разделяется на фракции в соответствии с таблицей 1. Минеральные зерна отмываются в воде с помощью ультразвуковой обработки. Фильтрат сохраняется для последующего



определения растворимых компонентов. Осадок, состоящий из песчаной и илистой фракции, просеивается и высушивается. В результате получается фракция (1)- самая тонкая фракция, которая выделяется в результате ультразвуковой обработки. Методом осаждения из нее выделяется фракция (2), которая содержит тонкий ил и небольшие частицы антропогенного происхождения (например, древесный уголь), а также небольшие частицы растительного происхождения (например, кора дерева), а также пыльцу и споры. Самая тонкая фракция, которая не оседает даже после центрифугирования и обозначенная как фракция (3) это – глинистая фракция.

Фракция меньшего размера 2 делится далее на легкую и тяжелую с помощью бромформа в центрифужных пробирках подходящего размера. Зерна тяжелых минералов отделяют от зерен легких минералов после замораживания. Минералы обеих фракций далее исследуют с помощью светового поляризационного микроскопа (ПМ). Особое внимание уделяют вариациям в характеристиках зерен одного и того же минерала, которые могут иметь очень важное диагностическое значение.

Идентификацию минеральных зерен (в случаях, когда это необходимо) дополняют исследованиями элементного состава с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ), оборудованного локальным рентгеноспектральным микроанализатором (ЛРСА), а также Рамановской спектроскопии. Для проведения этих исследований отдельные минеральные зерна отбирают вручную под микроскопом. Для выработки версий об источнике происхождения осадочной породы проводятся исследования текстуры поверхности зерен кварца с использованием сканирующего электронным микроскопа.

Фракция (2) используется в дальнейшем для выделения из нее органической и неорганической составляющей. Диатомеи, кокколиты, растительные опалы (фитолиты) и др., компоненты неорганической составляющей очень полезны при сравнительных исследованиях. Органическая составляющая часто содержит древесный уголь, фрагменты листьев и др., но наиболее полезными среди них обычно являются споры и пыльца. Органическая составляющая подвергается ацетолузу по известной процедуре Эрдмана. Идентификация пыльцы и спор далее проводится с использованием микроскопа проходящего света и в тех случаях, когда это необходимо, с помощью сканирующей электронной микроскопии.

Фракция (3) исследуется с использованием сразу нескольких методов анализа: рентгенофазового анализа, ЛРСА и инфракрасной спектроскопии. Такое сочетание методов исследования позволяет получить больше информации, чем при идентификации одних только глин. Так за много лет было обнаружено присутствие в этой фракции большого числа очень неожиданных компонентов. Теперь мы исследуем эту фракцию также при помощи трансмиссионного электронного микроскопа, и это позволяет нам устанавливать наличие наночастиц, таких как сажа, продукты автомобильных выхлопов и пары металлов. Эта информация полезна при установлении источника происхождения осадочной породы.

В заключении презентации будут представлены две истории из практики, включающие исследования почвы. Одна связана с проведением сравнительных исследований наслоений изъятых с брюк убитой жертвы. Результаты этих исследований окончились вынесением обвинительного приговора ее убийце в Пенсильвании. Другая история, повествует о том, как в результате исследования пыли на двух рубашках, удалось поймать серийного насильника и также вынести ему обвинительный приговор.

## **Soil Forensics in Italy: Historical background and characterization of soil traces evidence. Some case studies**

### **Rosa Maria Di Maggio**

IUGS IFG Officer for Europe  
Geoscienze Forensi Italia (Formerly Servizio Polizia Scientifica)

Forensic geology in Italy started to be applied at beginning of the 1980's, in an effort to solve serious cases of kidnapping. Specifically, the presence of soil on suspicious motor-vehicles or somewhere else could give crucial information on the routes followed by the abductors as well as on the dens and hiding places they used.

The first high profile case where soil analysis were applied was the kidnapping and the murder of the Prime Minister Aldo Moro, by the criminal group called Red Brigades, in 1978. Moro's body was found in a car in the centre of Rome, his clothes and the car fenders showed small samples of sand. Professor Lombardi from the Department of Earth Science, University Sapienza, Rome was invited to examine these evidence with the aim to find the den where Moro had been imprisoned.

