

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ВЕСТНИК ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ОБЩЕНАУЧНЫЙ ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 336

Июль

2010

Свидетельства о регистрации: бумажный вариант № 018694, электронный вариант № 018693
выданы Госкомпечати РФ 14 апреля 1999 г.
ISSN: печатный вариант – 1561-7793; электронный вариант – 1561-803X
от 20 апреля 1999 г. Международного центра ISSN (Париж)

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЛОЛОГИЯ

Дмитриева Л.П. Рецепция новеллы Э.А. По «Золотой жук» в России XIX в.	7
Евтушенко Т.Г. Общие и специфические черты функционирования пунктуации в русском и английском научном стиле	11
Полякова С.В. Опыт экспериментального исследования словоизменения имен числительных	15
Фрик Т.Б. Тексты Н.В. Гоголя, П.А. Вяземского, В.Ф. Одоевского как идеологические центры пушкинского «Современника»	19
Хизбуллина Д.И. О космологических представлениях по данным языка	26

ФИЛОСОФИЯ, СОЦИОЛОГИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ

Бабич В.В. Концепт богочеловечества в философии В.С. Соловьева как рецепция христианской догматической доктрины	32
Карпова А.Ю. Кризис системы общественно-политического вещания в России: маркеры и эффекты (на примере томского телевидения)	35
Поправко В.Н. Система контроля в Интернет-сообществах (на примере томских торрент-форумов)	38
Поправко Н.В., Афанасьева Д.О. Внешние и внутренние факторы профессионально-образовательных интенций и практик студентов как ресурс управления (на примере ТГУ)	41
Скобелина Н.А. К вопросу о «новизне» современных российских общественных движений	46
Чайковский Д.В. Методологические аспекты формирования информационного пространства (на примере студенческой аудитории)	50

КУЛЬТУРОЛОГИЯ

Богданова М.А. Культурное содержание олимпизма: от Античности к современности	55
Петракова А.Е. Чаши Мастера кентавра в собрании Государственного Эрмитажа	60
Смокотин В.М. Болонский процесс и укрепление позиций многоязычия и поликультурности как ведущих принципов европейской языковой политики	66

ИСТОРИЯ

Анохин В.А. Особенности советской системы обеспечения безопасности производственных ядерных объектов	72
Гончарова Т.А. Историческая динамика этнической культуры (на примере украинцев Томской области)	76
Зеляк В.Г. Магаданская областная партийная организация и золотодобывающая промышленность Дальстроя в 1954–1957 гг.	79
Кудряшев В.Н. М.П. Драгоманов и русские социалисты: дискуссия о федерализме	82
Савкович Е.В. Пограничное урегулирование на Западе КНР в 1990–2000-е гг. (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан)	86
Ян Фан. Сотрудничество русского и китайского преподавателей в обучении письму китайских студентов-русистов	93

ПРАВО

Ахмедшин Р.Л. Об эффективности использования психологического знания о человеке в правовых науках	95
Бавсун М.В. Понятие и содержание уголовно-правового воздействия на преступность	99
Белковец Л.П. Первый Консульский устав СССР 1926 г.	103
Кривошеин Д.И. Социальная природа пространственных и временных связей	107
Кривошеин И.Т. Интегративная роль криминалистики в уголовном судопроизводстве	111
Садовникова М.Н. Институционализация ресоциализации несовершеннолетних осужденных в условиях реформирования уголовно-исполнительной системы	115

ЭКОНОМИКА

Адова И.Б., Симонова М.В. Оценка компетентности как инструмент управления вознаграждением персонала организации	119
Аксенов Е.П. Закономерности развития финансового менеджмента	125

Гаева И.В. Влияние природного и историко-геополитического факторов на изменение функций сельских населенных пунктов Еврейской автономной области	132
Жилин В.В., Алешкина О.В. Повышение эффективности рынка общеобразовательных услуг	136
Кирсанова Е.В. Условия устойчивого функционирования предприятий малого и среднего бизнеса в период экономического кризиса	141
Кушников Е.И., Пелихов Н.В. Некоторые особенности инвестиционного «сопровождения» инновационных процессов в России	144
Трифонов А.Ю. К вопросу формирования и развития государственно-частного партнерства	152

ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА

Волкова Н.В. Место и роль образовательных событий в подготовке студентов к инновационной педагогической деятельности	156
Ворожко Ю.В., Любина Е.С., Абрамова Н.Н. Формирование понятийного аппарата в отечественной науке о физической культуре и спорте: проблемы	162
Долгих Н.А. Обучение композиции в логике компетентностного подхода	164
Логинова И.О. Жизненное самоосуществление человека как проявление самоорганизации психологической системы	169
Малахова О.А. Обучение эмоционально-волевой саморегуляции будущих музыкантов-исполнителей на хоровых занятиях	174
Нос Е.Ю., Каракулова О.В. Коммуникативные особенности инновационно- и предпринимательски-ориентированных молодых людей ..	177
Смирнов С.В. Выбор участниками тренинговых групп определённого коммуникативного пространства как проявление психологической готовности к личностным изменениям	180

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Вершинина И.П., Игловская Н.В. Оценка снеготпасов в горах юго-востока Западной Сибири	184
Иванова М.М. Эколого-энергетический анализ процессов восстановления лесов Томской области (на примере сосны обыкновенной)	187
Николаева О.П., Ротанова И.Н. Оценка эколого-рекреационного потенциала для создания устойчивой рекреационной системы Алтайского края	192
Подобина В.М., Ксенева Т.Г., Татьянин Г.М. Методы разработки фораминиферовых зональных схем (на примере верхнего мела и палеогена Западной Сибири)	198
Прейс Ю.И., Бобров В.А., Сороковенко О.Р. Особенности современной аккумуляции минерального вещества на олиготрофных болотах юга лесной зоны Западной Сибири	204
КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	211
АННОТАЦИИ СТАТЕЙ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ	214

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ АККУМУЛЯЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА НА ОЛИГОТРОФНЫХ БОЛОТАХ ЮГА ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Исследования выполнены при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 09-05-01077-а и №08-05-92500-НЦНИЛ_а.

