

Место и роль современного почвоведения в обществе

Автор: профессор О.С.
Безуглова

Предсказания

- «Почвоведение будет одной из фундаментальных наук в XXI веке» – эти слова принадлежат Алексею Ивановичу Морозову, физику, доктору ф.-мат. Наук.
- «Заглядывая далеко вперед в XXI век можно вполне уверенно утверждать, что чем больше будет население Земли и чем меньше будет приходиться плодородных почв на каждого человека и на каждое живое существо, тем в большей мере будет возрасти необходимость их сохранения и правильного использования почв, тем выше будет значение науки о почве. Наверное, мы не очень погрешим против истины, если скажем, что почвоведение станет одной из наиболее актуальных наук будущего» - А эти слова принадлежат Глебу Всеволодовичу Добровольскому, почвоведу, доктору биол. наук, академику РАН.

Взгляд на почву со стороны

Алексей Иванович Морозов, доктор физ.-мат. наук, один из создателей основ современной плазмодинамики.

А.И Морозов первым в мире создал стационарные плазменные двигатели, работающие в настоящее время на ~50 спутниках России, Франции и США. Эти достижения отмечены российскими и международными наградами.

А.И. Морозов – ученый с очень широким кругозором, ему принадлежат работы по философии науки, истории Древнего Египта и **почвоведению**.

В области почвоведения Алексеем Ивановичем высказаны идеи об иерархической структуре биологического сообщества в почве (организации ее в виде полиса), а также опубликован ряд работ по математической формализации основ почвоведения.

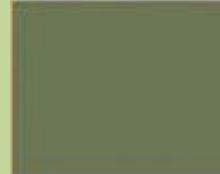


А.И. Морозов



**О ПОЧВЕ
И
ПОЧВОВЕДЕНИИ**

взгляд со стороны



$$\frac{\partial f}{\partial t} = -\operatorname{div} f v_f - \frac{f}{\tau_f} + q_f^{\text{ext}} - (\beta_1 \mu f - \beta_2 \mu^* C)$$
$$f v_f = Q_f = -D_f \operatorname{grad} f - f v_w$$



А.И. Морозов. Взгляд со стороны:

- В XXI веке почвоведение должно стать столь же фундаментальной наукой, как физика, химия, биология. Ее «изошренность» будет на уровне информатики, геной инженерии, нанотехнологии, плазменных технологий, космонавтики.
- Сегодня по уровню методологии, глубине проникновения в сущность почвенных процессов почвоведение сильно отстает от указанных фундаментальных наук. Почвоведение преимущественно остается описательной и эмпирической наукой, а должно получить четкий математический каркас.
- Биология естественных почв представляет во многом самостоятельную область почвоведения, которую можно было бы назвать «биопочвоведение».
- Итак, мы имеем уже три почвоведения:
 - докучаевское (поверхностный слой Земли);
 - Костычева-Вильямса (плодородные среды);
 - биопочвоведение.
- Сейчас всюду говорят об экологии. Естественно, что появилось и «экологическое почвоведение».
- Как все эти почвоведения объединятся, взаимно согласуясь, в единое целое – «неопочвоведение» - покажет будущее. Отметим только, что все они опираются на разные подмножества одного множества – совокупность актуально и потенциально плодородных сред.
- Но настоящее оформление «неопочвоведения» как фундаментальной науки произойдет тогда, когда уровень понимания (знания) почвенных процессов будет таков, что можно будет провести всеохватывающую формализацию, т.е. когда на компьютере можно будет рассчитывать почти любую почвенную ситуацию

Мнение философа:

Важнейшее значение для существования человечества приобретает сохранение и улучшение почв, вод, растительного и животного мира. В свое время полезные решения в этом отношении предложил и реализовал великий русский ученый В.В.Докучаев (1846–1903).

В своем классическом труде «Русский чернозем» он заложил основы генетического почвоведения, глубоко обосновал условия сохранения и воспроизводства плодородия земель. Он создал учение о географических зонах, дал научную классификацию почв. Докучаев постоянно призывал к защите и выращиванию лесов. «Лес спасет землю», – говорил он, твердо веря, что благодаря лесным насаждениям можно возродить многие черноземные и нечерноземные степи, сделать их житницами России. Вместе со своими сподвижниками он заложил лесозащитные полосы – эти «магазины влаги» – в ряде областей европейской части России, сыгравшие решающую роль в восстановлении и качественном улучшении почв, их защите от эрозии. На роль лесов в улучшении почв указывал также Д.И. Менделеев. Засадку лесом степных массивов он считал соизмеримым с защитой государства.

