**Минеральные ресурсы**

УДК 553.983

**СЛАНЦЕВЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ: РЕАЛИИ И МИФЫ**

*Л.В. Оганесян, д.г.-м.н., проф., Российское геологическое общество*

С недавних пор «энергетический мир» сотрясают отзвуки «сланцевой революции». Общеизвестно, что любая революция в первую очередь идёт по пути разрушения, обещая скорое созидание, что, как правило, не наступает. В связи с этим пока волна «сланца» не обрушилась девятым валом стоит определиться во всех её аспектах, не поддаваясь «модным» течениям, разобраться в причинах, мотивах и механизмах их возникновения, а лишь потом без паники и излишней поспешности наметить пути движения.

Энергообеспеченность, получившая с середины ХХ в. титул «энергобезопасности», во все века была главным вектором социально-экономического развития. С приходом века углеводородного сырья она экспоненциальными темпами вобрала в себя также рычаги геополитической и национально-государственной безопасности. Очередным оружием многокомпонентного конгломерата мегаполитики стали сланцевые углеводороды. Их выдвижение на авансцену не потребовало даже глубоких обоснований и увещеваний. Всё и так ясно: традиционные источники нефти в скором времени перестанут обеспечивать потребности экономики. Добыча в мире уже перешагнула рубеж 4 млрд т в год. Ежегодный рост добычи с 1970 г. до настоящего времени в среднем по миру составляет около 1,7%. Это означает, что, сохранив эти темпы роста, в 2025 г. перейдём рубеж 5 млрд т, ещё через 10 лет – 6 млрд т, а в 2050 г. приблизимся к 8 млрд т.

Человечество во все периоды своей истории было обеспокоено проблемой исчерпания невозобновляемых природных ресурсов. Это было вполне оправдано, поскольку объёмы их потребления непрерывно росли как по мере увеличения численности населения, так и по мере социально-экономического развития общества. Но при этом учитываемые в балансах стран мира запасы и ресурсы минерального (включая топливно-энергетического) сырья из года в год возрастали, невзирая на прогрессирующий рост их использования. Этот «парадокс» продолжается и сейчас, что обусловлено несколькими объективными обстоятельствами. К их числу относятся: возрастание масштабов геологического изучения недр, приводящего к выявлению новых месторождений; увеличение глубин, доступных для добычи сырья; переход к поискам и разведке не выходящих на дневную поверхность (т.н. «слепых») месторождений из-за исчерпания их фонда на современном эрозионном срезе.

Помимо указанных обстоятельств, действует и другой фактор. Непрерывно трансформируется понятие «полезное ископаемое». Граница «руда – пустая горная порода» плавно смещается в сторону «пустой породы». Такое смещение происходит и с углеводородным сырьём: от фонтанной добычи к насосному способу, от лёгкой нефти к тяжёлой. С учётом этих процессов однозначно можно утверждать, что по понятиям общества XIX и даже начала ХХ вв. полезные ископаемые на нашей планете уже исчерпаны. Однако запасы и ресурсы возрастают, благодаря применению новых (по современной терминологии «инновационных») технологий добычи и переработки рудной массы (так называемых нетрадиционных источников сырья).

Этот непрерывный тренд в своём пределе может асимптотически достичь уровня горных пород, тем более, что общее количество полезных компонентов в них в исключительно рассеянном виде многократно превышает весовые количества всех химических элементов и углеводородов, сконцентрированных в рудах и нефтегазовых залежах. Характеризуя эти лишь на первый взгляд низкие содержания (кларки) В.И. Вернадский на XII съезде русских естествоиспытателей и врачей (1909 г.) говорил, что все химические элементы «находятся всюду; они собраны в состояния величайшего рассеяния».

С целью наглядного представления интегрального сырьевого потенциала земной коры можно рассмотреть лишь один пример. Среднее содержание золота в земной коре составляет 0,003 г/т. Если пересчитать его количество до доступных для технического воздействия глубин (около 3 км), то получим величину миллиарды тонн. Эта величина астрономическая, поскольку за всю историю человечеством добыто около 165 тыс. т золота. Но в этом нет ничего сверхестественного, поскольку 99,9% золота находится в рассеянном состоянии.

Аналогичная картина будет получена и по всем другим элементам периодической системы, добываемым из недр Земли. С учётом полученных астрономических величин можно абстрактно заключить, что ресурсы недр неисчерпаемы с учётом геологического времени будущего существования Земли. Однако с реальных позиций ситуация коренным образом иная. Дело в том, что добыча необходимых компонентов из рядовых горных пород в возрастающих объёмах приведёт к необратимым трансформациям рельефа, постепенно исчезнут горные вершины, а затем целые горные цепи, начнётся формирование гигантских провалов на поверхности земли, запустится неконтролируемый механизм техногенных катастроф. Последствия будут катастрофическими. Они охватят все геосферы: литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу.

Разумеется, что эта аксиоматически тупиковая дорога нереализуема. Более того, переход к отработке низкокачественной, бедной полезными ископаемыми горной массы, трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья увеличивают объёмы энергозатрат. Это неизбежный процесс, поскольку прогрессируют объёмы перерабатываемой горной массы, возрастают глубины добычных работ, возникает необходимость увеличения компонентов технических комплексов и новых (инновационных) технологий.

В этой ситуации на авансцену выходит очередная разновидность невозобновляемого энергоносителя – сланцевые углеводороды. Они позиционируются в качестве основного резерва энергообеспечения, в скоростном режиме создаются техника и технологии её добычи. Тем самым отодвигается на дальний план проблема расширенного использования возобновляемых энергоисточников. В связи с этим настало время хотя бы эскизно рассмотреть круг проблем, связанных со «сланцем» (для краткости этим термином ниже обозначены как углеводороды, так и вся проблема), оценить перспективы и возможные последствия (как положительные, так и негативные) дальнейшего движения по этим рельсам.

**Понятийная неопределённость**

Следует в первую очередь отметить, что в классическом определении «сланец» понятие достаточно широкое и обозначает осадочные породы с полосчатой структурой. Дело в том, что практически все осадочные породы имеют в различной степени выраженную полосчатость. В связи с этим «сланец» в зависимости от контекста использования может обозначать как некоторый вид сланца (допустим, глинистый), так и общее понятие «осадочная горная порода» без обозначения её состава. Не исключено, что «сланец» применительно к углеводородам вошёл в российскую терминологию в его узком понимании без учёта англоязычного контекста его использования. Примерами искажения смысла терминов и даже целых выражений изобилует вся практика переводов. Ведь контекстные тонкости, как правило, доступны лишь носителям языка.

Скорее всего, под «сланцем» имеются в виду осадочные породы, поскольку все они в тех или иных количествах содержат углеводороды в виде битумов, а также в жидком и газообразном состоянии. Это некоторый аналог кларков элементов таблицы Менделеева, рассмотренной выше на примере золота. Но в данном случае речь идёт об осадочных породах, в которых углеводороды содержатся в количествах, значительно превышающих кларковые (фоновые). Вся технология их извлечения, если абстрагироваться от применяемых технических средств, заключается в разрыхлении породы, т.е. многократном увеличении её фильтрационных свойств, общей поверхности воздействия, проницаемости и физико-химическом воздействии на рыхлую массу для отделения углеводородов и транспортировки их на дневную поверхность. По существу - это подземный аналог обогащения рудной массы, применяемой горнодобывающими структурами для получения концентратов из руд. В этом случае извлечённая из недр руда также подвергается дроблению до заданного уровня, а затем обрабатывается химическими и физическими методами.

Таким образом, вывод очевиден. Не только «сланец» не является некой экзотикой, но и способы извлечения из него углеводородов. Здесь имеет место заимствование иными техническими средствами общераспространённых способов использования минерально-сырьевого потенциала недр Земли. Точно также как рудники переходят к отработке бедных руд, так и нефтяники переходят к извлечению углеводородов из пород с низким содержанием полезных компонентов, представленных нетрадиционным фазовым состоянием.

Но это еще не главное искажение. Дело в том, что из «сланца» углеводороды не добываются. Их притоки получены из пластов песчаников и карбонатных пород, имеющих значительно низкую проницаемость по сравнению с традиционными литотипами нефтегазовых залежей. Часто эти низкопроницаемые пласты мощностью (в обычном обиходе «толщиной») до первых десятков метров подстилаются и перекрываются значительно менеепроницаемыми различными сланцами. С учётом указанных обстоятельств речь на самом деле идёт о добыче трудноизвлекаемых углеводородов из низкопродуктивной литологической среды. Но эта проблема далеко не новая, ею занимались и занимаются во многих нефтегазодобывающих странах, в том числе в России. Следует также учесть, что проблема не имеет и не может иметь универсального решения с учётом разнообразия геологических ситуаций.

**Экономический бартер**

Важным классификационным критерием, определяющим отличие полезного ископаемого от пустой породы, является экономическая целесообразность использования для получения необходимого обществу первичного продукта. Очевидно, что указанная целесообразность в значительной степени определяется конъюнктурой мировых цен. Не случайно, что «сланцевая» шумиха возникла в период максимума цен на углеводородное сырьё. Полным ходом была запущена пиар-поддержка сланцевой добычи. Она утверждала скорейшее наступление времени полной энергонезависимости США и даже превращения в газоэкспортирующую страну. Подтекст таких заявлений не сложно было прочесть, но создаётся впечатление, что США рассчитывали и продолжают надеяться на собственноручно построенное «сланцевое чудо».

Но этого чуда не произошло и, видимо, не произойдёт. Уже при цене 70 долл. за баррель такая добыча для многих производителей вышла за рамки прибыльности. Лишь единичные производители, осуществляющие добычу на наиболее перспективных объектах, заявили о возможности безубыточности даже при цене 50 долл. за баррель. Разработка сланцевых месторождений в США неуклонно сокращается. Только в марте-апреле 2015 г. в США была приостановлена работа более 300 буровых станков. Для сравнения темпов сокращения следует отметить, что в середине 2015 г. в США на сланцевую нефть работали лишь 760 буровых (данные нефте-сервисной компании Baker Hughes Inc.), что составляет лишь 50% от уровня лучшего периода бума.

Компании Chevron Corp., Exxon Mobil Corp. и Royal Dutch PLC свернули работы в Европе и Китае. Они прекратили свою деятельность по гидроразрыву пласта также в России, что для нашей страны является положительным эффектом от санкционной политики. В феврале 2015 г. Chevron остановила свои последние работы в европейских странах, уйдя из Румынии, а Shell сообщила о сокращении работ по «сланцу» на 30% в Турции и Аргентине. Exxon ушла из Польши и Венгрии, приостановила гидроразрыв в Германии.

«Сланцевая революция» вольготно себя чувствовала на Украине. Под громкие заявления высших государственных чинов по поводу отказа к 2020 г. от российского газа на плодородные земли этой страны вступили Chevron и Shell. В случае успеха на Юзовском участке, Украина рассчитывала за 5-6 лет выйти на объёмы добычи газа в несколько млрд куб. м в год, а через 10 лет в 8-10 млрд куб. м в год. Базовый сценарий проекта только Shell предполагал объём инвестиций более 10 млрд долл. США, а оптимистичный – более 50 млрд. Это должно было стать крупнейшим инвестпроектом в истории Украины. Однако Shell в 2014 г. прекратила работы на Юзовском участке, а в конце 1 кв. 2015 г. в Харьковской области из-за низкой экономической целесообразности (было пробурено 2 скважины – «Беляевская-400» в Первомайском районе и «Ново-Мечебиловская-100» в Близнюковском районе). Что касается работ Chevron в пределах Олесской площади, то они были прекращены в конце 2014 г.

Казалось, на этом должны были рухнуть надежды властей Украины на самообеспечение газом и даже его экспортёра. Объективно это не произошло. Но действия развернулись по принципу «святое место пусто не бывает». Свободную нишу решила занять львовская компания «Захидгазинвест» совместным проектом с итальянской ENJ и британской Cadogan.

Не следует, опережая фактуру, преждевременно прогнозировать успех или провал. Но есть весомые, уже подтверждённые объективные обстоятельства, через которые невозможно перешагнуть.

**Где месторождения?**

Говоря об успехах «сланцевого бума», его сторонники приводят примеры из практики сланцевой нефтедобычи в США и Канаде. В частности, указываются месторождения Баккен (приграничное месторождение в США и Канаде), Базин (штаты Техас и Нью-Мексико), Игл Форд (Техас) и Монтерей (Калифорния).