Проведена оценка средней скорости аккумуляции минерального вещества торфа в олиготрофных болотах юга лесной зоны Западной Сибири за последний 40–45-летний период по данным детальных исследований и датирования по ^{137}Cs и экстремумам зольности 37 монолитов торфа. Выявлено значительное ее варьирование (30–166 мг/дм² в год) в зависимости от источников поступления и активности выноса минерального вещества, вида биогеоценоза и механизмов отклика на внутривековые изменения климата.

Ключевые слова: минеральное вещество; аккумуляция; болото; Западная Сибирь; климат.

Торфяные отложения являются одним из основных базовых объектов при геохимических, гидрохимических, палеоэкологических и экологических исследованиях. Для выбора оптимального объекта этих исследований, прежде всего, необходимы знания об источниках, закономерностях накопления минерального вещества (МВ) и его пространственной вариабельности.

Водно-минеральный режим определяет видовой состав болотных биоценозов и, соответственно, их первичную продуктивность и степень трансформации органического вещества торфа. Накопление МВ на каждом олиготрофном участке болота зависит от его баланса – соотношения привноса и выноса. Привнос определяется соотношением источников минерального питания: атмосферных осадков и болотных вод, поступающих с фильтрационным стоком с более высоких элементов мезо- и микрорельефа поверхности болота, из нижележащих слоев торфяной залежи при повышении уровня болотных вод во влажные периоды климата или при подтягивании почвенного раствора в сухие теплые периоды [1]. При эндогенном развитии болот по мере торфонакопления и отрыва корневых систем от минерального грунта происходит обеднение торфяного субстрата и скорость накопления МВ уменьшается. Однако при воздействии внешних факторов на функциональное состояние болота может наблюдаться обратная картина. Установлено, что накопление МВ в торфе зависит и от продуктивности биоценоза [2], а продуктивность – от характера и силы отклика биогеоценоза на климатические изменения [3]. Вынос зависит от степени проточности болотного участка, которая определяется не только наличием уклона поверхности и фильтрационными свойствами торфа, но и климатическими условиями. Поэтому исследование закономерностей накопления или потерь минерального вещества различными болотными биогеоценозами актуально и для прогнозирования изменения их состояния в условиях современного потепления климата.

В XX в. в связи с интенсивным развитием промышленности, топливно-энергетического комплекса и проведением испытаний ядерного оружия резко возросла загрязненность атмосферы и, соответственно, потоки аэрозолей на земную поверхность. Торфяные болота интенсивно накапливают поступающую в виде аэрозолей пыль и токсичные элементы, выступая в роли природных фильтров. Поэтому верхний слой торфяных болот всего северного полушария в настоящее время характеризуется значительным антропогенным загряз-

нением. На болотах Западной Сибири, несмотря на значительно меньшие, по сравнению с европейскими странами, промышленные нагрузки, верхний 50-сантиметровый слой торфа также имеет повышенную зольность. Однако данные по современной скорости накопления МВ в торфяных отложениях юго-востока лесной зоны Западной Сибири имеются только по двум торфяным разрезам [4, 5].

В связи с разнообразием растительного покрова, гео- и гидрохимических условий торфообразования, а также преобладанием комплексных микроландшафтов, накопление МВ на болотах Западной Сибири должно отличаться пространственной вариабельностью. Однако этот вопрос как для голоцена, так и современного периода не изучен.

Основной проблемой при оценке современной скорости накопления МВ остается датирование верхних слоев торфа, особенно в регионах с континентальным климатом. Частые смены влажных и засушливых лет и периодов малых климатических циклов вызывают значительные колебания уровня болотных вод, что существенно ограничивает возможности применения методов датирования по ^{210}Pb [6] и корневой шейке сосны [7]. Во всем мире используется метод датирования современных слоев торфа по ^{137}Cs , который выпал с пылью в период наземных ядерных испытаний. Возраст слоя торфа с максимальным содержанием ^{137}Cs принят как 1964-й год [8]. Поступление ^{137}Cs на территорию Западной Сибири происходило в основном в 1957–1963 гг., и он «закрепился» в горизонтах с повышенной зольностью, которая обусловлена привносом минерального вещества из Казахстанских степей. Интенсивная ветровая эрозия распаханых «целинных» земель была спровоцирована ядерными испытаниями на Семипалатинском полигоне. Поэтому в верхних слоях торфяных залежей Западной Сибири этот слой хорошо выражен и может быть принят в качестве репера 1963 г.

Цель исследований – выявить особенности современного накопления минерального вещества в типичных олиготрофных биогеоценозах болот юга лесной зоны Западной Сибири на фациальном и внутрифациальном уровнях.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на девяти олиготрофных и мезоолиготрофных болотах южной тайги и подтайги Западной Сибири, в пределах Томской области. Болота Иксинское и Бакчарское, северо-восточные от-