The soil analysis allowed Lombardi to narrow an 11 kilometre stretch of beach, just at north of the Rome airport. Police searched this area, but they didn't find the den. Years later police could arrest Red Brigades members. The terrorists claimed they placed the sand on the Moro's body to put the police on the wrong track. This declaration proved the Lombardi analysis were right and forensic geology could have a strong probative value in a trail.

During recent past years the Red Brigades reformed and committed a series of violent crimes, including armed robbery, terrorist outrages and homicides with a political background. In 2004, investigators arrested the criminals who never revealed the place where they had hidden firearms and explosives. During the judicial site survey at the criminals' den investigators collected shovels and a pair of hiking shoes with soil. The aim of soil analysis was to find the place where they have hidden firearms and explosive. The accurate mineralogical and petrographic analysis of volcanic particles in these samples, supported by a scrupulous geological study of the territory, identified a wide but well-defined area, where the investigators carried out further inquiries. The results of geological study supported the investigation and allowed the discovery a new den in this area where investigators found new evidence linked to the criminal group.

Pedological materials include three fractions which have very variable reciprocal ratios: inorganic, organic, and anthropogenic. The latter is an assemblage of various materials that have been brought into a soil by human activity. The inorganic fraction is composed of fragments of rock and minerals and, where the landscape geology is relatively homogeneous, the mineralogy can be very similar over large areas. In such cases, the organic and anthropogenic fractions may facilitate the identification of the location and origin of a soil. Two cases are presented to show how the analysis and identification of anthropogenic materials can be useful for better discriminating soil samples.

Early one morning in 2010, both the interior and exterior of a coachbuilder's shop was damaged. A few days later, police identified two suspects, and shoes which had traces of soil were seized from them. Soil samples contained unique anthropogenic fragments frequently used in the automobile industry and manufacturing. The presence of these in soil adhering on the suspects' shoes compared well with the kind of work carried out in such workshops, and what was known about the nature of the crime. This allowed a link to be established between the footwear and the coachbuilder shop where the damage had taken place.

The last case is that of the homicide of a young girl: her burned body was found in the countryside near the town of Misilmeri, in Sicily. Soil found adhering to the roots of *Cyperus alternifolius* (umbrella papyrus) was found at the deposition site even though the plant was not growing there.

This soil, and that found on the victim's partially-burned shoes, was very similar to that attached to dried plants in the garden of the suspect's home. The similarity of the soils, the presence of *Cyperus alternifolius* at the suspect's home, and the anomalous presence of the same plant at the deposition site, provided convincing evidence that the suspect had had contact with the place where the girl's body was found.

Like any other type of evidence soil traces can be subject to modifications. This can happen during the transfer of geological material, after its deposition; furthermore modification strongly depend on the typology of surfaces and their use. The more common effects that can take place simultaneously on the soil traces are selective deposition, dispersion, and mixing.

When studying the soil samples and processing and interpreting the analytical data, it is necessary to account for these modifications as they could affect and limit the results of the soil analysis to the point that the geologists are unable to reach a satisfactory results in determining the degree of analogy between or among the soil samples or their probable origin.

A further and very important aspect is that the probative validity of a soil sample could depend on the way the sample was gathered, and on all those activities that are carried out from the seizure and preservation of personal belongings of the people under investigation to the soil collection from them. How an object is seized and preserved, and how soil is collected from it can cause limitations when comparing it with other samples. It's necessary, whenever possible, that the geologist involved in the gathering and study of soil samples in a criminal case, is informed in detail about how the crime was committed and about the probable sequence of events.

## **Soil Forensics in Italy:**

### **Historical background and characterization of soil traces evidence. Some case studies**

#### **Rosa Maria Di Maggio**

IUGS IFG Officer for Europe  
Geoscienze Forensi Italia (Formerly Servizio Polizia Scientifica)

#### **Судебно-почвоведческая экспертиза в Италии: исторические основы, использование почвенных наслоений в качестве улик (примеры из практики)**

ДИ МАДЖИО Роза Мария (руководитель частной лаборатории по судебно-геологической экспертизе, Италия)

Судебно-геологическую экспертизу в Италии стали применять в начале восьмидесятых при попытке расследования случаев, связанных с похищениями людей. Особенно это касалось тех случаев, когда наличие почвенных наслоений на колесах транспортных средств, принадлежавших подозреваемым или на других объектах, могло дать решающую информацию о маршрутах передвижения похитителей и тем самым информацию об их убежищах и тайниках.