Но тут тоже следует внести ясность. Во-первых, в данном случае имеет место существенная понятийно-терминологическая путаница. В частности, под месторождением Баккен и Базин имеются в виду обширные площади более 500 и 200 тыс. кв. км соответственно. Площади месторождений Игл Форд и Монтерей меньше (более 50 и 5 тыс. кв. км соответственно), но многократно превышают размеры, свойственные обособленным нефтегазовым объектам-месторождениям. По принятым достаточно обоснованным научным понятиям, так называемые месторождения Баккен и Базин относятся к нефтегазоносным провинциям или субпровинциям, поскольку речь идёт о площадях, равных всему ХМАО или крупному европейскому государству. В пределах таких площадей могут находиться десятки разномасштабных по запасам месторождений. Не случайно, что основные запасы и, соответственно, добыча Баккена сосредоточены в Северной Дакоте, где и локализованы крупные объекты. Но даже на этих крупных объектах дела идут далеко не лучшим образом. Себестоимость добычи углеводородов из нефтяных песков Канады (серия Баккен) едва ли самая высокая в мире. В США по свидетельству информресурса Oil Price от 16.11.2015 не осталось прибыльных сланцевых разработок. Даже в пределах площади Баккен лишь 1% скважин являются рентабельными и 4% безубыточными. Все остальные приносят убыток от 11 до 36 долл. с каждого барреля нефтяного эквивалента. Площади, названные месторождениями Игл Форд и Монтерей, также многократно превышают размеры проекций на дневную поверхность даже крупнейших месторождений мира. Приведенные выше величины характеризуют параметры нефтегазоносных бассейнов, в пределах которых могут быть локализованы группы месторождений.

На базе такого бессистемного понятийно-терминологического аппарата определяются уровни нефтегазоносности – запасы, объёмы добычи и др., которые затем сравниваются с аналогичными показателями др. объектов с иными основаниями классификации. Такое сопоставление несравнимых по метрике данных лишено объективности и, более того, некорректно.

**Гидроразрыв и новые технологии**

Технология под названием «гидроразрыв пласта» (ГРП) не обладает новизной. Она уже в течение многих лет применяется даже при отработке традиционных месторождений нефти. Что же касается горизонтального бурения, то оно тоже применялось до возникновения «сланцевого бума» при отработке традиционных месторождений. Дело в том, что в отличие от вертикального направления ствол горизонтальной скважины проходит не по мощности (толщине) продуктивного пласта, по его простиранию. Это позволяет за счёт увеличения длины ствола скважины по горизонтали многократно увеличить поверхность нефтеотдачи и, соответственно, увеличить извлечение нефти из пласта. Разумеется, что «сланцевый бум» дал мощный толчок развитию техники и технологии горизонтального бурения, что является безусловной заслугой «сланца». В результате горизонтальные отрезки нефтяных скважин стали измеряться не метрами, а километрами. Но следует учесть, что такие протяжённые скважины могут быть пробурены лишь в случае горизонтального (субгоризонтального) залегания продуктивного пласта. В складчатых толщах пород, в которых направление падения пластов образует угол (часто крутой угол) по отношению к плоскости горизонта, горизонтальные скважины бесполезны, поскольку они пересекут пласт и окажутся за его пределами. В этих ситуациях эффект может быть получен при проходке наклонной скважины под углом к горизонту, равному углу падения (погружения) пласта.

Таким образом, вывод однозначный: «сланец» – прямой аналог низкопроницаемых коллекторов, проблема сводится к получению трудноизвлекаемой нефти, а применяемые технико-технологические способы основаны на существенно модифицированных, но давно известных решениях.

Интегрирование трёх компонентов (трудноизвлекаемая нефть, горизонтальные протяжённые скважины и гидроразрыв пласта) формировало мультипликативный эффект «сланцевой революции».

**Жизненный цикл «сланцевых» скважин**

Отвлекаясь от понятийно-терминологической путаницы, технико-технологического контура бурения скважин и гидроразрыва, целесообразно рассмотреть другие составляющие «сланцевой» добычи.

В частности, уже стало бесспорным фактом стремительное падение суточного дебита «сланцевых скважин». На первый год эксплуатации падение составляет 70%, а на третий – уже 85%. И для удержания текущего уровня добычи необходимо непрерывное бурение большого количества скважин. Даже на наиболее перспективных объектах, которые осваиваются в США (Сев. Дакота), падение добычи скважин составляет 45% за первый год. Это означает, что ежегодно необходимо пробурить около 1,5 тыс. скважин при общем количестве скважин в штате чуть более 6,5 тысяч. При естественном процессе перехода добычи на рядовые объекты количество новых скважин достигнет как минимум 3 000 в год при средней стоимости каждой из них в 6-7 млн долл. Указанный объём бурения соответствует лишь средним показателям. Это подтверждается тем, что на месторождении Саскачеван (канадская часть формации Баккен) в 2012 г. пробурено 2 400 скважин, что увеличило годовую добычу лишь на 2 млн т. Объём буровых работ и обустройство скважин далеко не единственная проблема. После буровых работ наступает черёд гидроразрыва пласта с опаснейшими и практически неликвидируемыми экологическими последствиями.

**А где экология?**

Название «гидроразрыв» само по себе указывает на то, что его реализация осуществляется с использованием воды. Дело в том, что технологические процессы во всех отраслях материального производства тоже реализуются с активным участием воды. Но проблема в другом: каков расход этого ценнейшего жизнеобеспечивающего компонента. Для реализации гидроразрыва пласта по средней протяжённости скважины в 2-3 км, необходима закачка около 10 тыс. кубометров воды. Но это не всё. Для обеспечения функционирования скважины притоком углеводородов потребуется 500-1000 т песка или его заменителя, а также 200 т химикатов (бензол, соляная кислота и др.). Здесь речь идёт об однократном гидроразрыве. При одном гидроразрыве пласта количество необходимой воды в 200-300 раз (норма потребления воды, принятая со значительным завышением, составляет около 3-4 куб. м в месяц, соответственно за год 36-48 куб. м) превышает потребление воды одним человеком за год. Умножив на общее количество ежегодно бурящихся скважин, и учитывая неоднократность ГРП в каждой из них, получаем недопустимо высокий и даже астрономический уровень использования воды – ценнейшего, не имеющего заменителя, природного ресурса. Невзирая на это, о выходе на «поле битвы за сланец» заявляют новые игроки. В частности, компания Sandi Aramco в первой половине 2015 г. заявила о намерении добычи сланцевого газа в Саудовской Аравии с вложением инвестиций 7 млрд долл. США. Каким образом она намерена решить проблему воды в пустыне остаётся загадкой. Возможно это очередной пиар.

Оставляя пока на стороне уровень затрат на воду, песок и химикаты, следует отметить, что два из них (вод и песок) совместно встречаются только в прибрежных зонах морей, озёр и речных косах. Во всех других случаях они антагонисты. В частности, в обширных болотах Западной Сибири при обилии воды песок или песчано-гравийные смеси являются исключительно дефицитными материалами, хотя они квалифицированы в числе общераспространённых полезных ископаемых.

Но проблема не только в этом очевидном противоречии. Вопрос воды в Западной Сибири кое-где можно решить при наличии ближайших водоёмов. Подвоз песка к скважине не возможен в условиях отсутствия дорожной инфраструктуры. Ведь речь идёт о бурении не единичных, а сотен и тысяч скважин в непрерывном режиме. Российские «лыжнёвки», рассчитанные на единичные перевозки техник, такую сверхдополнительную нагрузку не выдержат. Это относится не только к России. Далеко не все страны имеют европейскую или североамериканскую дорожную инфраструктуру. В этой связи следует отметить, что пропагандируемые даже скромные экономические эффекты от «сланца» не учитывают затраты на создание инфраструктуры и проведение геологических исследований. Главным действующим лицом на «сланцевой сцене» является буровой станок. Скважина, пробуренная по осадочному разрезу, тем более по песчанистому и карбонатному, с использованием антиэкологичного комплекса технологий даст «выхлоп».

Следует отметить, что возникающие экологические проблемы имеют и др. аспекты. В США уже запустился механизм неконтролируемых землетрясений. Их частота с началом «сланца» увеличилась в 5 раз. Оклахома стала главным центром толчков, обогнав Калифорнию. Здесь за 30 лет частота землетрясений магнитудой более 3-х баллов не превышала 2-х раз в год, а в 2013 г. составила 585, за 9 месяцев 2015 г. – около 800!

Опасные экологические последствия технологии «сланца» уже осознаны европейскими странами. Мораторий на сланец ввели Франция, Германия, Швейцария, Чехия, Нидерланды, Испания, Шотландия. Более того, под давлением фермеров власти Калифорнии тоже объявили мораторий на ГРП.

**Была ли «революция»?**

«Сланцевый бум» на деле идёт к угасанию. Но в России звучат голоса о том, что якобы прозевали «сланцевую революцию». В связи с этим следует ответить на вопрос: была ли революция на самом деле и что лежит в её основе?

На второй вопрос ответ однозначный: в основе лежит объединение трёх компонентов – «сланец», горизонтальное бурение и гидроразрыв пласта, о чём сказано выше. Можно только добавить, что возможность отбора газа из осадочных пород была доказана ещё в 1821 г., но не привлекла внимания. Горизонтальное бурение изобретено более полвека тому назад (1963г.) американцем М. Черрингтоном – строителем подземных коммуникаций бестраншейным способом.

Объединение этих давно известных компонентов с новыми техническими средствами – сутью «сланцевой революции», которой не было, и нет. Но тут переплелись геополитика, высокие цены на углеводороды, затем их резкий обвал, спекулятивные биржевые игры, хорошо подготовленные беспорядки, посулы европейским странам о поставке дешёвого газа в обход России и работа мощнейшего пиара. Всё это вместе формировало мультипликативный эффект «революции» для обозначения давно развивающегося эволюционного процесса.

Ещё один вопрос, требующий ответа. Каким образом возникло экономическое обоснование целесообразности «сланцевой добычи». То, что оно зародилось в годы высоких цен на углеводороды. Но это не самое главное. Проблема в том, что в этом обосновании не принимаются в расчёт многие объективные обстоятельства. В частности, длительность жизни скважины принимается на уровне вертикальных «классических» скважин, которые могут функционировать с достаточным уровнем дебита около 30-40 лет. О резком падении дебита сланцевых скважин сказано выше. Это означает, что после первых (максимум 3-5 лет) эксплуатация скважин станет нерентабельной. Общеизвестно, что производство любой продукции становится нерентабельным, когда затраты в 5 раз превышают его себестоимость. Применительно к углеводородному сырью (энергоносителям) это максимально предельное значение должно быть ниже. Тем более, что все расчёты по «сланцу» относятся к продукту на устье скважины. При этом себестоимость 1 тыс. куб. м газа на устье скважины в США составила 160-200 долл. (по др. данным 212-283 долл.), в Польше – 260-320 долл., а в Китае даже 320-560. Более того, сланцевый газ до 65% состоит из азота и углекислоты и без применения энергоёмкого и многостадийного процесса сепарации не способен воспламенения. Между тем, оглашаемые объёмы продуктивности скважин и масштабы добычи учитываются на устье скважин и не отражают объёмы производимой товарной продукции, не включают энергозатраты на сепарацию газовой смеси и создание соответствующих мощностей. В связи с этим можно сослаться на наш отечественный опыт, а конкретно на Астраханское газоконденсатное месторождение с высоким содержанием сероводорода и углекислоты. Для их сепарации на заводе осуществляется сложный и многоступенчатый процесс очистки первичного продукта. Именно мощность этого завода лимитирует объёмы добычи.