Важно осуществлять комплексное и в то же время научное воздействие на почвы. При этом важны и лесопосадки, и орошение, и осушение, и внесение удобрений как органических, так и неорганических при строгом соблюдении норм. Основное направление развития земледелия в передовых странах мира – это интенсификация, означающая все большее превращение его в наукоемкое производство с применением новой техники, прогрессивных технологий, современной агрономической науки и т.д.

(В.Н.Лавриненко – доктор философских наук, профессор, академик Международной академии информатизации).

Докучаевское почвоведение введено в круг наук как самобытное русское направление учения о земле. Согласно ему, наука, посвящённая свойствам почв и законам их образования, или генезиса, и их распространения, составляет центр многих отделов естествознания. Она охватывает и живую, и мёртвую природу. Среди разнообразных наук естествознания во второй половине предыдущего столетия – почвоведение выделилось и развилось как особая ветвь.

Основателем этой науки был Василий Васильевич Докучаев. всю жизнь он боролся за признание этой науки и за её широкое приложение в сельском хозяйстве. Он видел в ней лучшее средство для поднятия народного хозяйства и избавления от всенародных бедствий - неурожаев и голода. Огромное значение имела работа Докучаева «Место и роль современного почвоведения в науке и жизни», написанная им в 1899 году, незадолго до смерти, в которой он заложил теоретические основы биогеохимии.

Мнение почвоведа

Г.В.Добровольский : «Почвоведение прошло большой и плодотворный путь развития. На этом пути были созданы теоретические основы науки о почве, установлены и сформулированы основные законы и принципы генезиса и географии почв, разработаны профильно-генетический и сравнительно-географический методы изучения почв и почвенного покрова.

Использование этих методов, дополненных изучением химического, минералогического состава, физических и биологических свойств почв и почвенных процессов, послужило основой систематики и классификации почв, выявления разнообразия почв и оценки почвенных ресурсов для земледелия и других направлений хозяйственного использования почв.

Как и в других областях естествознания, в почвоведении идет процесс дифференциации науки о почве на специализированные направления и отделы.



Итоги развития почвоведения в XX веке

- 1. Почвоведение, основы которого были разработаны В.В. Докучаевым и его последователями в конце XIX века, получило в XX веке широкое развитие и признание в качестве самостоятельной естественно-исторической дисциплины.
- 2. Биокосная природа почвы предопределила комплексный многоплановый характер науки о почве. Изучая почву как органоминеральное природное тело, как результат взаимодействия биологических и геологических факторов почвообразования, почвоведы не смогли ограничиваться изучением только мира организмов или только минеральных тел и климатических условий почвообразования. Они неизбежно стремились к познанию сложных процессов взаимодействия между ними. Эта особенность изучения почв и придала почвоведению черты одной из очень широких и синтетических дисциплин в современном естествознании.
- 3. Комплексный системный подход к изучению почв и природных условий, положенный Докучаевым в основу генетического почвоведения, способствовал разносторонним и очень плодотворным связям почвоведения со многими смежными дисциплинами. Это обогатило и расширило содержание науки о почве и в то же время оказало большое влияние на становление и развитие многих смежных с почвоведением естественных, сельскохозяйственных и гуманитарных наук.
- 4. Развитие почвоведения в XX веке как комплексной научной дисциплины на стыке геологических, биологических, географических и сельскохозяйственных наук определило большие возможности использования почвоведения в практике разных отраслей хозяйственной и гуманитарной деятельности человека. Поэтому наука о почве вошла как в систему университетского образования, так и во многие отраслевые высшие учебные заведения, прежде всего сельскохозяйственные.
- 5. Международное сотрудничество почвоведов только начавшееся в первые годы XX века, получило в дальнейшем быстрое распространение и привело к организации почвоведения на мировом уровне. К исходу XX века почвоведение полностью сложилось как фундаментальная естественно-историческая наука о почве и почвенном покрове Земли.