роги Большого Васюганского болота занимают водоразделы рр. Шегарка, Икса и Бакчар, подстилаются лессовидными карбонатными суглинками. Болота частично осушены в 1973–1979-х гг. На болоте (б.) Иксинское обследованные участки (56°54'–56°59' с.ш., 82°21'–83°22' в.д.) представлены разнообразными некомплексными и комплексными фациями с низкими, средними и высокими рядами (олиготрофными сосново-кустарничково-сфагновыми сообществами), олиготрофными и мезоолиготрофными шейхцериево-осоково-сфагновыми топиями и мочажинами. Обследованные участки б. Бакчарское (56°58' с.ш., 83°36' в.д.) представлены периферийным выпуклым верховиком, облесенным низким рямом и мезоолиготрофной топью. Западном-Моисеевское б. (58°11'17" с.ш., 75°41'02" в.д.) расположено на водоразделе рр. Егольях и Ягыльях, левобережных притоков р. Васюган, подстилается карбонатными суглинками. Оно является выпуклым верховиком с радиальной системой ложбин стока, занятых грядово-мочажинными комплексами. Обследована гряда с низким рямом. На болоте отсыпана песчаная площадка и ведется нефтедобыча. Болота Кирсановское (56°21'20" с.ш., 84°31'04" в.д.), Киргизное (56°21'28" с.ш., 84°34'16" в.д.), Еловочное (56°23'07" с.ш., 84°32'19" в.д.) и Цыганово (56°22'25" с.ш., 84°27'21" в.д.) расположены на Обь-Томском междуречье, в пределах древней ложбины стока и подстилаются песками. Киргизное б. частично осушено в 60-х гг. XX в. Кроме того, все болота находятся в зоне влияния Томского водозабора. Обследованные участки представлены на б. Киргизное – средним рямом, б. Кирсановское – бугорково-топяным комплексом с бугорками, облесенными средним рямом, б. Цыганово – приозерной олиготрофной шейхцериево-сфагновой сплавиной, б. Еловочное – мезоолиготрофным рослым сосново-березовым рямом. Болото Темное (56°56' с.ш., 84°39' в.д.) расположено на Обь-Чулымском междуречье, на

II надпойменной песчаной террасе р. Томи. Оно частично осушено в конце 1980-х гг. и разрабатывалось. Обследованный олиготрофный участок, находящийся в нативном состоянии, представлен средним рямом и приозерной шейхцериево-очеретниково-осоково-сфагновой сплавиной со сфагновыми бугорками, облесенными низкими сосенками. Болото Аргатьюл (57°52'01" с.ш., 86°08'15" в.д.) расположено на правобережье Оби, II надпойменной террасе р. Чулым, в притеррасной части долины р. Аргатьюл, подстилается песками. На нем обследован олиготрофный рослый рям.

С 2003 по 2009 г. на этих болотах были заложены 32 пробные площади с описанием растительного покрова, микрорельефа и отбором проб из 37 торфяных разрезов (т.р.)¹. До глубины 24–76 см пробы отбирали из шурфа площадью 100–400 см² по интервалам 1–3 см. Глубже их отбирали с помощью торфяного бура Гиллера с диаметром челнока 4 см с шагом 5 см. Пробы взвешивали, затем делили на 2 части, одну из которых в сыром виде использовали для определения ботанического состава микроскопическим методом и степени разложения (**R**) методом центрифугирования [9]. Вторую часть взвешивали, высушивали, снова взвешивали, определяли в них аналитическую влажность и зольность (**A**) по методикам Инсторфа [10], рассчитывали плотность (**P**) абсолютно сухого торфа (аст) и его органического вещества (**ОВ**).

Девять торфяных разрезов (в том числе по мезотрофному б. Альмяково – Ал) датировано по ¹³⁷Cs и ²¹⁰Pb. Замеры выполнены на особо чистом германиевом колодезном детекторе (EGPC 192-P-21) с одновременной регистрацией изотопов ¹³⁷Cs и ²¹⁰Pb и «естественных радионуклидов» для подсчета атмосферной компоненты ²¹⁰Pb. При этом выявлены четкие, близкие по глубине залегания максимумы содержания ¹³⁷Cs и зольности (рис. 1).

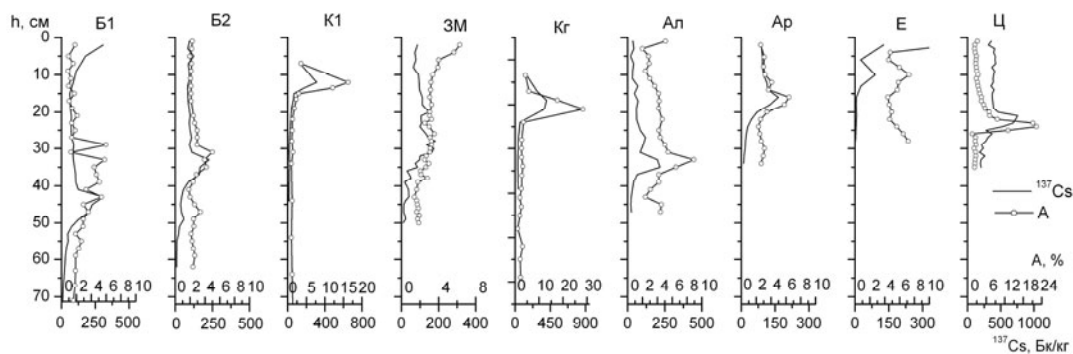


Рис. 1. Распределение ¹³⁷Cs и зольности торфа в разрезах торфяной залежи болот юга лесной зоны Западной Сибири

В отличие от ¹³⁷Cs, для которого характерен некоторый эффект просачивания в нижезалегающие слои торфа [11], образующие золу литогенные элементы являются более инертными и малоподвижными. Поэтому мы посчитали, что допустимо и целесообразно в данной работе выявить слой 1963 г. в остальных торфяных разрезах на основании одного показателя зольности (его максимума). Как правило, этот слой хорошо выявляется и визуально по более темному цвету. Что-

бы исключить ошибку принятия за этот слой пирогенных горизонтов, проводился микроскопический анализ торфа на наличие угольков. Необходимо отметить, что толщина слоя с экстремумами золы варьирует от 1 до 5 см, поэтому в зависимости от шага опробования в расчет принимался или весь слой или лишь его часть. Это могло привести к некоторому завышению или занижению результатов расчета скорости аккумуляции абсолютно сухого торфа (аст) и его минерального ве-

щества (МВ). На некоторых топяных участках до недавнего времени существовали вторичные озера и на их дне длительное время могли накапливаться аэрозольные выпадения с формированием слоя торфа с экстремумом зольности. Поэтому имеется вероятность завышения результатов расчета при принятии этого слоя как временный репер 1963 г. Некоторые сложности возникали и при выделении этого слоя на участках, на которых в связи с активным выносом МВ экстремумы зольности слабо выражены.