Но «сланец» имеет некоторые «преимущества». Во-первых, не надо тратиться на геологоразведку. Уже отмечалось, что любая скважина, пробуренная в осадочных породах и обработанная антиэкологическими способами, даст притоки газа. Это исключает также создание дорожной инфраструктуры в странах, где она имеется. Значительно упрощается проблема подключения к газотранспортной системе. Однако эти преимущества сходятся на нет под давлением др. обстоятельств, которые не учтены (скорее преднамеренно) в заявлениях «сланцевиков». Дело в том, что помимо уже перечисленных затрат добавятся затраты на сжижение, морскую транспортировку, разжижение, ректификацию, транспортировку до потребителей. Учёт этих факторов показывает, что превышение себестоимости «сланцевого» СПГ над традиционным газом из трубы составит от 107,4 до 143,2 долл. США в расчёте на 1 тыс. куб. м (расчёт выполнен с учётом данных, определённых по разности стоимости между СПГ и газа из трубы для 1 млн. британских термических единиц (Btu), равных 27,93 куб. м (1 000 куб. м =35,8 Btu), при этом указанная разность составляет 3-4 долл. за 1 Btu). С учётом только указанных издержек цена сланцевого газа США для Европы не может быть ниже 400-450 долл. за 1 тыс. куб. м газа и это без учёта строительства танкеров и расширения береговой инфраструктуры.

**Побудительные мотивы**

Всё сказанное выше однозначно свидетельствует о полной беспочвенности «сланцевого бума». Но откуда он возник и какие были (и пока остаются) его побудительные мотивы? «Родина» известна, а до побудительных мотивов не сложно докопаться. Сделана попытка вытеснения России из европейского рынка углеводородов или хотя бы уменьшение её роли. Ведь не случайно, что тут же нашлась страна из ближневосточного мира, которая на «низком страте» готова занять нишу, если она освободится. Далеко не случайны заявления саудитов: выдержать цены на нефть даже на уровне 20 долл. за баррель. В «сланцевой революции» переплелись геополитические амбиции, хорошо подготовленные гражданские противостояния, последующие за ними экономический кризис, контрабанда нефти, спекулятивные биржевые игры и мощный аппарат пиар-компании.

Если даже исключить всё вышесказанное о «сланце» и допустить возможность широкомасштабности «сланцевой революции», то можно ожидать неминуемое разрушение всей глобальной системы рынка энергоресурсов – важнейшего звена мировой экономики. Представить положительные или отрицательные последствия такого процесса в полном объёме сложно, но очевидно, что ни одна страна не останется в стороне от подобной мегатрансформации.

**Молчание «зелёных»**

Некоторые стороны «сланца» уже очевидны, а весь его «портрет» скоро будет разгадан. Однако при этом трудно не заметить и пройти мимо позиции, занятой экологами. В ситуации антиэкологического способа добычи углеводородов голоса «зелёного» движения почти не слышны. Так было и при грандиозном нефтеразливе в Мексиканском заливе. Ведь морские посланцы «зелёных» с завидным упорством атаковали наши буровые платформы в Артике. А тут «сланец», угрожающий отравлением подземных вод, угроза неконтролируемых землетрясений. Но международные экологические организации молчат или шепчут в своём собственном доме. Приходится невольно констатировать, что процесс управляется с целью достижения поставленных геополитических целей, но ради политкорректности не стоит уточнять перечень этих управленцев.

Ещё одна немаловажная констатация. США – крупнейший потребитель углеводородов стремилась через «сланец» сократить объёмы импорта этого главного энергоносителя. Ведь в США действует около 300 тыс. нефтедобывающих скважин. Средний дебит одной скважины составляет около 3,7 т в сутки. В России же количество добывающих скважин почти в 2 раза меньше, но средний дебит одной скважины составляет 10-12 т в сутки. Такая разнородная ситуация должна определить соответствующий уровень интереса к работам по освоению потенциала «сланца».

**Взгляд в будущее**

Подводя итоги «сланца», следует ещё раз подчеркнуть:

– «сланец» в классическом понимании не является источником углеводородного сырья;

– добыча сланцевых углеводородов осуществляется из малопроницаемых известняков, мергелей и песчаников, составляющих вместилище трудноизвлекаемых запасов;

– экономическое обоснование целесообразности «сланца» некорректно, определено без учёта многих крупнозатратных составляющих;

– «сланцевой революции» по сути нет, она является интегрированным результатом эволюционной модернизации давно известных составляющих;

– антиэкологичность «сланца» очевидна, но за ликвидацию её последствий заплатят не те, кто их создал; бремя ляжет на плечи последующих за «создателями» поколений;

– шумиха вокруг «сланца» скрывает крупную геополитическую составляющую, лейтмотивом которой – вытеснение из европейского рынка российского углеводородного сырья или, как минимум, сокращение его роли;

– успехи «сланца», главным образом, обеспечила мощная пиар-компания, на крючки которой попались наши западники, искренне сожалея, что Россия прозевала «сланцевую революцию».

Естественно возникает вопрос: к каким перспективам должны направить взгляд российские геологи и структуры, добывающие углеводороды. Эти перспективы складываются из нескольких векторов.

Во-первых, пока не исчерпан прогнозный потенциал традиционных углеводородов в материковой части России. Реализация этого потенциала до уровня разведанных запасов потребует существенного наращивания объёмов целенаправленного геологического изучения недр с выходом на новые площади и глубины по всей цепочке системы геологоразведочных работ.

Во-вторых, ждёт освоения крупный нефтегазовый потенциал Арктического шельфа России с уже выявленными, однозначно крупными месторождениями и, безусловно, перспективными структурами. Однако разведка и освоение этих богатств в обстановке суровых условий потребует создания технических и технологических систем, способных эффективно и безопасно функционировать автономно на больших удалениях от береговой инфраструктуры. Проблем много, их разбор является особой темой, но очевидно одно: ни одна страна мира не имеет полного комплекса технико-технологических средств для обеспечения автономного функционирования геологразведочных и добывающих комплексов в условиях Арктического шельфа. В данном случае проблема значительно шире, не ограничивается буровыми и добычными платформами. Необходимо иметь и задействовать целый обеспечивающий комплекс по ледозащите, пожаротушению, ликвидации возможных разливов и др.

Указанные два направления требуют значительных инвестиций, с которыми мы опоздали. Однако по этим путям следует двигаться, причём интенсивно. Тем самым будет обеспечена надёжная сырьевая база в третьей четверти XXI века.

Третий вектор складывается из ближайших перспектив наращивания и использования сырьевой базы. Они, безусловно, связаны с углеводородами Баженовской свиты Западной Сибири. Однако «сланцевые» технологии здесь не пригодны. Нельзя пройти мимо потенциала этой свиты, оцениваемого как минимум в 20 и как оптимум в 50 млрд т. На крупные инвестиции в НИОКР надо идти уже сейчас. При широком развороте всего комплекса работ результат может быть получен через 3-5 лет. Этого мнения придерживаются крупнейшие отечественные нефтяники-учёные и практики. Автор с ними безоговорочно солидарен.

Что же делать со «сланцем», имея в виду изучение углеводородов в породах и не только в осадочных? Ответ один: проводить научные исследования с выходом на общегеологические результаты, которые, возможно, позволят развивать минерагенические аспекты, а также глубже понять историю, состав, строение земной коры и связанные с ними процессы нефтегазонакопления. В перспективе именно такие фундаментальные исследования создают основу для не прогнозируемых практических результатов. Но «сланцевые» углеводороды в качестве альтернативы традиционным углеводородам или их значимому дополнению представляются мифом XXI в. с геополитической субстанцией.

Глобальные перспективы энергообеспечения лежат в плоскости возобновляемых источников. В их числе лидером является солнечная энергия. Только одна цифра: ежегодное количество солнечной энергии, которую получает Земля, в 5,3 раза превышает суммарный энергопотенциал всех известных в недрах Земли запасов нефти, газа и угля. Работы в области использования этого неисчерпаемого энергоисточника ведутся в недостаточных объёмах. Проблем накопления солнечной энергии, её транспортировки, создания компактных солнечных батарей долговременного действия, технологии их утилизации и др. в этой области много, но если бы инвестиции в научные и технико-технологические работы в этом направлении были бы соизмеримы со «сланцем», то эти проблемы получили бы обозримые по времени решения.

Автор с верой и уважением относится к мнениям и высказываниям корифеев науки, одним из которых, безусловно, является Нобелевский лауреат Жорес Алфёров. Он 26 июня 2015 г. на Форуме «Наука и общество…» в своём докладе заявил: «Каменный век закончился не потому, что наступил дефицит камня, и век нефти закончится не из-за дефицита нефти… Просто появились новые технологии… Пиковая мощность всех электростанций России составляет примерно 200 ГВт, а суммарная мощность всех установленных в мире солнечных батарей сегодня составляет 187 ГВт… К концу 2020 г. она составит 500-540 ГВт… К середине столетия солнечная энергия будет составлять десятки процентов электроэнергии в мире».

Не прозевать бы вот эту революцию. Такие скачки происходят на переломных рубежах человеческой цивилизации, т.е. когда существующие технологии, используемые материалы и средства жизнеобеспечения приводят к абсурду. Появление «сланцевого бума» – первый звонок к наступлению времени переломного рубежа. Пора готовиться к смене ориентиров.

*Сведения об авторе:*

Оганесян Левон Ваганович, д.г.-м.н., почетный проф. МГРИ – РГГУ, академик РАЕН, Заслуженный геолог РФ, вице-президент Российского геологического общества, 115191, Москва, 2-я Рощинская ул., 10, тел.: 8-916-100-50-95, e-mail: geo@rosgeo.org.

**Земельные ресурсы и почвы**

УДК 338.43

**Агробиржа в России**

*В.А. Долгинова, к.б.н., Российский центр агромаркетинга «АгроПрогноз»*

*Н.Н. Рыбальский, к.б.н., факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова*

Статья посвящена обзору ситуации в области биржевой торговли сельскохозяйственной продукцией в России и мире, приводится информация о торговых операциях в агросекторе и дается обоснование необходимости появления институализированной агробиржи в России. Проведен анализ существующих финансовых инструментов на агрорынке и выявлены основные характеристики сложившихся рыночных отношений в отечественном агросекторе. Предложено вести образовательную деятельность среди аграриев посредством медиа-инструментов на примере проекта «Агропрогноз».

*Ключевые слова:* агробиржа, агропром, АПК, агропромышленная биржа, аграрная биржа, биржевая торговля, агросектор, агрорынок, опционы, фьючерсы, государственные зерновые интервенции, прогнозирование, агропрогноз.

Все чаще на повестке дня обсуждается необходимость импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности. Для успешного решения этих задач необходимо развитие средних и малых фермерских хозяйств, развитие рыночных отношений в агросекторе и ориентирование системы госрегулирования сельского хозяйства на долгосрочное стратегическое планирование. Одним из главных катализаторов этих процессов является биржевая торговля.

Развитие и институализация биржевой торговли в России является результатом как нарастающей потребности установления прозрачных рыночных механизмов внутри страны, так и продолжающейся интеграции нашей страны в глобальный рынок сельхозпродукции, наиболее активная фаза которой пришлась на начало 2000-хх гг. Именно в этот период отечественный экспорт агропродукции начал показывать стабильный рост, а по зерну Россия вышла на лидирующие экспортные позиции в мире, поставляя на мировой рынок в 2003 г. более 17 млн т зерновых, а в 2015 – более 30 млн т [1]. Внутренний рынок агропродукции также укрепляет свои позиции, и, с учетом тренда на импортозамещение, прогнозируется дальнейший рост объемов и количества рыночных операций с продукцией сельского хозяйства.

Биржа является наиболее удобным и универсальным финансовым институтом, позволяющим упорядочить неорганизованные рынки сельхозпродукции; участники торгов могут совершать покупку и продажу как непосредственно продукции сельского хозяйства, так и производных финансовых инструментов (фьючерсы, деривативы и проч.). В зависимости от торгуемых активов биржи подразделяются на [товарные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B6%D0%B0), [фондовые](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B6%D0%B0), [валютные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B6%D0%B0), [фьючерсные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%8C%D1%8E%D1%87%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B6%D0%B0) и [опционные](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9E%D0%BF%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B1%D0%B8%D1%80%D0%B6%D0%B0&action=edit&redlink=1). Существуют также универсальные биржи – совмещающие торги различными финансовыми инструментами в рамках одной организационной структуры [2]. В мире функционируют как выделенные агробиржи, так и биржи общего назначения, торгующие в том числе и аграрной продукцией – пшеница, ячмень, сахар, кукуруза, хлопок, какао, кофе, молочные продукты, свинина и др. [3].