Первое громкое дело и особо-тяжкое преступление, в котором была использована судебно-геологическая экспертиза это похищение и убийство премьер-министра Альдо Моро в 1978 году криминальной группой, именуемой Красные Бригады. Тело Моро было обнаружено в машине в центре Рима. На его одежде и на

крыльях машины был обнаружен песок. Исследования этого песка с целью обнаружения места, где прятали Альдо Моро, попросили провести профессора Ломбарди с факультета наук о земле Университета Сапиенца в Риме.

Результаты исследований позволили Ломбарди локализовать зону на 11 километровом побережье к северу от Римского аэропорта. Полиция исследовала это место, но не нашла никакого убежища. Спустя несколько лет, полиции удалось арестовать членов Красных бригад. Террористы заявили, что они положили песок на тело Моро специально, чтобы повести полицию по ложному следу. Это утверждение подтвердило данные, полученные Ломбарди в ходе исследования и, таким образом, показало, что результаты судебно-геологической экспертизы могут иметь доказательную значимость в суде.

В течение прошедших нескольких лет Красные бригады были реформированы и совершили ряд насильственных преступлений, включая вооруженное ограбление, террористические действия и убийства с политической подоплекой. В 2004 году следственные органы арестовали преступников, которые никогда не выдавали своих тайников, в которых хранили оружие и взрывчатку. Во время судебного осмотра одного из убежищ преступников следователи обнаружили и изъяли лопаты и пару кроссовок со следами почвы. Целью проведения исследования почвы было установление места, в котором преступники хранили оружие и взрывчатку. Очень тщательные исследования вулканических частиц методами минералогического и петрографического анализа, а также скрупулезные геологические исследования территории позволили установить довольно большой, но вместе с тем четко определенный участок, на котором были предприняты дальнейшие поисковые операции. Результаты геологических исследований совместно с тщательным расследованиями позволили обнаружить новое убежище, в котором удалось найти дополнительные улики, связанные с криминальной деятельностью преступников.

Почвенное вещество состоит из трех основных частей, соотношение между которыми может меняться в широких пределах: неорганической, органической и антропогенной. Последняя состоит из различных веществ, которые были привнесены в почву в результате деятельности человека. Неорганическая часть состоит из обломков пород и минералов и там, где ландшафт относительно однородный, минералогический состав также может быть очень однородным на больших территориях. В этих случаях органическая и антропогенная составляющие в значительной степени способствуют идентификации локального участка местности и установлению происхождения почвенного вещества. Два случая из практики показывают, как идентификация вещества антропогенной природы помогает при сравнительных исследованиях почвы.

Ранним утром 2010 года внутренняя и наружная часть магазина автомобильных кузовов была разрушена. Несколько дней спустя полиция вычислила двух подозреваемых. С них были сняты ботинки со следами почвы. Образцы почвы содержали уникальные антропогенные частицы вещества, которые используются в автомобильной промышленности. Присутствие таких частиц на обуви подозреваемого хорошо соотносилось с тем видом продукции, который имелся в данном магазине. Это помогло связать наслоения на обуви подозреваемого с магазином автомобильных кузовов, который был разрушен.

Последний случай касается убийства молодой девушки: ее сожженное тело было обнаружено в пригороде Мисилмери на Сицилии. Были обнаружены корни зонтичного папируса с остатками земли на них. Это было очень странным, поскольку растение там никогда не росло. Почва с корней и почва, изъятая с почти полностью обгоревших туфель девушки, практически была одинакова с почвой, которая была обнаружена на высохших растениях в саду дома подозреваемого. Сходство почвенных образцов, а также наличие зонтичного папируса в доме подозреваемого и необычное присутствие этого же растения рядом с сожженным трупом девочки являлись убедительным доказательством того, что подозреваемый контактировал с почвой в месте обнаружения тела девушки.

Как и любой другой вид улик почвенные наслоения могут видоизменяться. Это может происходить при переносе геологического вещества после образования наслоений, видоизменение во многом зависит от типа поверхностей объектов и того, для чего они предназначены. Наиболее общие причины, которые могут действовать одновременно и видоизменять наслоения это избирательное наслоение, распределенное наслоение и смешанное наслоение.