Скорость аккумуляции минерального вещества рассчитана по кумулятивной массе зольности слоя торфа, отложившегося с 1963 г. A_{cp} этого слоя определена как процентное отношение суммы кумулятивной массы золы каждого стратифицированного горизонта к кумулятивной массе аст всего слоя. Необходимо отметить, традиционно используемый в геологии метод расчета A_{cp} как средневзвешенной по толщине слоев торфа может давать значительную ошибку, т.к. не учитывает различие плотности слоев торфа. Так ошибка при расчете A_{cp} для 2 монолитов составила бы 45–50%, 9 – 20–30%, 26 – менее 20%.

Для оценки влияния изменений климата на накопление торфа и его минерального вещества проведена реконструкция сообществ по ботаническому составу торфов и водных режимов – методом расчета индекса влажности по ботаническому составу торфов (IW) [12].

Результаты и их обсуждение

Получены данные современной средней скорости прироста ($V_{пр}$) торфа, аккумуляции ($V_{ак}$) аст и его МВ за последний 40–45-тилетний период (с 1963 г.) и установлено значительное их варьирование даже для сходных по растительному покрову биогеоценозов, свидетельствующее о различии как источников минерального питания, так и их современного функционального состояния. Значимые различия $V_{ак}$ МВ (30–166 мг/дм² в год) выявлены не только для различных болотных фаций, но и в пределах конкретных фаций. Сравнение $V_{ак}$ МВ и $V_{ак}$ торфа показало отсутствие их согласованного изменения как в рямовых, так и в топяных биогеоценозах.

Поскольку аэрозольное поступление минерального вещества из атмосферы на все исследуемые болота было приблизительно одинаково, возникает вопрос о причинах различий его накопления.

Максимальные $V_{ак}$ МВ (127–166 мг/дм² в год) характерны для средних зеленомошных рямов с лесной подстилкой из *Pleurozium schreberi* (К1, Кг) б. Кирсановское и Киргизное и сплавины озера (Ц) б. Цыганово. Эти болота приурочены к территории распространения песчаных грунтов. Торфа загрязнены частицами песка в результате эолового и делювиального привноса с окружающих суходолов. На б. Иксинское, залегающем на территории распространения тяжелых грунтов, в зеленомошных рямках (И7_5, И9_5) высоких гряд центрального вершинного заозеренного плато $V_{ак}$ МВ несколько ниже (114–126 мг/дм² в год) в связи с отсутствием эоловых процессов. Еще более низкая $V_{ак}$ МВ (83 мг/дм² в год) на склоне такой же гряды (И17_4), вероятнее всего, обусловлена его потерями в результате выноса в озеро. Сравнение $V_{ак}$ МВ в зеленомошных

рямах (без учета торфяного разреза И17_4) показало, что загрязнение песком может достигать 40 мг/дм² в год, или 25%, а на сплаvine (Ц) и в топи (Б11) б. Бакчарское – 64 мг/дм² в год, или 50%. С эоловым привносом связана и высокая $V_{ак}$ МВ (98 мг/дм² в год) в низком рямке (ЗМ) б. Западно-Моисеевское.

Ранее было выявлено, что даже незначительные тренды изменения средней годовой температуры и годовой суммы осадков в XX в. вызвали существенные изменения водных режимов и функционального состояния биоценозов болот юга лесной зоны Западной Сибири [3]. При этом произошло изменение видового состава, структуры и продуктивности биоценозов, плотности, степени разложения и зольности торфа. Обсыхание поверхности усилило биофильный (за счет возрастания продуктивности фитоценозов) и пассивный (за счет испарения и транспирации) переносы минеральных элементов из болотных вод нижележающих слоев торфяной залежи с накоплением их преимущественно в корнях растений.

По особенностям отклика на климатические изменения, отраженным в растительном покрове, скорости торфонакопления и свойствам торфов низкие и средние рямки были разделены на 5 групп² (рис. 2, Б1 – И7_5) [3]³. Кроме этого выделены следующие группы биогеоценозов: VI – рослых рямов (Ар – Е5), VII – кустарничково-пушицево-сфагновых на границе рямов и сплавин озер (Т4), VIII – топяных (Т7 – И5_5) (рис. 2).

В I группу входят рямки эндогенного развития с минимальным откликом на изменения климата, имеющие дернину из *Sphagnum fuscum* с хорошо развитым очесом. Варьирование $V_{ак}$ МВ внутри этой группы имеет несколько причин. На вершинах выпуклых верховиков б. Бакчарское и Иксинское в условиях отсутствия дополнительных источников минерального вещества его $V_{ак}$ варьирует от 41 до 73 мг/дм² в год в зависимости от насыщенности торфа корнями кустарничков. Разница за счет накопления МВ корнями даже в пределах одной кустарничково-сфагновой кочки (Б1 и Б1а) достигает 30 мг/дм² в год при разнице $V_{ак}$ аст 66 г/м² в год и A_{cp} 1,8%. Более высокие значения $V_{ак}$ МВ (94–104 мг/дм² в год) в других рямках этой группы, судя по более высокой A_{cp} (4,4–5,2%), обусловлены дополнительным привносом песка ветром (К2) с окружающих суходолов или фильтрационным стоком растворенного МВ с вышерасположенных участков болота (И20_5).