Добровольский о проблемах и задачах почвоведения

- Хорошо известно, что плодородие почв является главным источником получения человеком продуктов питания; менее известно что состав грунтовых и речных вод зависит от состава и свойств почвенного покрова; что состав приземных слоев воздуха частично также формируется в результате "дыхания" почвы. **Далеко не многие знают, что почва является главной и уникальной средой обитания жизни, в которой сосредоточено свыше 90 % видов растений, животных и микроорганизмов, представляющих биоразнообразие на нашей планете.**
- Почвенный покров - это пленка жизни. **Сохранить земное биоразнообразие, что является важной научно и общественной задачей, не сохранив разнообразия почв, совершенно невозможно.** Этим, кстати, частично определяется актуальность создания "Красных книг" редких и наиболее ценных почв.
- Губительность процесса деградации почв не только для благополучия человека, но и для сохранения всего живого на Земле, далеко не осознана ни на государственном, ни на общественном и даже на научном уровнях. Так в Концепции перехода России к устойчивому развитию, утвержденной указом Президента Российской Федерации от 1 апреля 1996 года, среди основных направлений международной деятельности России в области охраны окружающей среды **нет задачи защиты почв от деградации и разрушения.**
- Это обстоятельство накладывает на почвоведение особую ответственность и ставит перед нами новые задачи как в научно-исследовательском, так и в практическом планах. В генетическом почвоведении всегда большое внимание уделялось изучению воздействия факторов почвообразования на генезис, свойства, разнообразие и географические закономерности пространственного размещения почв, на формирование структуры почвенного покрова. Не меньшего внимания заслуживает обратное влияние почв и почвенного покрова на факторы почвообразования, на атмосферу, гидросферу, литосферу, на жизнь наземных экосистем и биосферу в целом. **Важно рассматривать почву не только как результат почвообразования, но как действующую полифункциональную систему, играющую многостороннюю и незаменимую экологическую роль в жизни природы и человека.**

«Почвы составляют одно из главных богатств природы и их естественные производительные силы не меньше, чем силы недр земли и других царств природы»

Л. И. Прасолов

Земельные ресурсы и плодородие почв

- Валовое увеличение продуктов питания — задача, стоящая сейчас перед человечеством. В настоящее время в тридцать одной стране с общим населением двести семьдесят пять миллионов человек среднее потребление продуктов питания составляет семьдесят пять — девяносто шесть процентов от нормы. Производство продуктов питания в этих странах ниже среднего мирового уровня, но в то же время прирост населения превышает средний мировой уровень. Следовательно, возрастает потребность в продуктах питания.
 - Для ведения сельского хозяйства в той или иной стране мира очень важно знать перспективы расширения земельного фонда для сельскохозяйственных нужд. Не менее важна проблема повышения производительности каждого гектара земли, находящегося в сельскохозяйственном пользовании. Но для решения этого вопроса следует оценить следующие две проблемы:
 - А) сколько земли приходится сейчас в мире на одного человека
 - Б) сколько должно приходиться в будущем.
- В свою очередь **решение этих проблем требует знания потребности людей в продуктах питания и продуктивности почв, используемых в сельском хозяйстве.**
- Решение этой задачи немыслимо без почвоведения

Роль почвы в среде обитания человека

- Почве принадлежит важная роль и в природной среде обитания человека. Прежде всего потому, что почва - основное средство сельскохозяйственного производства, относящееся к категории невозобновимых природных ресурсов. Международные декларации и соглашения по проблемам природопользования ("Всемирная стратегия охраны природы", "Всемирная почвенная хартия", "Основы мировой почвенной политики") утверждают значение почвы как всеобщего достояния человечества, рационально использовать и охранять которое должны все люди Земли. Поэтому **вопросы землепользования затрагивают комплекс сложных проблем социально-экономического характера: вопросы земельной собственности, земельного законодательства, земельного права, экономической оценки земель и т.д.**
- По отношению к окружающей среде и человеку почва выполняет еще одну важную роль – протекторную. Обладая способностью поглощать и удерживать в себе различные загрязняющие вещества, в том числе и радионуклиды, связывая их химическим и физическим путем, почва тем самым служит своеобразным фильтром, предотвращающим поступление этих соединений в природные воды, растения и далее по пищевым цепям в животные организмы и человека. Однако возможности почвы в этом отношении небезграничны, а уровень техногенного прессинга все возрастает, поэтому все чаще наблюдаются случаи опасного загрязнения почв и последующего отравления людей.