Сделки оптовой купли-продажи на сельскохозяйственные товары и производные финансовые инструменты на агропродукцию совершаются в рамках товарной биржи. Первая товарная биржа появились в центре торговли Северной Европы в 1409 г. (Брюгге, Брюссель). Центры международной торговли издревле сосредотачивались вокруг определенных городов; спустя века, эти торговые узлы стали биржевыми центрами, сохранив свой профиль, так, например, основные сделки по рису осуществляются в Амстердаме и Милане, хлопком торгуют в Бомбее и Сиднее, кофе – в Париже и Гамбурге и т.д.

Развитие биржевой торговли в России берет начало с периода правления Петра I, по указу которого в 1703 г. была основана Санкт-Петербургская биржа по примеру товарной биржи в Голландии. В период плановой экономики биржи в России не функционировали, и только с переходом к рыночной экономике после 1991 г. биржевая деятельность в нашей стране начала возрождаться.

Товарные биржи появились раньше фондовых; изначально в каждом регионе мира существовали собственные локальные товарные биржи и их число было крайне велико – только в США насчитывалось более 500. Постепенно происходила консолидация торговых связей, обусловленная в первую очередь развитием средств коммуникации и транспорта. Если первичные торговые операции на биржевом сельхозрынке проводились только посредством большого количества разрозненных узкоспециализированных бирж, то по мере развития рыночной экономики общее количество бирж сокращалось, и начинали формироваться крупные универсальные биржи.

На сегодняшний день крупнейшими мировыми биржами общего назначения, работающими с агросектором, являются Chicago Board of Trade (США), [Chicago Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Chicago_Mercantile_Exchange) (США), [Euronext](https://en.wikipedia.org/wiki/Euronext) (ЕС). Наибольший объем сделок совершается в отношении следующей продукции: кукуруза, овес, рис, соя, рапс, пшеница, молоко, какао, кофе, хлопок и сахар [4]. Среди специализированных агробирж крупнейшими являются Coffee, Sugar and Cocoa Exchange (США), New York Cotton Exchange (США) и др. (*табл. 1*).

Таблица 1

**Агробиржи и товарные биржи, работающие с агросектором**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Полное наименование* | *Аббревиатура* | *Место расположения* | *Регион* |
| [Africa Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Africa_Mercantile_Exchange&action=edit&redlink=1) | AfMX | Найроби, Кения | Африка |
| \*[Nairobi Coffee Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Nairobi_Coffee_Exchange&action=edit&redlink=1) | NCE |
| [Egyptian Commodities Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Egyptian_Commodities_Exchange) | EGYCOMEX | Каир, Египет |
| \*[Ethiopia Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Ethiopia_Commodity_Exchange) | ECX | [Аддис-Абеба](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B4%D0%B4%D0%B8%D1%81-%D0%90%D0%B1%D0%B5%D0%B1%D0%B0), Эфиопия |
| \*[EAST Africa Exchange Rwanda](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=EAST_Africa_Exchange_Rwanda&action=edit&redlink=1) | EAX | [Кигали](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BB%D0%B8), Руанда |
| \*[Auction Holding Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Auction_Holding_Commodity_Exchange&action=edit&redlink=1) | AHCX | [Лилонгве](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D0%B3%D0%B2%D0%B5), Малави |
| [Mercantile Exchange of Madagascar](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mercantile_Exchange_of_Madagascar&action=edit&redlink=1) | MEX | [Антананариву](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B2%D1%83), Мадагаскар |
| \*[South African Futures Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/South_African_Futures_Exchange) | JSE | Сандтон, ЮАР |
| \*[Abuja Securities and Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Abuja_Securities_and_Commodity_Exchange&action=edit&redlink=1) | ASCE | Абуджа, Нигерия |
| [Brazilian Mercantile and Futures Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Brazilian_Mercantile_and_Futures_Exchange) | BMF | [Сан-Паулу](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BD-%D0%9F%D0%B0%D1%83%D0%BB%D1%83), Бразилия | Америка |
| [Chicago Board of Trade](https://en.wikipedia.org/wiki/Chicago_Board_of_Trade)([CME Group](https://en.wikipedia.org/wiki/CME_Group)) | CBOT | Чикаго, США |
| [Chicago Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Chicago_Mercantile_Exchange) ([CME Group](https://en.wikipedia.org/wiki/CME_Group)) | CME |
| \*[Kansas City Board of Trade](https://en.wikipedia.org/wiki/Kansas_City_Board_of_Trade) | KCBT | Канзас Сити, США |
| \*[Memphis Cotton Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Memphis_Cotton_Exchange) |  | Мемфис, США |
| \*[Mercado a Término de Buenos Aires](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercado_a_T%C3%A9rmino_de_Buenos_Aires) | MATba | Буэнос-Айрес, Аргентина |
| [Mercado a Término de Rosario](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercado_a_T%C3%A9rmino_de_Rosario) | ROFEX | Розарио, Аргентина |
| \*[Minneapolis Grain Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Minneapolis_Grain_Exchange) | MGEX | [Миннеаполис](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%81), США |
| [New York Stock Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_Stock_Exchange) Euronext | NYSE Euronext | Нью-Йорк, США |
| [Manila Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Manila_Commodity_Exchange) | MCX | Манила, Филлипины | Азия |
| [International Commodity Exchange Kazakhstan](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=International_Commodity_Exchange_Kazakhstan&action=edit&redlink=1) |  | [Алма-Ата](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BC%D0%B0-%D0%90%D1%82%D0%B0), Казахстан |
| \*[Agricultural Futures Exchange of Thailand](http://www.afet.or.th/) | AFET | [Бангкок](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%BA%D0%BE%D0%BA), Тайланд |
| [Cambodian Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Cambodian_Mercantile_Exchange&action=edit&redlink=1) | CMEX | Пномпень, Камбоджа |
| \*[Chittagong Tea Auction](https://en.wikipedia.org/wiki/Chittagong_Tea_Auction) |  | Читтагонг, Бангладеш |
| [Dalian Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Dalian_Commodity_Exchange) | DCE | Далянь, Китай |
| [Indonesia Commodity and Derivatives Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Indonesia_Commodity_and_Derivatives_Exchange) | ICDX | Джакарта, Индонезия |
| [Jakarta Futures Exchange](http://www.jfx.co.id/) | JFX |
| [Iran Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Iran_Mercantile_Exchange) | IME | Тегеран, Иран |
| \*[Kansai Commodities Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Kansai_Commodities_Exchange) | KANEX | Осака, Япония |
| [Nepal Derivative Exchange Limited](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Nepal_Derivative_Exchange_Limited&action=edit&redlink=1) | [NDEX] | Катманду, Непал |
| [Mercantile Exchange Nepal Limited](https://en.wikipedia.org/wiki/Mercantile_Exchange_Nepal_Limited) | MEX |
| [Derivative and Commodity Exchange Nepal Ltd.](https://en.wikipedia.org/wiki/Derivative_and_Commodity_Exchange_Nepal_Ltd.) | DCX |
| \*[Nepal Spot Exchange Limited](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Nepal_Spot_Exchange_Limited&action=edit&redlink=1) | NSE |
| [Indian Commodity Exchange Limited](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Indian_Commodity_Exchange_Limited&action=edit&redlink=1) | ICEX | Индия |
| [Multi Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Multi_Commodity_Exchange) | NCDEX |
| [National Multi-Commodity Exchange of India Ltd](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=National_Multi-Commodity_Exchange_of_India_Ltd&action=edit&redlink=1) | NMCE |
| \*[Chamber of Commerce, Hapur](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Chamber_of_Commerce,_Hapur&action=edit&redlink=1) | COC |
| \*[Ace Derivatives & Commodity Exchange Ltd.](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Ace_Derivatives_%26_Commodity_Exchange_Ltd.&action=edit&redlink=1) | ACE |
| \*[Bhatinda Om & Oil Exchange Ltd.](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bhatinda_Om_%26_Oil_Exchange_Ltd.&action=edit&redlink=1) | BOOE |
| [Universal Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Universal_Commodity_Exchange) | UCX |
| [Pakistan Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Pakistan_Mercantile_Exchange) | PMEX | Пакистан |
| [Singapore Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Singapore_Commodity_Exchange) | SICOM | Сингапур |
| [Singapore Mercantile Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Singapore_Mercantile_Exchange) | SMX | Сингапур |
| [Uzbek Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Uzbek_Commodity_Exchange&action=edit&redlink=1) | UZEX | Ташкент, Узбекистан |
| [Tokyo Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Tokyo_Commodity_Exchange) | TOCOM | Токио, Япония |
| \*[Tokyo Grain Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tokyo_Grain_Exchange&action=edit&redlink=1) | TGE |
| \*[Zhengzhou Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Zhengzhou_Commodity_Exchange) | CZCE | Чжэнчжоу, Китай |
| [Vietnam Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Vietnam_Commodity_Exchange&action=edit&redlink=1) | VNX | Хошимин, Вьетнам |
| \*[Buon Ma Thuot Coffee Exchange Center](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Buon_Ma_Thuot_Coffee_Exchange_Center&action=edit&redlink=1) | BCEC | Буонметхуот, Вьетнам |
| \*[Mongolian Agricultural Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Mongolian_Agricultural_Commodity_Exchange) | MCE | [Улан-Батор](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BB%D0%B0%D0%BD-%D0%91%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80), Монголия |
| \*[Trieste Commodity Exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Trieste_Commodity_Exchange) | BMTS | Триест, Италия | Европа |
| [Commodity Exchange Bratislava, JSC](https://en.wikipedia.org/wiki/Commodity_Exchange_Bratislava,_JSC) | CEB | Братислава, Словакия |
| [Deutsche Börse/Eurex](https://en.wikipedia.org/wiki/Deutsche_B%C3%B6rse) | DBAG/EUREX | Франкфурт-на-Майне, Германия |
| \*London International Financial Futures and Options Exchange | LIFFE | Лондон, Англия |

*\*Агробиржи (специализированные биржи, торгующие только с/х продукцией)*

В отдельных регионах мира действуют локальные профильные аграрные или агропромышленные биржи, например агробиржа Кении, Колумбии и др., которые организуют торги только на продукцию сельского хозяйства внутри региона и необязательно ориентированы на оптовую торговлю. Зачастую это агробиржи, специализирующиеся на типичной для страны продукции и работающие на внутреннем рынке в соответствии с общепринятыми региональными условиями (рабочие часы, тип сделок, страхование).

Восстановление биржевой торговли в России вначале 90-х гг. закономерно начиналось с появления большого количества универсальных биржевых структур (часть из которых именовали себя «агробиржа») и постепенном переводе торговых операции в онлайн-режим. Формат работы этих организаций лишь отдаленно напоминал работу «настоящей» биржи. Это связано с тем, что не были формализованы данные о торговых операциях и не был внедрен общий механизм ведения торгов в сфере сельхозпродукции; также отсутствовала взаимосвязь российских и международных данных, и главное, не были реализованы функции классической товарной биржи (agricultural commodity exchange), как минимум, такие как:

- pricing – ежедневное установление цены на товары;

- hedging – хеджирование или страхование;

- delivery – гарантия поставки товара.

Постепенная консолидация, реорганизация и специализация биржевых структур в России привели к тому, что выделились две основные универсальные товарные биржи – Московская и Санкт-Петербургская. В тоже время, за последние несколько лет образовалось несколько десятков так называемых «агробирж» в интернете, которые представляют собой онлайн-площадки в виде форума или небольшого сайта, где пользователи могут бесплатно (или за небольшой взнос) разместить свои предложения по оптовой или розничной продаже сельхозпродукции.

Эти сайты, именующие себя «агробиржа», с одной стороны отражают реальную ситуацию на рынке отдельных продуктов, но с другой стороны — не дают пользователям проводить реальные торги, отсутствует возможность провести аналитику поступающих данных, выявить рыночные тенденции, сделать прогноз, а также получать коммерческие гарантии в ходе сделок.

Онлайн «агробиржи» в России привлекли большое количество участников, но отсутствие формализации торговых операций и финансовых гарантий сделок не позволили этому институту реализовать агрорыночный потенциал. Это связано с тем, что в России так и не сложились специализированные биржи в том общепринятом смысле, который вкладывается в понятия «сельскохозяйственная (агропромышленная) биржа» в мировой практике, что можно объяснить как ориентацией участников отечественного рынка на мировые биржевые центры, так и общей макроэкономической нестабильностью, при которой росла роль государственного участия в регулировании экономики.