Во II группе рямов с положительным откликом на климатические изменения $V_{ак}$ МВ несколько выше. При отсутствии дополнительных источников поступления МВ его $V_{ак}$ только за счет повышения первичной продукции и $V_{ак}$ торфа возрастает до 77–97 мг/дм² в год. При этом по сравнению с аналогичными рямками I группы при значительной разнице $V_{ак}$ аст (44 г/м² в год) на т.р. Б1 и Б2 различие $V_{ак}$ МВ может быть минимальным (3,6 мг/дм² в год), а при меньшей (27 г/м² в год) на т.р. Б1 и И18а_5 – достигать 24 мг/дм² в год в связи с высоким содержанием в торфе корней не только кустарничков, но и сосны. Высокая $V_{ак}$ МВ (98 мг/дм² в год) на т.р. ЗМ обусловлена и эоловым загрязнением торфа песком. Максимальная $V_{ак}$ МВ (111 мг/дм² в год) при невысокой $V_{ак}$ аст выявлена в рямке (И9_4) грядково-озерного комплекса крупной лож-

бины стока. Вероятно, это является результатом влияния более минерализованных вод окружающих озер в период существования низкой гряды. Слой 1963 г.

представлен комплексным верховым торфом и содержит более половины кумулятивной массы МВ, накопленной за 41 год.

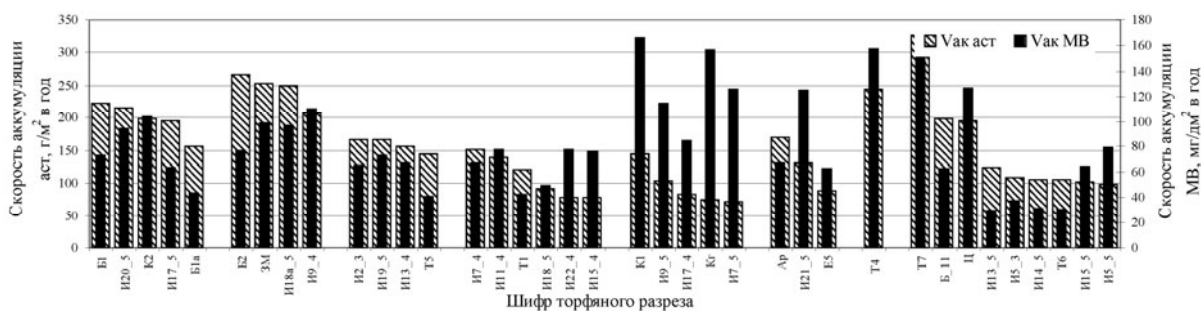


Рис. 2. Современные средние скорости аккумуляции торфа и минерального вещества в типичных олиготрофных биогеоценозах болот юга лесной зоны Западной Сибири

В III и IV группы входят рямы преимущественно б. Иксинское, соответственно, с двойным противоположно направленным откликом на климатические изменения (сначала обсыхавшие, а затем подтапливаемые) и сильным отрицательным откликом (обсыхающие, с регрессивными явлениями или подвергавшиеся пожарам). $V_{ак} МВ$ в рямых этих групп имеет, в основном, сходные значения (41–78 мг/дм² в год) с рямками первых двух групп (без дополнительных источников МВ), и на ее варьирование также оказывает влияние степень обогащенности торфа корнями сосны и кустарничков. Сходство по $V_{ак} МВ$ с рямками эндогенного развития (характерное в основном для рямов III группы), вероятнее всего, обусловлено компенсацией более высокой активности пассивного переноса МВ пониженной активностью

биофильного переноса в связи с низкой продуктивностью фитоценозов. Обсыхание некоторых рямов IV группы (И22_4, И15_4), судя по очень низкой $V_{ак} аст$ и сработке верхнего слоя торфа, было значительным. Однако $V_{ак} МВ$ в них имеет существенно более низкие значения, чем в рямках V группы. Поэтому вполне вероятно частичная потеря МВ в результате его выноса в соседние топи, чему могло способствовать активное вторичное разложение торфа (рис. 3). На т.р. И18_5 (регрессивное понижение с лишайниками) могла иметь место частичная потеря аэрозолей из-за неполного их захоронения практически не прирастающей сфагновой дерниной. Низкое значение $V_{ак} МВ$ на т.р. Т1 (рям, неоднократно подвергавшийся пожарам) обусловлено частичной потерей пирогенной золы.

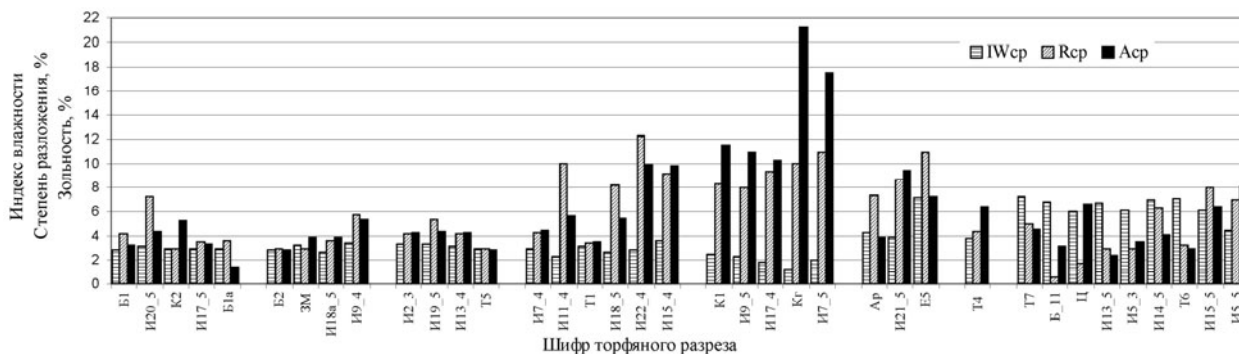


Рис. 3. Средние показатели индекса влажности, степени разложения и зольности верхнего слоя торфяных разрезов олиготрофных биогеоценозов

В V группу входят зеленомошные средние рямки с максимальным отрицательным откликом на климатические изменения. Они занимают наиболее дренированные участки болот и высокие бугры топяных и крупнозерновых комплексов. Их обсыхание привело к формированию лесной подстилки с обильными корешками вересковых кустарничков и опадом сосны. Активное накопление МВ происходило не только за счет биофильного и пассивного переносов, но и минерализации обильного, в связи с улучшением бонитета, опада сосны. Поэтому для рямов этой группы характерны наиболее высокие (86–126 мг/дм² в год), а в условиях золотого привноса максимальные (156–166 мг/дм² в год) $V_{ак} МВ$.