При исследовании почвенных образцов, а также при интерпретации данных необходимо учитывать возможные изменения наслоений, поскольку они могут влиять на правильность решения поставленной задачи, ограничивать возможности решения задачи или делать решение задачи невозможным как при сравнительных исследованиях, так и при определении происхождения.

Очень важным моментом является также то, что доказательная обоснованность образцов почвы в большой степени зависит от способа отбора образцов и от всех тех мероприятий, начиная с задержания подозреваемого, сохранения его личных вещей и изъятия с них почвенных наслоений. Неправильное изъятие объекта, неправильное его хранение, а также, неправильное изъятие наслоений, могут привести к серьезным ограничениям при проведении сравнительных исследований. Необходимо, там, где это возможно, чтобы геолог, который отбирает образцы почвы и проводит их сравнительные исследования, был информирован подробно о том, как происходило преступление и какая вероятная последовательность событий могла иметь место.

## **Geological Trace Evidence: Cases from Urban Homicides, Environmental Incidents and Mining Fraud**

**Alastair Ruffell<sup>1</sup>, Jennifer McKinley<sup>1</sup>, Chris Hunt<sup>1</sup>, Antoinette Keaney<sup>1</sup>, Niall Majury<sup>1</sup>, Duncan Pirrie<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, Queen's University Belfast, Northern Ireland

<sup>2</sup>Helford Geoscience, Menallack Farm, Treverva, Penryn, Cornwall, UK

(a.ruffell@qub.ac.uk, dpirrie@helfordgeoscience.co.uk)

The challenges small (micrograms) amounts of geological (soil, sediment, rock/mineral dust) evidence present to the investigator are reviewed. Choices have to be made during analyses that may influence how robust such evidence is in a court of law or peer review. At what point does the scientist decide to conduct a damaging or destructive analysis? And what analysis is chosen? These decisions are made on what is observed by non-destructive tests, and by background study. If mining fraud is being investigated, then appropriate analyses should be undertaken.

This talk discusses such issues, illustrated with a series of published case studies. We highlight the relevance of urban and suburban scenes of crime (mainly homicides) with some published and some recent casework. These techniques now have application in the environmental sector and in analysing mining fraud. We conclude with a discussion of how trace amounts of material are now analysed using the techniques discussed in art and antique fraud, smuggling, missing persons cases/assisting search, study of historic buildings and monuments and other rare objects.

## **Geological Trace Evidence: Cases from Urban Homicides, Environmental Incidents and Mining Fraud**

**Alastair Ruffell<sup>1</sup>, Jennifer McKinley<sup>1</sup>, Chris Hunt<sup>1</sup>, Antoinette Keaney<sup>1</sup>, Niall Majury<sup>1</sup>, Duncan Pirrie<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>School of Geography, Archaeology & Palaeoecology, Queen's University Belfast, Northern Ireland

<sup>2</sup>Helford Geoscience, Menallack Farm, Treverva, Penryn, Cornwall, UK

(a.ruffell@qub.ac.uk, dpirrie@helfordgeoscience.co.uk)

### **Наслоения геологического происхождения как улики: случаи убийства в городе, мошенничества с шахтами, случаи исследования объектов окружающей среды**

РАФФЕЛЛ Аластаир (факультет географии, археологии, палеоэкологии Королевского университета Белфаста, Северная Ирландия, Великобритания), МАККИНЛИ Дженифер, ХАНТ Крис, АНТОНЕТТИ Киней,, МЭЙДЖЕРИ Найл, ПИРРЕЙ Данкен

Рассмотрены проблемы, которые возникают при исследовании небольших (микрограммовых) количеств вещества геологического происхождения (почвы, осадочные породы, пыль минералов/горных пород). Перед тем как проводить исследование, необходимо все тщательно продумать, чтобы результаты исследования имели доказательную значимость для суда или для экспертной оценки. Когда можно разрушить вещество или использовать деструктивные методы исследования? Какой метод анализа выбрать? Обычно это решение принимается после анализа результатов, полученных неразрушающими методами исследования и анализа дополнительных материалов, которые имеются у эксперта. При проведении исследований в случаях мошенничества на шахтах следует использовать подходящие для этих целей методы анализа.