Таким образом, основной объем торгов на российском аграрном рынке в настоящий момент приходится на две биржи общего назначения, которые в том числе проводят государственные товарные интервенции по закупки зерна – это Национальная товарная биржа при поддержке ММВБ и Санкт-Петербургская биржа совместно с биржей РТС. За последние годы в России были разработаны общие принципы и условия биржевых торгов агропродукцией, определены базовые активы, базисы поставки, система гарантий и расчетов; в 2008 г. впервые запущены биржевые фьючерсные торги зерном, а в 2010 – кукурузой, соей и хлопком; идут работы по поставочному фьючерсу, привязанному к российским ценам.

С осени 2001 г. российские товарные биржи начали проводить организационные мероприятия по проведению государственных закупочных интервенций для регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Если цены на зерно начинают падать (что происходит, в т.ч. из-за сбора рекордных урожаев), то государство начинает его закупку, тем самым останавливая падение цены, и совершает обратную процедуру продажи зерна на внутреннем рынке при росте рыночных цен или продает зерно на экспорт в стабильной ситуации. Закупки зерна государством формируют также стратегические запасы и гарантируют продовольственную безопасность страны.

В данный момент оборот российской сельскохозяйственной продукции затрудняет разрозненная система логистики и складских помещений; непрозрачное ценообразование; отсутствие гарантий поставок и оплаты; фрагментарное прогнозирование; слабый мониторинг и контроль за качеством продукции; ситуационное государственное регулирование рынка. Эти и другие особенности являются следствием отсутствия единого формата рыночных отношений в агросекторе.

Несмотря на то, что российская биржевая система в данный период характеризуется универсальностью торгово-финансовых институтов, мы уверены, что появление и развитие специализированной агробиржи будет способствовать упорядочиванию сегментированного и неорганизованного агрорынка России и стран СНГ. Целесообразность существования агробиржи обусловлена в том числе потребностью аграриев крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств выходить на биржевой рынок с небольшими объемами продукции, что практически невозможно реализовать в существующей системе торговли через российские биржи общего назначения.

Хорошим примером является весьма схожая с агросектором рыбная отрасль, где также существует проблема удлиненной торговой цепочки, то есть продавцу рыбы практически невозможно встретить конечного потребителя – торговля идет через череду оптовых посредников, и отсутствуют открытые данные о цене и объеме сделок на разных этапах. Работа по организации прозрачных и доступных рыночных торгов уже идет – утвержден проект создания *рыбной биржи* в Сахалинской области, запуск онлайн-версии которой планируется на 2016 г.

В 2013 г. стало известно о планах создания агробиржи в рамках Таможенного союза (ТС). Концепция согласованной агропромышленной политики членов ТС и единого экономического пространства (ЕЭП) была обсуждена на заседании экспертного совета по АПК при Федеральной антимонопольной службе. Обсуждалась необходимость создания общей биржевой торговой площадки, применение на сельхозпродукцию производственных инструментов (фьючерсы, опционы), разработка механизмов хеджирования рисков и привлечение дополнительных финансовых ресурсов в отрасли.

В начале 2016 г. развитие биржевой торговли активно обсуждается на совещаниях по вопросам развития сельского хозяйства в Минсельхозе России с участием представителей аграрных комитетов Госдумы и Совета Федерации РФ. Было сформулировано несколько приоритетных направлений деятельности, каждое из которых прямо или косвенно связано с повышением прозрачности ценообразования в агросекторе и совершенствованием агробиржевой торговли в целом [5]:

– агроинвестиции и сельхозстрахование (хэджирование рисков на биржах);

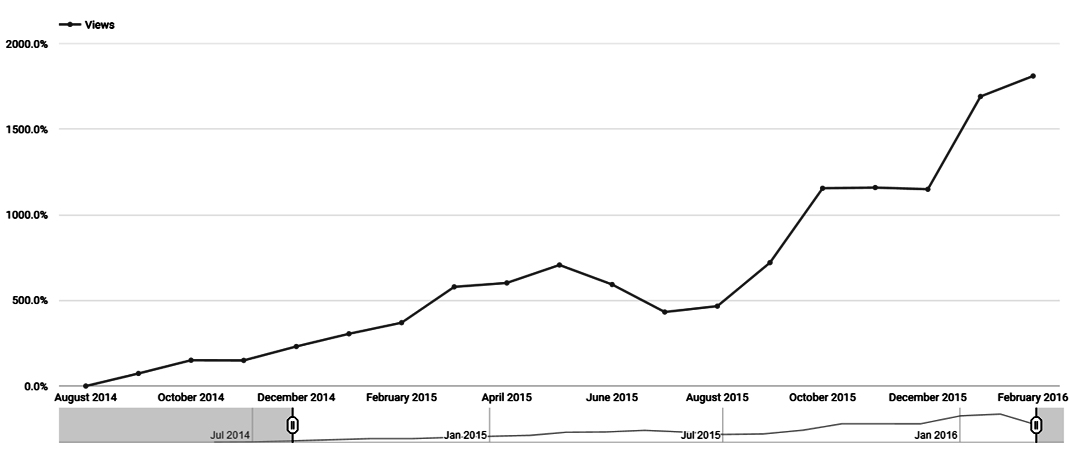
– совершенствование законодательства (в т.ч. биржевого и страхового);

– контроль за качеством пищевых продуктов (проработка базовых биржевых активов).

Мы полагаем, что для успешной реализации проекта агробиржи в России, необходимо не только обратить внимание на разработку принципов и условий биржевых торгов, но и сфокусироваться на просветительской и образовательной составляющей – ведь большинству аграриев до сих пор очень сложно понять суть работы нового для них финансового института и увидеть свою выгоду в использовании непростых финансово-товарных инструментов торговли. Необходимо обратить внимание на реализацию подобных проектов в США и Европе, где выделяются значительные ресурсы на обучающие программы для фермеров.

Учитывая бурное развитие цифровых технологий и их повсеместную доступность, хорошим вариантом могут стать образовательные онлайн-площадки, в частности, образовательные видео материалы с участием ведущих специалистов и экспертов. Работы в данном направлении уже идут в рамках научно-популярного видеопроекта **http://youtube.com/AgroprognozRu** , созданного в 2014 г. при поддержке Российского центра агромаркетинга *«Агропрогноз»* **http://agroprognoz.ru**

Видеопроект «Агропрогноз» является открытым онлайн-ресурсом, на котором в доступной форме освещаются вопросы, связанные с сельским хозяйством, агромаркетингом, почвоведением, агрохимией и т.д. Подписка и доступ ко всем материалам на канале – бесплатные. Каждую неделю публикуются новые видеоматериалы и ведется коммуникация со зрителями посредством секции «комментарии». Материалы рассчитаны на широкий круг зрителей, и в краткой форме дают ответы на вопросы, волнующие как профессиональных аграриев, так и начинающих фермеров, что обеспечивает стабильный прирост числа заинтересованных участников (*рис. 1*).



*Рис. 1.* **Изменение количества просмотров видеоканала «АгроПрогноз» 2014-2016 гг.,** %

Как видно из графика, проект переживает бурный рост аудитории – более 3500 посещений в месяц, из них 71% – мужчины в возрасте от 25 до 44 лет из разных регионов России. В настоящий момент ведутся работы по подготовке выпусков, посвященных биржевой торговле на агрорынке, обоснованию включения рыночных параметров в моделирование продуктивности сельхозкультур и использованию сельскохозяйственных биржевых индексов для составления средне- и долгосрочных агропрогнозов.

**Литература**

1. [Внешняя торговля РФ (по данным таможенной статистики)](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/ftrade/) // Росстат URL: http://gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\_main/rosstat/ru/statistics/ftrade/#

2. Резго Г.Я., Кетова И.А. Биржевое дело. – М.: «Финансы и статистика», 2003. – 272 c.

3. Агентство «Рейтер» – Commodities Global Market Data, 2016 URL: http://reuters.com/finance/global-market-data/

4. Law at Cornell: Definition of Agricultural Commodities. – Cornell University, 2013.

5. Пресс-служба Минсельхоза России, 2016 URL: http://agromedia.ru/

*Сведения об авторах:*

Долгинова Вера Андреевна, к.б.н.; директор Российского центра агромаркетинга «АгроПрогноз»; dolginova@gmail.com

Рыбальский Николай Николаевич, к.б.н., старший научный сотрудник кафедры географии почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова; rnn1985@gmail.com

**Лесные ресурсы**

УДК 630\*6

**Цель и политика управления государственными лесами**

*А.И. Писаренко, академик РАН, Президент Российского общества лесоводов,*

*В.В. Страхов, д.с.-х.н., ВНИИЛМ Рослесхоза*

Статья носит многоплановый характер и содержит анализ практики лесного хозяйства России и предложения по совершенствованию управления лесами. Авторы полагают, что цель управления лесами страны должна быть определена законодательно. Подчеркивается, что долгосрочные цели планирования управления лесами игнорируются при планировании и контроле деятельности государственных органов власти. Подчеркивается необходимость иерархии целей управления лесами, представляющая собой декомпозицию целей более высокого уровня в цели более низкого уровня. Показано, что управляемость лесами страны ещё в большей степени, чем раньше, определяется качеством информации о лесах, получаемой при лесоустройстве. Авторы отмечают важность поддержания баланса между практически неограниченной самостоятельностью специалистов лесного хозяйства и детальной регламентацией управления лесами, зафиксированной в законодательно-нормативной базе, основой которой был «Устав лесной». Показана необходимость свода правил методов ведения лесного хозяйства и организации лесопользования, с учётом региональных особенностей лесов и управления ими. Авторы предлагают возродить «Лесоохранительные комитеты» при губернаторах и институт ежегодных «Лесных съездов».

*Ключевые слова*: управление лесами, лесоустройство, правила ведения лесного хозяйства, Лесоохранительные комитеты, ежегодные лесные съезды.

Когда в стране есть леса, то, наверное, нет ничего важнее цели управления лесами. Особенно, когда Конституция определяет ответственность государства перед населением страны за среду обитания и природные ресурсы. Если цель управления лесами страны определена законодательно, тогда это исходная точка планирования, построения организационных отношений, определения структуры затрат и получаемого дохода и, самое главное, системы мотивации деятельности по управлению лесами, а также отношения населения к лесам Отчизны. Тогда цели управления являются точкой отсчета для системы контроля и оценки результатов труда отдельных работников, подразделений и руководителей лесного хозяйства.

В зависимости от длительности периодов времени, необходимых для достижения цели управления лесами, принято различать долгосрочные и краткосрочные цели управления.

Никто не оспаривает это подразделение целей управления лесами по шкале времени, но очень часто при этом долгосрочные цели игнорируются при планировании и контроле деятельности государственных органов власти. Сами посудите, важнейшие документы регионального планирования управления лесами России (Лесной план субъекта РФ и Лесохозяйственные регламенты лесничеств) составляются на 10 лет, тогда как подавляющая часть наших лесов – хвойные и срок их выращивания до спелого состояния около 80-120 лет, а на самом деле – все 160.

Лесной кодекс РФ (далее – ЛК РФ) определяет, что в Лесном плане именно субъект РФ формулирует цели планирования управления лесами. При этом леса наши остаются в собственности Российской Федерации, а субъектам Федерации переданы только функции управления. Разделение целей управления лесами на долгосрочные и краткосрочные цели имеет принципиальное значение, так как различие между этими целями определяет состав лесохозяйственных, лесозаготовительных и других работ в лесу, связанных с видом использования лесов.

Для краткосрочных целей характерна гораздо большая, чем для долгосрочных, конкретизация и детализация в таких вопросах, как: кто, что и когда должен выполнять и как это финансируется, контролируется и учитывается.

Если возникает необходимость, то между долгосрочными и краткосрочными целями устанавливаются еще и промежуточные цели, которые называются среднесрочными. Но это всё теория. На практике в зависимости от обилия и особенностей лесов субъекта РФ, действующие на его территории лесозаготовительные и деревоперерабатывающие предприятия, сами определяют свою деятельность, главным критерием эффективности которой является получение прибыли, как положено при капитализме.

Тем не менее, если это капитализм с человеческим лицом, то организация использования государственных лесов должна осуществляться частными предприятиями не только с учётом своих экономических показателей, но и социальной ответственности перед своими сотрудниками в росте их благосостояния, в потребностях профессионального роста и экобезопасности их работы.

От частных предприятий можно законодательно потребовать выполнения работ по сохранению условий произрастания лесов и восстановлению и рекультивации лесных земель при их нарушении. Правда, это пока что не сделано. Но вот что делать лесничествам, они же лишены каких-либо законных экономических стимулов роста эффективности использования лесов.