На разрезе



Факты, которые привел в своей книге «Зеркало ландшафта» Л.О. Карпачевский

- Л. Н. Толстой в беседе с В. В. Докучаевым рассказывал ему об искусственных почвах, возделываемых итальянскими крестьянами, которые даже переносят их, меняя свое местожительство. Докучаев приводил аналогичные примеры для Кавказа. В частности, почвы знаменитого аула Гуниба были именно такими — приносными. Их натаסקали крестьяне на крыши своих саклей.
- Образцом таких искусственных почв можно считать почвы сада, созданного Н. П. Смирновым, наблюдателем метеопоста на южном берегу Телецкого озера.
- Как известно, в Сибири растут или стелющиеся формы плодовых деревьев, или дикие мелкоплодные формы. Но на южном берегу Телецкого озера растут обычные культурные сорта яблонь и даже абрикосов. Однако поверхности склонов гор, спускающихся к озеру, каменисты, почвы на них маломощны. Поэтому Н. П. Смирнов делал из лиственницы террасы, заполнял их принесенной из долины р. Чулышман почвой — верхним гумусированным слоем и сажал на этих террасах деревья. Кроме того, громадные валуны, выходящие на поверхность, он нагревал, разводя на них костер, а затем поливал водой. Растрескивавшийся камень он раскалывал ломом и сверху наносил слой почвы. И вот уже шестьдесят лет существует этот уникальный в нашей стране сад. Особенно необычен он для Сибири.