В этой презентации будут освещены проблемные моменты, которые будут проиллюстрированы примерами, опубликованными в литературе. Мы покажем актуальность исследования сцен преступления (в основном места убийств), расположенных в городах и пригородах, и приведем случаи из практики, которые уже описаны в литературе и которые произошли совсем недавно. Методики, о которых пойдет речь, теперь применяются для исследования окружающей среды и при проведении экспертиз по делам, касающимся мошенничества на шахтах. В заключении мы покажем, как теперь исследуются маленькие количества вещества, и какие методики применяются при расследовании случаев мошенничества с античными вещами, контрабандой, пропажами людей, для помощи в поисковых операциях, при обследовании старинных зданий и памятников, и других редких объектов.

## Forensic Geoscience and Soil Investigation in Latvia

### **Māra Rēpele**

Senior Forensic Scientist Department of Biological and Chemical Investigations State Forensic Science Bureau  
(mara.repele@vteb.gov.lv)

The State Forensic Science Bureau (SFSB) in Latvia is an accredited laboratory and it is currently preparing accreditation for soil investigation. Soil examinations at SFSB are carried out since the late 1970s. Lately the greatest number of soil cases was in 2004, but since then the number has gradually decreased and in recent years it does not exceed 10 cases per year.

Soil cases in Latvia involve one of two certified soil experts (who undergo recertification every 5 years) and in most cases also an expert in botany. Depending on the case, if necessary, experts from other fields are also involved if a comparison of for example; oil products, polymer materials, metal and alloys etc is required. The SFSB collaborates with the faculties of Chemistry, Geography and Earth Sciences at the University of Latvia, as well as with the Faculty of Material Science and Applied Chemistry at the Riga Technical University.

Mostly soil cases in Latvia are related to oil theft through illegal connections to the oil pipeline "Polotsk-Ventspils". Other cases, where soil investigation are carried out include burglaries and theft (stealing of fuel, building materials, plants etc.), violation and rape cases, as well as homicides.

Soil samples from the crime scenes and associated items are collected by the crime scene investigators and delivered to the SFSB. Forensic scientists of SFSB train and advice crime scene investigators on a regular basis. Forensic scientists only participate in the inspection of and/or sampling at the crime scene in exceptional circumstances.

Soil investigation at SFSB starts with the general inspection and photography of submitted items. If soil is found on the submitted items, it is removed, dried and weighed before initial microscopic examination. Depending on the results of the initial examination of the soil from scenes of crime and associated items, an appropriate research approach is selected. Basic research methods determine the soil color, texture, carbonate content and mineralogical composition. If a sufficient amount of soil is found on the submitted items, the soil reaction (pH) is measured. Along with these examinations, also botanical composition (diatoms, pollen, seeds, plant fragments etc.) of samples are determined and described as well as animal hair and/or other unusual matter is analyzed (using XRF, XRD, SEM/EDS, GC-MS etc.).

In preparation for accreditation, currently the validation of soil investigation methods is carried out. Recently at the SFSB, the study of the validity of color determination after soil heating at 400°C and 850°C for comparison and discrimination of soils has been introduced. In the past there has been the study of the heavy minerals in the beach sediments of Latvian coast of the Baltic Sea (results were presented at the 33rd International Geological Congress in Oslo, Norway). Also the mineralogical composition of the dust deposition was studied



## Forensic Geoscience and Soil Investigation in Latvia

### Māra Rēpele

Senior Forensic Scientist Department of Biological and Chemical Investigations State Forensic Science Bureau  
(mara.repele@vteb.gov.lv)

### Судебная геология и исследования почвы в Латвии

РЕПЕЛЕ Мара (старший эксперт отдела судебно-биологических и химических экспертиз Государственного бюро судебных экспертиз Латвии)

Государственное бюро судебной экспертизы (SFSB) является аккредитованным экспертным учреждением и в ближайшее время готовится также аккредитовать исследование почвы как отдельную область проведения экспертных исследований.