Логика экономической и хозяйственной деятельности требует, чтобы краткосрочные цели управления лесами выводились из долгосрочных целей, являясь их конкретизацией и детализацией.

Краткосрочные цели являются промежуточными вехами на пути достижения долгосрочных целей. Именно через достижение краткосрочных целей система управления лесами шаг за шагом продвигается в направлении достижения своих долгосрочных целей.

В конечном итоге, при федеральном территориально-политическом устройстве нашей страны, когда практически все функции управления лесами переданы в субъекты РФ, должна существовать иерархия целей, представляющая собой декомпозицию целей более высокого уровня в цели более низкого уровня.

Особенность иерархического построения целей в системе управления лесами состоит в том, что, во-первых, цели более высокого уровня всегда носят более широкий характер и имеют более долгосрочный временной интервал достижения. Во-вторых, цели более низкого уровня выступают своего рода средствами для достижения целей более высокого уровня. И, в-третьих, наличие иерархии целей управления лесами или «дерева целей» в какой-то степени может компенсировать отсутствие экономических стимулов работы лесничеств.

Иерархия целей играет очень важную роль в управлении лесами, так как именно она должна устанавливать структуру системы управления лесами, обеспечивать ориентацию деятельности всех структурных компонент управления на достижение целей верхнего уровня, определять структуру финансирования госуправления лесами.

Всегда должно быть понимание, что управление лесами требует «длинных денег». Поэтому одна из главных задач федерального органа управления государственными лесами заключается именно в установлении иерархии целей управления.

Исторически сложилась так, что основу управления лесами всегда и везде в мире составляло лесоустройство – система измерений и расчётов, проводимых для содержания лесов в хорошем состоянии и для организации использования лесов, направленных на достижение хозяйственных интересов пользования лесными землями и лесными ресурсами, проще говоря – материальной выгоды.

Лесоустройство в России до недавнего времени представляло собой опорную часть лесного хозяйства, а ведение лесного хозяйства в лесах России двести с лишним лет было оптимальной, но однобокой системой управления лесами, поскольку исходило преимущественно из коммерческой выгоды, практически игнорируя экосистемные и социальные выгоды, получаемые человеком от лесов.

Управление лесами осуществлялось на основе ведения лесного хозяйства в соответствии с лесоустроительными проектами. Составлять планы ведения лесного хозяйства конкретного территориального объекта являлось задачей лесоустройства и самолесоустройство было обязательным элементом лесного хозяйства. В конечном итоге вся система ведения лесного хозяйства, т.е. управления лесами, была строго централизованная.

ЛК РФ кардинальным образом изменил этот алгоритм управления. Определённый законодателем отказ от ведения лесного хозяйства, закреплённый в ЛК РФ, не был компенсирован в законодательстве. Всё, что осталось от лесного хозяйства прежних времён, было децентрализовано и передано органам государственной власти субъектов РФ [1].

Желая сохранить традиционную и весьма удобную в старом алгоритме управления лесами централизованную систему лесоустройства, Рослесхоз подчинил все региональные лесоустроительные предприятия федеральному центру, превратив их в филиалы ФГУП «Рослесинфорг».

Реалии рыночной капиталистической системы в России показали, что развитие рыночных отношений между лесным хозяйством и частным сектором экономики России предъявляет новые требования к материалам лесоустройства. Разнообразие интересов частного предпринимательства по использованию лесных ресурсов и земель лесного фонда России формирует свои требования к материалам лесоустройства и проведения лесной таксации на территории всей страны. Это значит, что управляемость лесами страны ещё в большей степени, чем раньше, определяется качеством информации о лесах, получаемой при лесоустройстве.

Реформы лесного комплекса России (лесного хозяйства и предприятий ЛПК), проводившиеся на протяжении последнего десятилетия, имели разнонаправленный характер. Пользователи государственного лесного фонда и лесов, не входящих в лесной фонд, включая предприятия ЛПК, существовали в заранее определённом ЛК РФ пространстве беспрепятственного доступа к землям лесного фонда и лесным ресурсам. Органы государственного управления лесами существовали сами по себе, никак не заинтересованные в развитии использования государственного лесного фонда России. Это, как говорится, медицинский факт, что у субъектов РФ отсутствует мотивация в повышении эффективности управленческой деятельности для снижения расходов и увеличения доходов.

Наблюдается тенденция роста запросов субъектов на увеличение размеров субвенций, в том числе путем обоснования занижения доходной части – поступления платежей за лесопользование (арендной платы и проч.). Созданный ЛК РФ механизм исполнения субъектами РФ переданных им полномочий в сфере лесных отношений, оказался и высокозатратным, и малоэффективным. Более того, этот механизм стимулирует дальнейший рост затрат при одновременном снижении их эффективности.

По данным Рослесхоза, аренда лесов не получила широкого распространения по сравнению с ожиданиями, навеянными ЛК РФ.

Несмотря на уведомительный характер организации лесопользования, сменивший разрешительный порядок, не произошло и роста использования древесных ресурсов. Перед началом мирового кризиса относительное использование предоставленного государством объема древесных ресурсов для частных предпринимателей составляло 47-72%, в зависимости от географического положения лесных участков.

В силу большой инерционности в принятии решений, затрагивающих комплексное решение задачи устойчивого развития лесного комплекса России, решения в отношении лесного хозяйства и ЛПК принимаются в России по отдельности друг от друга, а лесное хозяйство рассматривалось, начиная с советских времён, в качестве сырьевого придатка лесной промышленности [2].

Во всех странах мира лесоустройство создаёт информацию о конкретных участках леса в тесном контакте с заказчиком этой информации – лесопромышленниками. Если бы на всей территории лесного фонда России проводилось ежегодное или периодическое лесоустройство по единообразной методике, то сумма информации, собираемой лесоустройством, было бы достаточной для характеристики лесов на национальном уровне. Но это невозможно даже в небольших по сравнению с Россией странах, потому что очень дорого и, такая информация, в принципе, не имеет рыночного спроса.

Вместе с тем, органы государственной власти РФ имеют потребность обладать объективной, независимой (в том числе, независимой от лесоустройства) и полезной информацией для среднесрочного и долгосрочного прогнозирования состояния лесов и запасов лесных ресурсов. Кроме этого, в основном законе государства – Конституции РФ – закреплены его обязанности обеспечивать права граждан на сохранение природных экосистем и на пользование природными, в том числе и лесными ресурсами.

Это нормальные современные правовые условия развития всех стран. Всё это способствовало тому, что все страны постепенно стали создавать целостные системы регулярной инвентаризации лесов в рамках национальных границ. Такие системы сбора информации получили название «Национальных (государственных) инвентаризаций лесов» (ГИЛ). Во многих странах ГИЛ тесно увязаны с национальными системами мониторинга окружающей природной среды. Они адекватно обеспечивают государственные интересы обладания количественной и качественной информацией в отношении лесов страны, и предоставляют достаточные основания для стратегических управляющих решений в лесном хозяйстве, и для международной отчётности стран о состоянии лесов [3].

Общеизвестно, что управление лесами без надлежащей информации невозможно, и стоимость получения такой информации всегда меньше, чем величина потерь от неправильных решений из-за её отсутствия. Примером системного решения проблемы совершенствования традиционной системы периодического лесоустройства является вычленение и создание системы ГИЛ России.

Начиная с создания системы ГИЛ России, запущен процесс кардинальной реорганизации всей системы лесоучётных работ в лесном хозяйстве страны. Проблема взаимоотношения централизованного (федерального) и регионального начал, которая всегда существовала в отечественном лесоустройстве, решается достаточно просто.

Региональные лесоустроительные предприятия должны обладать максимумом самостоятельности (финансовой и научно-технической), но при этом, должен быть четко определен перечень показателей, которые единообразно устанавливаются и передаются на федеральный уровень в целях унифицированного описания лесов страны в соответствии с методикой ГИЛ России.

По-прежнему крайне актуальной является проблема усиления системной основы лесоустройства. Вопрос сводится к необходимости ясного осознания целей и приведения в соответствие с ними организационных структур, технических средств и финансовых возможностей. Очевидно, что существует три взаимосвязанные главнейшие цели информационного обеспечения процесса управления лесами:

1) обеспечение федеральных и региональных органов государственной власти агрегированной информацией о состоянии лесного фонда, о запасах лесных ресурсах, о лесной инфраструктуре для разработки долгосрочных и среднесрочных планов управления лесами;

2) осуществление мониторинга, т.е. системы слежения за состоянием и динамикой лесов;

3) представление информации для оперативного уровня лесохозяйственного производства, собственно то, что является основной целью лесоустройства сегодня.

Эти три зоны целевого пространства лесоучётных работ России ассоциированы с государственным, региональным и местными уровнями управления лесами. Первые два звена являются объектом действия системы ГИЛ России.

Если посмотреть на прежние стратегические цели госуправления лесами, то легко видеть, что все они проистекали из желания правителей государства Российского извлекать значительный лесной доход из лесов – госсобственности, и заключались в следующем:

1) охрана лесов от расхищения и от пожаров;

2) регулирование лесопользования и лесной торговли;

3) регулирование ведения лесного хозяйства и лесовосстановления, независимо от вида собственности на леса;

4) исследование лесных запасов страны.

Это позволяло в течение трёх веков успешно решать четыре стратегические задачи экономического развития страны:

1) обеспечение лесом военного строительства (от кораблестроения, артиллерийских лафетов, до фортификационных сооружений, зданий и жилья для военных; снабжения дровами для отопления);

2) обеспечение лесом производственных потребностей (от пережигания в древесный уголь для металлургии, до изготовления мебели и варки целлюлозы, и дровами для отопления;

3) обеспечение лесом торговых нужд (внутренняя торговля строевым лесом и дровами, экспорт строевого леса);

4) обеспечение лесом нужд населения (строительство жилья, изготовление дворовых построек, заготовка дров для отопления).

Сообразно с нашей национальной спецификой взаимоотношений между государством, населением, и природными ресурсами страны, сформировались следующие фундаментальные основы лесной доктрины России, так сказать, для внутреннего употребления:

1) монополия государства на все решения в области лесного хозяйства и лесопользования с повсеместным проведением обязательного лесоустройства, без которого лесопользование было запрещено;

2) прочная научная платформа развития и ведения лесного хозяйства и лесопользования с хорошо развитой детализированной законодательно-нормативной базой лесного хозяйства, включая проведение лесопользования;

3) разрешительная платная система лесопользования в сочетании с постоянным контролем над его осуществлением в части объёмов, качества, сроков рубки и обязательного лесовосстановления на вырубках;

4) вертикальная система управления лесами и лесным хозяйством, включая охрану и защиту лесов от пожаров, вредителей и болезней, а также регистрацию текущих изменений состава земель лесного фонда, их отчуждения и целевого использования.

Действия вертикали управления лесами в России всегда замыкались на лесничего и аппарат его специалистов, которым предоставлялась, как специалистам лесного хозяйства, полная свобода в принятии решений по управлению лесами, опираясь на систему базовых документов лесоуправления.

Это очень важный момент, благодаря которому поддерживался баланс между практически неограниченной самостоятельностью специалистов лесного хозяйства (таксаторов, лесоустроителей, лесничих) и детальной регламентацией управления лесами, зафиксированной в законодательно-нормативной базе, основой которой был «Устав лесной».

Сообразно сложившейся традиции документы по регулированию государственного управления лесами были направлены на:

– регламентацию деятельности лесной охраны (лесной стражи);

– установление правил лесоустройства;

– регулирование правил и порядка отпуска растущего леса лесопользователям в рубку;

– определение метода определения таксовой цены древесины;

– регулирование пользования защитными лесами;

– порядок и способы ведения лесного хозяйства и лесопользования.

Исторический опыт России был весьма эффективен. От предшествующих поколений, за вычетом потерь Гражданской войны, разрухи военного коммунизма, индустриализации страны и последствий Великой отечественной войны, и ряда других экологических потрясений, сравнимых с катастрофами, мы получили в наследство обширные пространства девственных лесов, а также лесопосадок в лесостепной и степной зонах страны.