В рослых рямках VI группы (рис. 4, 5) на кочке со *Sphagnum magellanicum* и *S. angustifolium* б. Аргатьюл и в понижении со *S. balticum* б. Еловочное $V_{ак} МВ$ равна 63–67 мг/дм² в год и сходна с рямками эндогенного развития (I гр.), а на кочке со *S. magellanicum* б. Иксинское (И21_5) она достигает 125 мг/дм² в год. Различия обусловлены, прежде всего, различной степенью обеднения торфяных залежей в процессе эндогенного развития, зависящей от их глубины. Глубина залежи на т.р. И21_5 (1,3 м) на 3–5 м меньше, а A_{cp} выше, чем на т.р. Ар и Е. Кроме того, все эти рямки занимают хорошо дренированные периферийные участки болот, но являются разными звеньями геохимических катен. Рямки притеррасных болот Аргатьюл и Еловочное, имеющих

периферически олиготрофный ход развития, приурочены к наиболее высоким гипсометрическим уровням, начальным звеньям геохимической катены, а рям б. Иксинское – к наиболее низкому уровню, конечному звену катены, где происходит накопление МВ. Судя по низким значениям $V_{ак}$ аст и $V_{пр}$ торфа, изменения кли-

мата на б. Еловочное и лесомелиорация оказали отрицательное влияние на продуктивность травяно-кустарничково-сфагнового покрова. Однако основная масса корешков сосны и кустарничков находится ниже слоя 1963 г., поэтому понижение УБВ вызвало обогащение МВ в основном нижележающих слоев торфа.

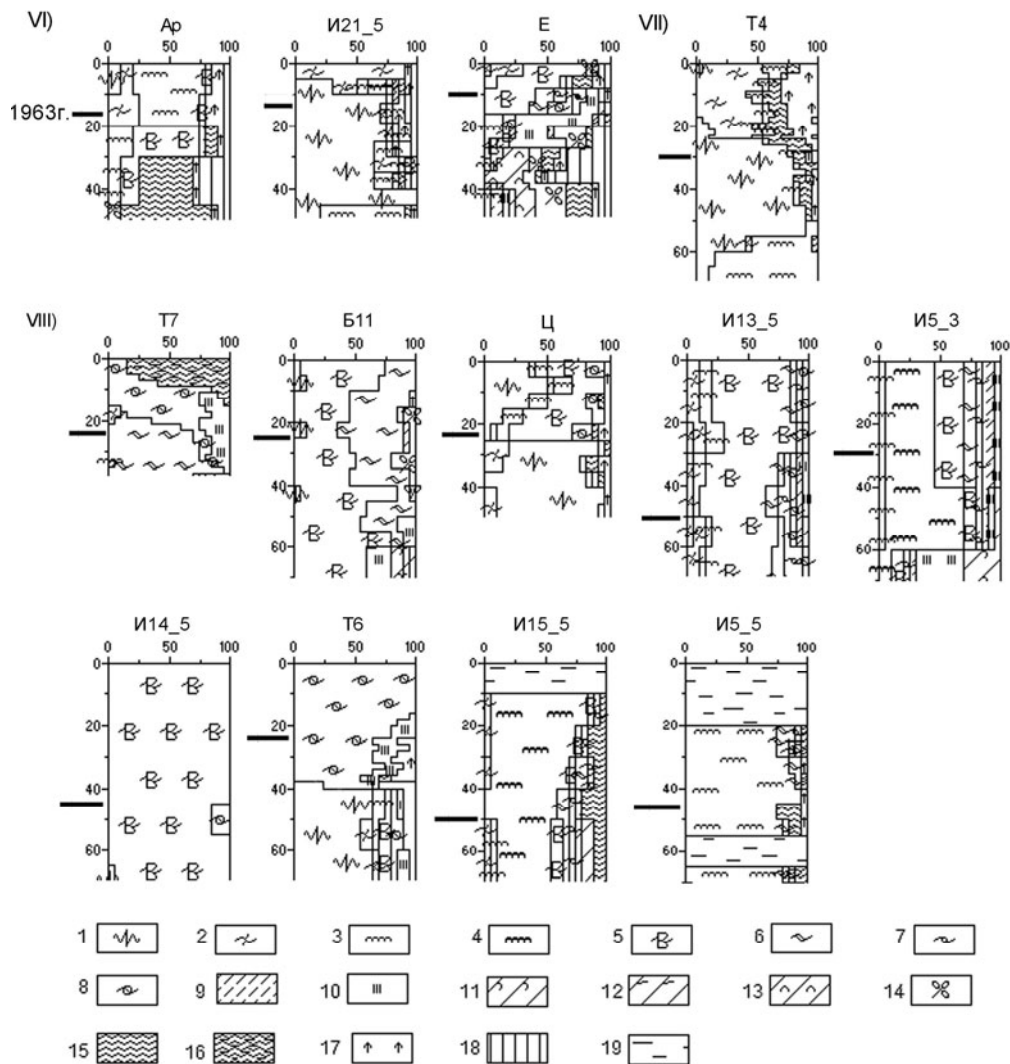


Рис. 4. Стратиграфия верхних слоев торфяных разрезов рослых рямов и топяных биогеоценозов. Растительные остатки в торфе: 1 – *Sphagnum fuscum*; 2 – *S. angustifolium*; 3 – *S. magellanicum*; 4 – *S. papillosum*; 5 – *S. balticum*; 6 – *S. majus*; 7 – *S. jensenii*; 8 – *S. fallax*; 9 – гипновые мхи; 10 – шейхцерия; 11 – *Carex limosa*; 12 – кочкарные осоки; 13 – *C. rostrata*; 14 – вахта; 15 – пушица; 16 – *Rhynchospora alba*; 17 – вересковые кустарнички; 18 – древесные остатки; 19 – вода. Обозначения: VI, VII, VIII – номер группы биогеоценозов, 1963 г. – временной репер