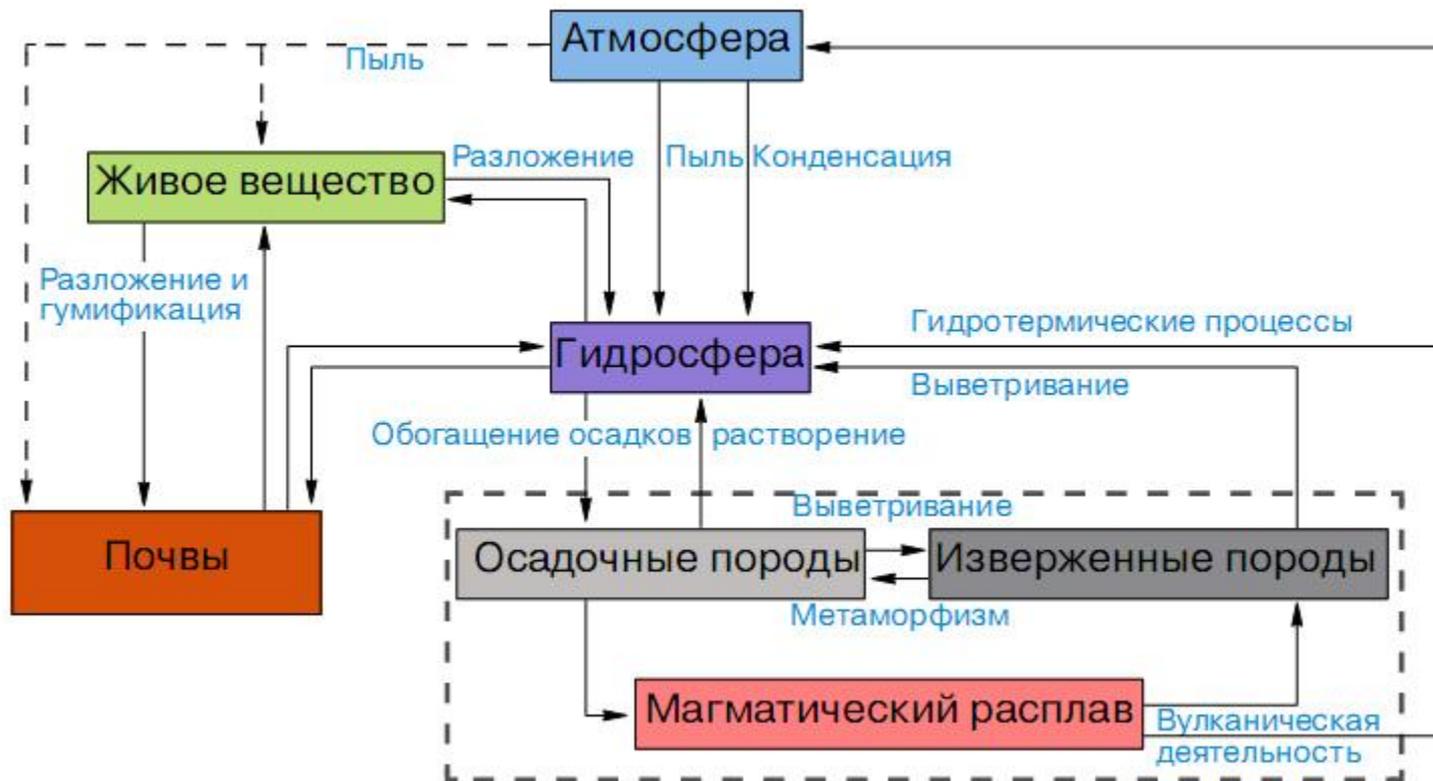
Рукотворные почвы о. Валаам



Почвоведение – наука на стыке наук

- Почвоведение используется еще во многих областях народного хозяйства, на него опираются и другие науки и научные дисциплины. Знание почвоведения необходимо при строительстве дорог, водохранилищ, промышленных и хозяйственных объектов, в археологии и криминалистике, в проектировании парков и заповедников. Санитарные и эпидемиологические станции в своей работе опираются на достижения почвоведения, на сведения о таких свойствах почвы, которые обладают способностью убивать те или иные микроорганизмы и других патогенных животных, способствовать закреплению или обезвреживанию токсических веществ и т. д.
- Системы очистки сточных и промышленных вод, работы по рекультивации земель, нарушенных поисками и разработками рудных ископаемых, — вот еще одна область применения почвоведения.
- Не случайно такое многообразие научного и практического применения отразилось в появлении специальных учебных курсов: лесное почвоведение, мелиоративное почвоведение, криминалистическое почвоведение, медицинское почвоведение, почвоведение для сельскохозяйственных вузов, почвоведение для университетов и т. д.

Место почвы в природе



Место почвоведения в системе наук



Здравоохранение

Здоровье человека в значительной степени определяется той средой, в которой он вынужден жить, и, как оказалось, почве в этом вопросе принадлежит немаловажная роль. Некоторые заболевания, причины которых ранее были неизвестны, связаны с определенными почвенными условиями: избытком или недостатком химических элементов, нарушением их соотношения. Их список очень велик и продолжает расширяться. Так, имеются сведения о связи с особенностями почвенного покрова онкологических заболеваний. Изучение онкологами географического распространения рака желудка показало, что в Тунисе, Египте, Афганистане заболеваемость раком желудка значительно ниже, чем в Англии, Франции, США. Клинические исследования позволили предположить повышенный риск этого заболевания с недостаточным содержанием магния в пище (следовательно, в воде и почвах), а также с нарушением соотношения в почвенном растворе между ионами Ca, Mg, Mn. Эта закономерность была подтверждена на примере Ростовской области в совместной работе почвоведом В.В. Акимцевым и онкологом З.М. Митлиным.

Такие заболевания по предложению А.П. Виноградова были названы **эндемическими**, а территории с аномальным содержанием химических элементов - эндемическими провинциями. В.В. Ковальский составил карту биогеохимических зон и провинций СССР. На ней он выделил районы распространения ряда заболеваний человека и животных, обусловленных биогеохимическими свойствами почв и вод. Разгадка возникновения эндемических болезней позволила выработать меры нейтрализации этих явлений.

Почвы заселены мириадами микроорганизмов. Некоторые из них выделены из почв и используются для изготовления ценных лечебных препаратов - антибиотиков. В составе почвенной микрофлоры содержатся и патогенные формы, вызывающие тяжелые заболевания, например возбудители столбняка (*b. tetani*), сибирской язвы (*b. antracis*), злокачественного отека (*b. oedematis maligni*) и некоторые др. Некоторые болезни человека и животных связаны с животными, живущими только в определенных почвенных условиях. Например, грызуны и насекомые, живущие в песчаных и супесчаных почвах полупустынь и сухих степей, переносят такие болезни, как туляремия, чума.