Потребности экономического развития страны побудили в своё время Императора Николай I инициировать административную реформу госуправления. Госсовет предложил выделить вертикаль госуправления всеми казёнными (государственными) имуществами, включая казённые леса. Было учреждено Министерство госимуществ, в состав которого входил Лесной Департамент. Оно впоследствии (в 1894 г.) было преобразовано в Министерство земледелия и госимуществ. Реформы коснулись всей системы управления лесами, включая высшие и средние лесные учебные учреждения [4].

В 1888 г. в связи с потребностью распространения строгих правил лесного хозяйства на частные леса, был принят Лесоохранительный закон (официальное название – «Положение о сбережении лесов»). Это был первый закон прямого действия на все леса без исключения, наряду с Уставом лесным для государственных лесов.

Для реализации Лесоохранительного закона был создан новый специальный механизм с привлечением самых широких кругов общественности и местного населения. Основой этого механизма стали «Лесоохранительные комитеты» при губернаторах и ежегодные «Всероссийские съезды лесохозяйственников и лесопромышленников» (Лесные съезды).

Лесоохранительные комитеты выполняли функции территориальных органов надзора над лесным хозяйством и лесопромышленниками. К тому же они были наделены весьма серьёзными правами, начиная от установления категорий защитности конкретных лесных массивов и насаждений, кончая запретом на проведения любых видов рубок даже в частных лесах, вплоть до права принудительного выкупа этих частных лесов в казну (в госсобственность), с целью их сбережения.

Лесные съезды стали основой консолидации без слияния государственного лесного хозяйства и предприятий частной лесной промышленности, вокруг принципов неистощительности и постоянства пользования лесом. Всего до начала Первой Мировой войны было проведено 13 Всероссийских съездов; съезд 1911 г. прошел под названием Лесоохранительного. Благодаря этому за 40 лет их проведения в работе лесных съездов участвовали практически все лесничие России, а не только профессура лесных институтов и чиновники министерств.

Широкое представительство на съездах работников государственного и частного лесного хозяйства, а также лесопромышленников, позволяло обсуждать самый разнообразный перечень проблем практического лесоводства, нужд лесного хозяйства и лесной промышленности. Работа велась, начиная от эффективности различных способов лесовозобновления, вплоть до динамики рыночных цен на лесные семена и лесоматериалы или особенности организации судопроизводства по поводу самовольных порубок леса в казенных и частных лесах.

Регулярные лесные съезды служили эффективным механизмом быстрого распространения новых знаний о лесах и плодов отечественной и зарубежной лесной науки, а также диалога лесоводов и лесопромышленников. Этот диалог длился сорок лет до 1917 г., что служит убедительным доказательством о неразрывной связи лесного хозяйства с другими отраслями экономики России, прежде всего, с лесной промышленностью, железнодорожным транспортом, промышленной инфраструктурой и миграционными процессами населения России.

К сожалению, этот опыт не удалось в полной мере учесть при возрождении съездов лесничих России.

При федеративном устройстве нашей страны целесообразно развивать такие системы управления лесами, которые позволяют субъектам РФ:

1) извлекать лесной доход из государственной федеральной собственности (лесного фонда) на их территории;

2) сохранять лесной покров в качестве экологического каркаса благоприятных условий проживания и сельскохозяйственного производства;

3) не наносить ущерба лесным экосистемам, сохранять благоприятный водный режим и защиту почв;

4) гарантировать защиту интересов будущих поколений в соответствии с Конституцией РФ, сохраняя леса и условия их произрастания.

Для того, чтобы сделать регионы заинтересованными в этом, совсем не обязательно передавать им уйму федеральных обязательств с бюджетными субвенциями. Есть более простые и эффективные методы. Например, ввести дифференцированное лесное хозяйство (сколько типов хозяйствования – столько типов лесничеств) и законодательно обеспечить переход от отпуска растущего леса на корню и попённой платы – к продаже заготовленных сортиментов и полуфабрикатов с лесных складов по прейскуранту.

Проще говоря, надо вернуть лесничествам в ряде регионов право вести лесопользование под контролем Региональных советов при губернаторе.

Это означает, что и у лесничества (представителя интересов собственника лесов – государства в России) и у частного предпринимателя-лесопользователя должна быть общая политическая директива в виде свода правил методов ведения лесного хозяйства и организации лесопользования, с учётом региональных особенностей лесов и управления ими.

Выстраивание рыночных отношений между государственными органами управления лесами и частными лесозаготовительными и лесопромышленными предприятиями не может само по себе обеспечить развитие лесного комплекса страны, поскольку этот рост ограничен природными возможностями регионов России и покупательной способностью населения.

Воспроизводство лесов практически всегда осуществимо при дополнительных затратах, которые могут превышать стоимость извлекаемых лесных ресурсов или операционные расходы лесопользователей на рекультивацию лесных земель после их использования.

Даже директивными методами невозможно заставить частного предпринимателя осуществить затраты на деятельность, которая не сулит ему никакой выгоды в обозримом будущем. Здесь нужны экономические методы управления лесами, но в ЛК они отсутствуют. Поэтому существует угроза того, что нынешние поколения в России начнут испытывать дефицит лесных ресурсов, используемых действующей экономической системой.

Очевидно, что после выхода из режима непрерывного реформирования лесного хозяйства и принятия «Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года», должны быть сформулированы цели управления лесами и их иерархия, для того, чтобы:

– собственник лесов России – государство, мог получать лесной доход от своей собственности – лесов;

– частный бизнес – мог получать прибыль от использования государственных земель лесного фонда и лесных ресурсов, связанных с ними;

– лесные экосистемы были бы при этом сохранены.

Для достижения этой триединой цели необходимо, чтобы все участники лесных отношений сверяли своих планы и действия с «Основами …». На основе этого документа целесообразно разработать и утвердить:

– новый Лесной кодекс России, как федеральный закон прямого действия;

– государственные приоритеты использования лесов;

– государственные правила передачи лесов в доверительное управление;

– Кодекс лесопромышленной деятельности в России.

Следующий вполне естественный и разумный шаг – разработать экологические требования к системе машин и механизмов, использование которых рекомендовано наукой для исполнения всех видов лесохозяйственных, лесозаготовительных, транспортных и других видов работ на территории государственного лесного фонда России, а также на территории лесов, не входящих в лесной фонд.

Одновременно с этим целесообразно разработать и принять единый «Правила организации лесной торговли на территории РФ», включая организацию системы лесных бирж и государственных лесных складов (реальных и виртуальных) для отпуска заготовленных лесных ресурсов всем желающим их приобрести, в том числе и на экспорт.

Таким образом, утверждение Правительством «Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года**»** требует одновременного решения четырёх составляющих развития лесного комплекса России: экономики, экологии, социального развития и участия России в глобальном рынке.

Существующие узкие документы концептуального характера («Стратегия развития лесного комплекса РФ на период до 2020 года» и др.), слишком далеки от реальности, никак не учитывают прогресс в лесном законодательстве в последние годы, и никак не затрагивают социальные, глобальные и экологические проблемы развития лесного комплекса России.

Национальный свод правил и методов ведения лесного хозяйства и организации лесопользования в России должен определить приоритеты развития всего лесного комплекса страны на разумную перспективу (80 лет), с учётом региональных различий количества и качества лесов, перспектив развития субъектов РФ и страны в целом, по следующим ключевым направлениям:

1) лесное хозяйство (охрана, защита, воспроизводство лесов, организация лесопользования);

2) лесопользование и лесопользователи (лесозаготовки, сбор живицы, не древесных лесных пищевых, лекарственных и технических ресурсов, использование земель лесного фонда для целей, не связанных с ведением лесного хозяйства и изъятием лесных ресурсов);

3) развитие территорий субъектов РФ (транспортная и производственная инфраструктуры лесов, строительство и модернизация производств по глубокой переработке древесины, осуществление программ лесовосстановления и совершенствования экосистемных и социальных сервисов лесов);

4) лесная торговля (приоритеты сортиментной и хлыстовой заготовки древесины в зависимости от транспортных и почвенных условий, лесные биржи и лесные склады, фьючерсная поставки лесоматериалов, не древесных пищевых, лекарственных и технических лесных ресурсов);

5) технической политики (экологические требования к машинам и механизмам для выполнения лесохозяйственных и лесозаготовительных работ, для сбора и переработки древесных отходов, для сбора и переработки пищевых, лекарственных и технических не древесных лесных ресурсов);

6) подготовка и переподготовка профессиональных кадров для всех уровней управления лесным хозяйством и лесной промышленности субъектов РФ;

7) нормативная правовая система экобезопасного лесного хозяйства, лесопользования, деревопереработки и использования отходов лесозаготовок и деревопереработки;

8) воспитание патриотизма и любви к лесам Отечества, развитие системы школьных лесничеств, федеральных и региональных лесных конкурсов, совмещение программ летнего отдыха и проведения лесохозяйственных и биотехнических мероприятий вокруг населённых пунктов, примыкающих к землям государственного лесного фонда.

К числу стержневых элементов совершенствования лесного хозяйства России следует отнести дифференцированный подход к организации управления лесами и установления интенсивности лесопользования, опираясь на научные данные, прогнозы, учитывающие глобальные климатические изменения и роль лесов в их смягчении.

Сиюминутные показатели спроса и предложения на лесном рынке могут не отражать весь спектр государственных и частнохозяйственных интересов управления лесами по всей территории России. Поэтому контрольные показатели по каждому региону должны опираться на чётко прописанные цели управления государственным лесным фондом конкретного субъекта Российской Федерации.

Определение целей управления лесным фондом России должно исходить из периодически обновляемой классификации территории лесного фонда по целям управления. Конкретно это выражается в следующих действиях:

– в выделении и законодательном закрепление территорий лесного фонда в рамках земельного баланса лесничеств и всей территории субъектов РФ, в зависимости от принятых целей управления лесами;

– в создании дифференцированной нормативной базы управления лесами, в соответствии с принятыми целями управления;

– в региональном уточнении принципов выделения защитных, резервных и эксплуатационных лесов.

В головах руководителей федерального органа управления лесами России должен тикать сторожок, что страна наша лежит между тундрой и пустынями, горных лесов 40%, болота и лесоболотные экосистемы доминируют, а лесную инфраструктуру развивать придётся ещё лет двести.

Двух одинаковых субъектов РФ у нас нет, у каждого свои особенности, в том числе в структуре потребления лесной продукции. Поэтому на федеральном уровне системы управления лесами России главными стержневыми элементами должно стать технологическое и предметное единство лесоучётных, лесопроектных, лесоохранительных и лесовосстановительных работ по всей территории России.

Было бы заблуждением думать, что реформирование базовой структуры управления лесами (ликвидация системы лесхозов и создание системы лесничеств и лесопарков взамен) является окончательным решением в отношении системы управления лесами. Оно должно быть завершено реформированием системы обязательств государства по отношению к управлению своей собственностью – лесным фондом России; лесничество лесничеству рознь.

В субъектах РФ малолесной зоны европейской части России и в ряде субъектов юга азиатской части России разделение функций госуправления лесами и выполнения лесохозяйственных работ, является заведомо не эффективным, потому что совершенно не отвечает природе леса, специфике ведения лесного хозяйства и лесопользования при непривлекательности лесных ресурсов для освоения частным капиталом.

Доходность лесов малолесной зоны России находится в жёсткой зависимости от соотношения задач лесопользования, лесовосстановления и лесовыращивания при доминировании двух последних, что определяется возможностями лесных экосистем малолесной зоны России и их биосферными функциями, а не установками лесного законодательства. Следовательно, нужен гибкий подход по каждому субъекту РФ, по каждому лесничеству и лесопарку.