Исследования почвы в SFSB проводятся с конца 1970-х годов. В последнее время наибольшее число экспертиз почвы было в 2004 году, но с тех пор их число постепенно снижается и в последние годы не превышает 10 экспертиз в год. Задачи экспертиз веществ почвенно-растительного происхождения в Латвии решается одним из двух сертифицированных специалистов по исследованию почвы (ресертификация обязательна каждые 5 лет) и в большинстве случаев также участвует и эксперт-ботаник. При необходимости, в решении задач также участвуют эксперты-специалисты в других областях исследований, например, если необходимо определить и сравнить содержащиеся в почве нефтепродукты, полимерные материалы, частицы металлов и сплавов и т.д.. SFSB сотрудничает с двумя факультетами Латвийского Университета – с факультетом Химии и факультетом Географии и наук о Земле, а также с факультетом Материаловедения и прикладной химии Рижского технического университета. В большинстве случаев в Латвии судебно-почвоведческая экспертиза назначается и связана с незаконными подключениями к нефтепроводу "Полоцк-Вентспилс". Другие случаи, когда необходима почвоведческая экспертиза, связаны с грабежами и кражами (например, кражи топлива, растений, строительных материалов и др.), со случаями насилия и убийств. Сравнительные образцы почв с мест происшествий и связанные с ними объекты-носители изымает следователь и доставляет в SFSB. Судебные эксперты регулярно обучают и консультируют следователей, а также читают им лекции. Только в исключительных случаях эксперты участвуют в осмотре места происшествия и изъятия образцов.

Исследование почвы в SFSB начинается с общего осмотра и фотографирования предоставленных предметов. Если на объектах обнаружены наслоения почвенного происхождения, перед тем, как произвести первоначальное микроскопическое исследование, наслоения снимают, сушат и взвешивают. В зависимости от результатов первичного обследования, выбирается соответствующая схема исследования. Основными методами исследования являются определение цвета, механического состава, карбонатности, а также минералогического состава почвы. Если обнаружено достаточное количество почвы, определяется также кислотность почвы (рН). Наряду с этими исследованиями, также изучаются частицы растительного и животного происхождения (пыльца, семена, остатки растений и т.д, диатомовые водоросли,.) , а также присутствие волос животных и / или других не свойственных для почвы веществ. Для этого используется XRF, XRD, SEM / EDS, GC-MS и др. методы. В ходе подготовки к аккредитации, осуществляется проверка достоверности методов исследования почвы. Недавно начата валификация метода определения цвета почв после прокалывания при 400°C и 850°C с целью повышения качества и надежности полученных результатов при проведения сравнительных исследований. Было проведено исследование тяжелых минералов в отложениях пляжа Латвийского побережья Балтийского моря (результаты были представлены на 33-м Международном Геологическом конгрессе в Осло, Норвегии).

For further information:

**[www.forensicgeologyinternational.org](http://www.forensicgeologyinternational.org)**

**Dr Laurance Donnelly**  
IUGS-IFG Chair  
Wardell Armstrong  
2 The Avenue  
Leigh,  
Greater Manchester, WN7 1ES  
United Kingdom  
T: +44 (0) 7970 038 236  
E: [ldonnelly@wardell-armstrong.com](mailto:ldonnelly@wardell-armstrong.com)

**Mrs Olga Gradusva\***  
**Mrs Ekaterina Nesterina<sup>#</sup>**  
\*Head of Laboratory of Forensic,  
Biological and Soil Examinations.  
<sup>#</sup>Lead Forensic Soil Expert.  
Russian Federal Centre of Forensic  
Science at the Ministry of Justice of  
Russia, Moscow  
T: +7 91 533 323 390  
E: [bio\\_soil@rambler.ru](mailto:bio_soil@rambler.ru)

**Prof Lorna Dawson**  
IUGS Treasurer  
The Hutton Institute  
Aberdeen  
Scotland  
T: +44 (0) 1224 395 328  
E: [Lorna.Dawson@hutton.ac.uk](mailto:Lorna.Dawson@hutton.ac.uk)

**Dr Alastair Ruffell**  
**Dr Jenifer McKinley**  
IUGS-IFG Training/Communications  
Queens University Belfast  
Northern Ireland  
T: +44 (0) 7736 120 913  
E: [a.ruffell@qub.ac.uk](mailto:a.ruffell@qub.ac.uk)  
E: [j.mckinley@qub.ac.uk](mailto:j.mckinley@qub.ac.uk)