Таким образом, многие важные вопросы медицины и ветеринарии не могут быть решены без учета особенностей почвенного покрова. Именно поэтому в 1986 году была организована рабочая группа "Почвы и геомедицина" в рамках Международного общества почвоведов. Это создало предпосылки для выделения своего раздела в подразделении - медицинское

Инженерное почвоведение

- Есть еще одна область деятельности человека, где учет свойств почв и почвенного покрова в целом совершенно необходим. Почвы обладают различными инженерно-геологическими свойствами. Долговечность деревянных, металлических и бетонных конструкций, фундаментов зданий и их стен зависит от химического состава почвенно-грунтовых вод и взаимодействия между материалами сооружений и почвой. Строительство дорог, аэродромов также опирается на научные положения почвоведения, так как свойства почв определяют долговечность покрытий этих сооружений.
- Правда, инженерное почвоведение, знание которого необходимо для строительства, получило еще в двадцатых годах статус самостоятельной дисциплины и новое название: сначала грунтоведение, а затем инженерная геология. При разделении геологии и почвоведения грунтоведение осталось на геологическом факультете, но родственные связи его с почвоведением и общность происхождения видны невооруженным глазом: многие кардинальные вопросы почвоведения решаются обоими разветвлениями этой науки.

Археологическое почвоведение

Использование методов и данных почвоведения в изучении археологических памятников имеет в России уже 150-летнюю историю. Но лишь в 70-е...80-е годы прошлого века интегративные исследования под названием "почвенно-археологические" начали носить систематический характер. Накопленный к настоящему времени полевой и экспериментальный материал, круг и полнота решаемых вопросов, уровень теоретического обобщения данных дал основания говорить о формировании на стыке естественных и гуманитарных дисциплин нового научного направления. Было предложено (Демкин, 1993, 1997) назвать его археологическим почвоведением.

Задачи археологического почвоведения

Многочисленными исследованиями убедительно показано, что репрезентативность объектов, методические разработки и теоретическая база археологического почвоведения дают возможность решать по крайней мере следующие задачи:

- (1) эволюция почв и почвенного покрова;
- (2) региональные и фациальные закономерности процесса почвообразования в связи с пространственно-временной изменчивостью факторов внешней среды;
- (3) вековая динамика почвенных свойств и процессов;
- (4) реконструкция природных условий на протяжении каменного, бронзового, раннежелезного веков и средневековья;
- (5) влияние почв и природных условий на хозяйственную деятельность, расселение и миграции древнего и средневекового населения;
- (6) историко-социологические реконструкции с использованием данных и методов почвоведения и смежных наук.

(В.А.Демкин и др. «Почвоведение и археология: опыт комплексных исследований памятников древней и средневековой истории»)

Судебно-почвоведческая экспертиза

Судебно-почвоведческая экспертиза является формирующимся классом судебных экспертиз.

Анализ современного состояния судебно-почвоведческой экспертизы позволяет выявить в качестве основной тенденции развития ее разделение на роды:

- экспертиза почвенных наслоений на объекте-носителе;
- землеустроительная экспертиза;
- эколого-почвоведческая экспертиза;
- минералогическая экспертиза.

В настоящее время в наибольшей степени разработаны теоретические и методические основы экспертизы почвенных наслоений на объекте-носителе и минералогической экспертизы, поскольку эти роды судебных экспертиз получили широкое распространение в ходе досудебного и судебного производства.

Методические основы судебной землеустроительной и судебной эколого-почвоведческой экспертиз находятся на стадии формирования.

При судебно-экспертном исследовании почвенно-геологических объектов требуется использование специальных знаний в области почвоведения, геологии, экологии и смежных естественных наук, а также юридических наук – криминалистики и общей теории судебной экспертизы. Специфика экспертного исследования почв заключается в том, что почва как самостоятельное органо-минеральное природное тело представляет собой весьма сложный объект, характеризующийся высокой пространственно-временной изменчивостью. С одной стороны эти особенности почв обуславливают ряд методологических трудностей при производстве судебно-почвоведческой экспертизы, а с другой - позволяют получать важную розыскную и доказательственную информацию.

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И СМЕЖНЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В ДОСУДЕБНОМ И СУДЕБНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ



- Диссертация с таким названием на соискание ученой степени доктора юридических наук была защищена в 2005 г. в Воронежском государственном университете Георгием Георгиевичем Омелянюк.

Спасибо за
внимание!