Максимальные $V_{ак}$ МВ (151–157 мг/дм² в год) выявлены и на торфяных разрезах одного из участков сплавины оз. Мурашка б. Темное. Этот участок примыкает к рослому рямю, неоднократно подвергавшемуся пожару. Основной причиной дополнительного накопления МВ здесь является привнос пирогенной золы. Т.р. Т4 заложен в кустарничково-пушицево-сфагновом (*Sphagnum angustifolium* с примесью *S. magellanicum*) биогеоценозе на границе рослого ряма и сплавины (рис. 4, 5, VII), а т.р. Т7 – в очеретниково-сфагновом (*Rhynchospora alba*, *S. fallax*) на краю сплавины (рис. 4, VIII). Поэтому закономерно, что т.р. Т4, несмотря на более низкую $V_{ак}$ аст, имеет более высо-

кое значение $V_{ак}$ МВ. На другом участке сплавины, примыкающему к рямю нагивного состояния, в шейхцериево-сфагновом (со *Sphagnum fallax*) биогеоценозе (Т4) и низком ряме сфагновой кочки (Т5) $V_{ак}$ МВ значительно ниже (31–41 мг/дм² в год). Следовательно, на $V_{ак}$ МВ может существенно влиять и состояние локального водосбора.

На олиготрофных топяных участках болот Иксинское и Бакчарское $V_{ак}$ МВ варьирует от 30 до 80 мг/дм² в год. Наиболее высокое значение выявлено на озерной сплавине из *Sphagnum magellanicum* периферийного участка ложбины стока (И5_5). Ближе к центру болот $V_{ак}$ МВ на топяных участках, как правило, ниже и зави-

сит, прежде всего, от плотности моховой дернины. Участок сильнообводненной проточной топи с нормально развитой дерниной из *Sphagnum balticum*, *S. majus*, *S. jensenii* (Б11) по $V_{ак}$ МВ подобен участкам низких ям с разреженным кустарничковым ярусом. Минимальные значения (30–38 мг/дм² в год) характерны для зарастающих вторичных озерков (И13_5, И14_5, И5_3) с рыхлой сфагновой дерниной из *Sphagnum balticum* или

S. papillosum в связи с ее низкими сорбционными свойствами и активным выносом МВ, а также нахождением этих участков болот на наиболее поздних стадиях развития (слой верхового торфа равен 3,2–5,0 м). На таких же рыхлых сплавинах из *Sphagnum papillosum* (И15_5) или *S. magellanicum* (И5_5), но первичных внутриболотных озер $V_{ак}$ МВ в 2–3 раза выше. Их торфа характеризуются более высокой зольностью (рис. 5).

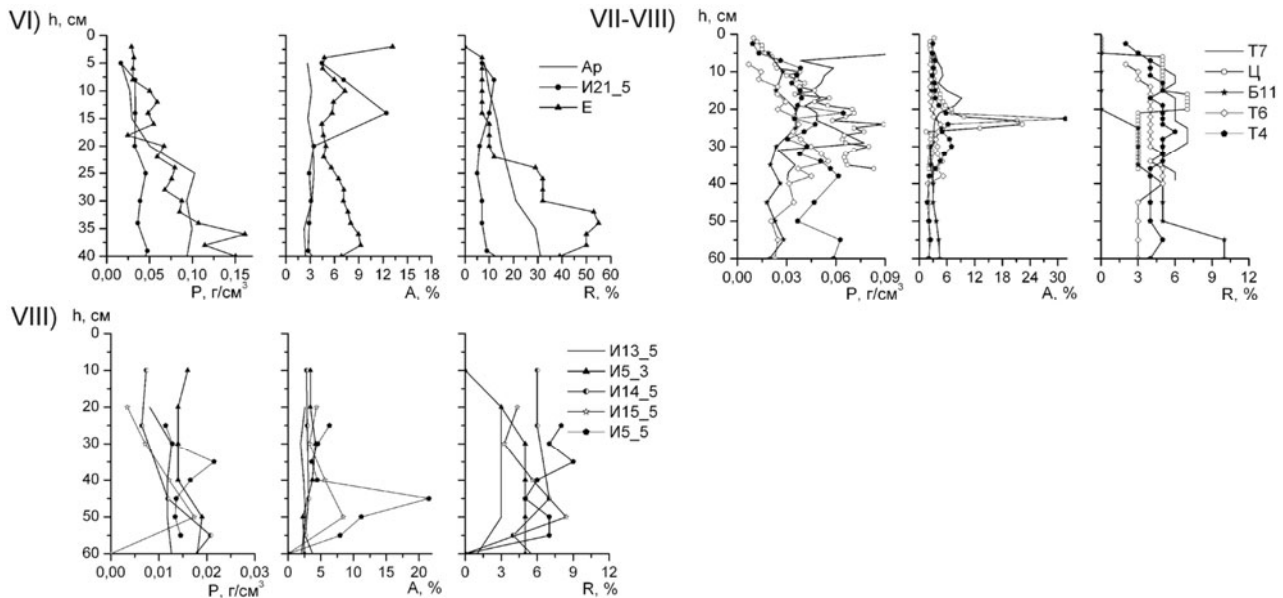


Рис. 5. Изменение свойств торфа по глубине торфяных разрезов рослых ям и топяных биогеоценозов. Обозначения: VI, VII, VIII – номер группы биогеоценозов. Свойства торфа: P – плотность, A – зольность, R – степень разложения

Оба обследованных озера имеют инверсионный генезис (сформировались над повышениями минерального дна), что позволяет высказать предположение о наличии дополнительного питания выклинивающейся на дне верховодкой. Различие в $V_{ак}$ МВ (25 мг/дм² в год) на сплавинах этих озер обусловлено различиями площадей водосборов, с которых осуществляется привнос МВ. Одно озеро (И15_5), крупное, сточное, расположенное на вершине локального выпуклого верховика в центре б. Иксинское, имеет ограниченный водосбор. Второе озеро (И5_5) среднего размера, проточное, находится на периферийном участке крупной ложбины стока. Ложбина имеет значительный по площади водосбор и заканчивается ручьем. О мезоолиготрофности периферийного участка ложбины свидетельствует присутствие в травяном покрове *Carex rostrata*. Зависимость $V_{ак}$ МВ каждого топяного участка от площади локального водосбора подтверждает и направленное ее возрастание от центра к периферии б. Иксинское. В це-

лом на топяных участках $V_{ак}$ МВ ниже, чем на ямных в связи с меньшей плотностью их моховой дернины и активным выносом минеральных веществ.

Таким образом, современная $V_{ак}$ МВ как на ямных, так и на топяных участках болот юга лесной зоны Западной Сибири значительно варьирует в зависимости от литологии окружающей территории, местоположений на болотном массиве, определенном элементе мезо- и микрорельефа, определяющих характер и соотношение источников минерального питания, а также от плотности моховой дернины, зависящей от водного режима, видового состава и структуры фитоценоза, что является закономерным для болот и других регионов. Региональной особенностью является значительное влияние на $V_{ак}$ МВ климатических изменений внутривекового масштаба, что связано с чутким откликом болотных биогеоценозов, слабая устойчивость которых обусловлена значительной дифференциацией микрорельефа как минерального дна, так и поверхности болот.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ Каждому торфяному разрезу был присвоен шифр, состоящий из сокращенного названия болота (Ар – Аргатыль, Б – Бакчарское, Е – Еловочное, ЗМ – Западно-Моисеевское, И – Иксинское, К – Кирсановское, Кг – Киргизное, Т – Темное, Ц – Цыганово) и номера разреза, а для Иксинского болота – и года обследования (3 – 2003, 4 – 2004 и 5 – 2005).

² Данные по т.р. И7_4, Т1 и И17_5 изменены в связи с уточнением возраста торфа по глубине залегания корневой шейки сосны.

³ Стратиграфические колонки верхнего слоя торфяных залежей и диаграммы свойств торфа ямных этих групп приведены в [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Назаров А.Д., Рассказов Н.М., Удодов П.А., Шварцев С.Л. Гидрогеологические условия формирования болот // Научные предпосылки освоения болот Западной Сибири. М.: Наука, 1977. С. 93–104.

2. Косых Н.П., Миронычева-Токарева Н.П., Паршина Е.К. Изменение состава химических элементов при торфообразовании в болотных экосистемах // Материалы российской конференции «Восьмое Сибирское совещание по климато-экологическому мониторингу» / Под ред. М.В. Кабанова. Томск: Аграф-Пресс, 2009. С. 238–240.
3. Прейс Ю.И., Сороковенко О.Р., Бобров В.А. Современная аккумуляция торфа в рямах олиготрофных болот юга лесной зоны Западной Сибири как отклик на изменения климата // Вестник Томского государственного университета. 2010. № 311. С. 187–194.
4. Гавшин В.М., Сухоруков Ф.В., Будашкина В.В. и др. Свидетельства фракционирования химических элементов в атмосфере Западной Сибири по данным исследования верхового торфяника // Геохимия. 2003. № 12. С. 1337–1344.
5. Будашкина В.В., Гавшин В.М., Бобров В.А. и др. Ретроспективный геохимический мониторинг торфяных залежей, особенности фракционирования элементов при атмосферном переносе, поведение микроэлементов и радионуклидов в торфяных отложениях // Материалы Международной конференции «Радиоактивность после ядерных взрывов и аварий». СПб.: Гидрометеоздат, 2005. С. 29.
6. Appleby P.G. The calculation of lead – 210 dates assuming a constant rate of supply of unsupported ²¹⁰Pb to the sediment // Catena. 1978. Vol. 5. P. 1–8.
7. Сукачев В.Н. Экскурсия на торфяное болото // Избранные труды. Т. 2. Проблемы болотоведения, палеоботаники и палеогеографии. Л.: Наука, 1973. С. 77–96.
8. Clymo R.S. The limits to peat bog growth // Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 1984. Series B. Vol. 303. P. 605–654.
9. Торемнов С.Н., Ларгин И.Ф., Ефимова С.Ф., Скобеева Е.И. Торфяные месторождения и их разведка. М.: Недра, 1977. 264 с.
10. Лиштван И.И., Король Н.Т. Основные свойства торфа и методы их определения. Мн.: Наука и техника, 1975. 320 с.
11. Ефремова Т.Т., Сухоруков Ф.В., Ефремов С.П., Будашкина В.В. Аккумуляция ¹³⁷Cs в болотах междуречья Оби и Томи // Почвоведение. 2002. № 1. С. 100–107.
12. Елина Г.А., Юрковская Т.К. Методы определения палеогидрологического режима как основа объективизации причин сукцессий растительности болот // Ботанический журнал. 1992. Т. 77, № 7. С. 120–124.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 13 апреля 2010 г.