В каждом субъекте РФ, там, где это актуально, целесообразно создать «Региональный совет контроля над лесным хозяйством и лесопользованием» (название можно откорректировать) при губернаторе (главе администрации), на который возложить выполнение следующих задач:

1) обеспечивать представительство всех главных групп населения (домохозяйки, коренные народы, сельское население, неправительственные организации, деловые круги и промышленники, местные власти, научные и инженерно-технические кадры) в системе управлении лесами на территории субъекта РФ, включая вопросы ведения лесного хозяйства, лесопользования, аренды, учёта заготовленной древесины, лесной сертификации и т.д.;

2) вырабатывать механизмы консультаций и участия Совета в процессе управления лесами с учетом местных особенностей спроса на лесные ресурсы и их и использования;

3) устанавливать процедуры вовлечение населения в планирование управления лесами;

– управлять мотивациями разных групп населения в процессе управления лесами посредством прямой работы с населением и путём использования СМИ;

– содействовать использованию традиционных экобезопасных методов пользования лесом, в частности, соответствующих культуре и правам коренных народов, там, где это актуально;

4) содействовать поддержанию уровня занятости сельского населения и усилению мотиваций увеличения уровня занятости за счет экобезопасных приемов лесопользования, там, где актуально увеличить на определенный демографический интервал уровень занятости населения (увеличение доли ручного труда в некоторых операциях на лесохозяйственных и лесозаготовительных работах);

5) содействовать трансформации уровня занятости населения с течением времени в соответствии с изменяющейся демографической характеристикой, развитием внутреннего рынка потребления, роста строительства жилых домов и вспомогательных сооружений;

6) содействовать установлению участков леса, требующих изменения режима лесопользования с точки зрения сохранения и поддержания биоразнообразия, защиты стаций обитания животных и растений, развития рекреации и экотуризма, а также поддержания глобальных и других ценностей лесов, пока еще не имеющих денежного выражения, включая все виды общественных полезностей эксплуатируемых лесов;

7) определять реестр выявленных и потенциальных ценностей окружающей природной среды, связанных с пользованием лесом.

Членство в Совете, права и обязанности членов Совета, и все оргвопросы должны быть разработаны по каждому субъекту РФ на основе совместных консультаций региональных органов власти и Рослесхоза в соответствии с планами выделения субвенций, с учётом региональной специфики управления лесами и ведения лесопользования. На федеральном уровне целесообразно заблаговременно установить на среднесрочную и долгосрочную перспективу наши национальные приоритеты по номенклатуре лесной продукции, которую целесообразно производить из российской древесины для того, чтобы получить максимальную отдачу от лесопользования, развивая и внутренний и внешний рынки потребления. Для этого Рослесхоза должен вести непрерывные консультации с Правительством РФ с целью чёткого определения интересов Российской Федерации в мировой экономике и в глобализации лесного хозяйства (рынки и номенклатура лесной продукции), особенно, бореальной зоны, леса которой питают в настоящее время запасами своей древесины мировой рынок лесоматериалов более, чем на 60% [5].

Сказанное требует сформулировать соответствующую научно-техническую составляющую развития лесного комплекса России: какие технологии и какие лицензии нужны для инновационной деятельности в лесном секторе и в охране природы лесов.

Помимо того надо научиться на федеральном уровне и на уровне субъектов РФ применить адекватные экономические процедуры для того, чтобы у предприятий частного сектора возникала потребность обновлять технологии переработки древесины и полного использования всех отходов лесозаготовок и деревопереработки.

Необходимо определить параметры эффективного сотрудничества административных органов государства с предприятиями частного сектора, их территориальными и отраслевыми объединениями, а также с неправительственными организациями, с учеными и, в конечном итоге, с народом России.

В качестве положительно зарекомендовавшего себя в истории России механизма жизненно необходимых непрерывных консультаций государственных органов управления лесами и предприятий частного ЛПК (от лесозаготовки до целлюлозно-бумажной промышленности и лесной торговли включительно), целесообразно возродить институт ежегодных «Лесных съездов» под эгидой Минприроды России, Рослесхоза и при участии Российского общества лесоводов. Участники таких съездов должны отражать всю палитру интересов в отношении лесного хозяйства, лесозаготовительной и деревоперерабатывающей промышленности, охотничьего хозяйства, туризма, и весь спектр интересов со стороны академической и отраслевой науки, местного населения и коренных народов, зависящих от лесных экосистем, а также городских жителей, студенчества и представителей бизнеса, в той или иной степени зависящих от прогресса государственного управления лесами России.

**Литература**

1. Писаренко А.И., Страхов В.В. О лесной политике (2-е изд., перераб. и доп.). – М.: ИД «Юриспруденция», 2012. – 600 с.

2. Писаренко А.И., Страхов В.В. Управление лесами и развитие лесного комплекса России / использование и охрана природных ресурсов в России, 2015. № 6. – С. 30-38.

3. Forest Inventory: Methodology and Applications / A. Kangas and M. Maltamo eds. –Springer Verlag (Managing Forest Ecosystems), 2006. V. 10. – 362 p.

4. Двухсотлетие учреждения Лесного Департамента России. 1798-1998. Т. 2. – М.:ВНИИЦ лесресурс, 198. – 244 с.

5. Писаренко А.И., Страхов В.В. Лесное хозяйство России: национальное и глобальное значение. – М.: МГУЛ, 2011. – 600 с.

*Сведения об авторах:*

Писаренко Анатолий Иванович, акад. РАСХН, Президент Российского общества лесоводов, 115184, Москва, Пятницкая ул., 59/19, тел.: 8-499-230-85-15.

Страхов Валентин Викторович, д.с.-х.н., г.н.с. ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства Рослесхоза, 141202, Московская обл., Пушкинский р-н, г. Пушкино, ул. Иркутская, 15, тел.: 8-985-050-75-58, е-mail: strakhov48@mail.ru.

**Биоресурсы суши**

УДК 502/504; 577.4; 631; 633.2; [911](http://teacode.com/online/udc/9/911.html)

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ РОССИИ**

*И.А. Трофимов, д.г.н., Л.С. Трофимова, к.с.-х.н., Е.П. Яковлева*

*ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса*

Показано, что являясь одним из основных компонентов биосферы, кормовые экосистемы выполняют важнейшие продукционные, средостабилизирующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны. Поэтому важнейшей задачей является собрать и сохранить – мобилизовать тот уникальный, богатейший генофонд кормовых трав, которые произрастают на природных кормовых угодьях России. Отмечается, что для увеличения производства продукции животноводства требуется повысить продуктивность природных пастбищ и сенокосов, создать культурные пастбища и сенокосы, как это принято во многих развитых странах мира. Необходимо восстановить их средообразующую и природоохранную функции в агроландшафтах.

*Ключевые слова:* природные кормовые угодья, кормовые экосистемы, природные пастбища, сенокосы, продуктивность.

Среди природных богатств России важное место занимают природные кормовые угодья − пастбища и сенокосы. Природные кормовые угодья занимают в России значительные площади и играют важнейшую роль не только в кормопроизводстве, но и в экологии и рациональном природопользовании. Кормовые экосистемы включают 92 млн га природных кормовых угодий (более 42% площади сельскохозяйственных угодий), а также 335 млн га оленьих пастбищ, всего около ¼ части территории Российской Федерации (*табл.*).

Таблица

**Площадь сельскохозяйственных угодий федеральных округов России**, тыс. га

(по данным Росреестра на 1 января 2015 г.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Федеральные округа* | *Общая площадь* | *Сельскохозяйственные угодья* | | | |
| *всего* | *в том числе* | | |
| *пашня* | *сенокосы* | *пастбища* |
| Центральный | 65020,5 | 33296,0 | 23858,5 | 2576,3 | 5887,8 |
| Северо-Западный. | 168697,2 | 6834,6 | 3431,2 | 1798,0 | 1244,8 |
| Южный. | 42087,6 | 31833 | 17191,3 | 855,0 | 13516,1 |
| Северо-Кавказский. | 17043,9 | 12094,8 | 5627,4 | 558,9 | 5721,0 |
| Приволжский. | 103697,5 | 55078,2 | 36283,4 | 3670,7 | 13873,6 |
| Уральский. | 181849,7 | 16352,6 | 8340,9 | 3177,9 | 3780,7 |
| Сибирский. | 514495,3 | 56677,1 | 23988,2 | 9130,7 | 21421,0 |
| Дальневосточный | 616932,9 | 8013,3 | 2757,2 | 2238,4 | 2511,4 |
| Крымский 🞱  г. Севастополь | 86,4 | 26,2 | 11,8 | 0,5 | 4,2 |
| **Россия** | **1709911,0** | **220205,8** | **121489,9** | **24006,4** | **67960,6** |

🞱 -без учета данных по Республике Крым

Кормовые экосистемы выполняют 3 важнейшие функции: 1) производство кормов для сельскохозяйственных животных; 2) экологическую (средообразующую и природоохранную), обеспечивающую устойчивость сельскохозяйственных земель и агроландшафтов к изменениям климата и воздействию негативных процессов; 3) системообразующую и связующую в единую систему растениеводство, земледелие и животноводство, экологию, рациональное природопользование и охрану окружающей среды[1-5].

Природные кормовые угодья являются важнейшим стратегическим ресурсом России. Обширные территории занимают пастбища и сенокосы Центральной России, Северо-Запада, Поволжья, Донских и Уральских степей, Западной и Восточной Сибири.

На лугах и пастбищах России сформировались генетически приспособленные к ним многие отечественные породы крупного рогатого скота: холмогорская, ярославская, костромская, истебенская, сычёвская и уральская чёрно-пёстрая − на севере, красная степная − на юге, кавказская − в горах. На пастбищах сформировались многие отечественные породы овец: каракульская овца − на аридных южных пастбищах, романовская шубная овца − на севере.

Значение, функции и потенциал природных кормовых угодий в биосфере, агроландшафтах, сельском хозяйстве и экологии очень значительны. Луга и культура многолетних трав обеспечивают аккумуляцию солнечной энергии и накопление биомассы в биосфере и агроландшафтах, накопление углерода и накопление гумуса, многообразие, биоразнообразие и устойчивость экосистем.

Природные кормовые угодья − сенокосы и пастбища с естественным растительным покровом, представляют собой вид земельных ресурсов, являющихся объектом землепользования и средством производства в сельском хозяйстве. По сравнению с сеяными сенокосами и пастбищами они обычно расположены в более экстремальных природных условиях (переувлажнённые или затопляемые земли, засушливые территории, склоны, эродируемые или дефлируемые земли и др.).

Неудовлетворительное состояние природных кормовых угодий является следствием влияния негативных природных и антропогенных (чрезмерные или недостаточные нагрузки) факторов. В результате влияния негативных процессов, 2/3 площадей природных кормовых угодий нуждаются в улучшении из-за низкого качества и мелиоративной неустроенности земель: 30% эродировано и дефлировано, 23% переувлажнены и заболочены, 38% засолённые, солонцеватые и с солонцовыми комплексами, 11% каменистые, более 40% залесённые, закустаренные, закочкаренные, более 30% сбитые, засорённые вредными и ядовитыми растениями, подверженные воздействию вредителей и болезней [6-8].

Природные кормовые угодья России являются не только важным источником зелёных пастбищных кормов и сена, но и выполняют важнейшую средообразующую функцию в агроландшафтах. Рациональное природопользование и управление продукционной, средообразующей и природоохранной функциями агроландшафтов, являются важнейшими государственными задачами в целях сохранения и воспроизводства природных кормовых ресурсов, обеспечения продуктивного долголетия сельскохозяйственных земель, как производственного базиса сельского хозяйства, лесных, водо-болотных угодий и охраняемых территорий. Рациональное природопользование необходимо для сохранения и воспроизводства среды обитания человека и животных.

Потенциал природных кормовых угодий полностью не реализуется. Современная продуктивность природных кормовых угодий не отвечает требованиям времени. Большие площади кормовых угодий находятся в неудовлетворительном состоянии. Низкое качество земель, отсутствие рационального использования, ухода и улучшения приводят к снижению урожайности в 2-3 раза и более, ухудшению качества корма, ослаблению средообразующей и природоохранной функций в агроландшафтах [9-15].

Для увеличения производства продукции животноводства требуется повысить продуктивность природных пастбищ и сенокосов, создать культурные пастбища и сенокосы, как это принято во многих развитых странах мира. Необходимо восстановить их средообразующую и природоохранную функции в агроландшафтах.

Адаптивность и устойчивость природопользования в сельском хозяйстве, прежде всего, связаны с экосистемами и агроландшафтами, растительный покров которых образован многолетними травами, полукустарничками и полукустарниками, которые являются естественным растительным покровом кормовых угодий, созданным миллионами лет эволюции. Они обеспечивают устойчивость территории к воздействию климата и негативных процессов, защищают их от воздействия стихий (засух, эрозии, дефляции).

Оценка состояния и продуктивности природных кормовых угодий России выполнена с использованием собственных и литературных наземных и дистанционных данных, геоботанических карт, районирований природных кормовых угодий страны, статистических данных, опубликованных и фондовых материалов ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [15-21].

Природные кормовые угодья России занимают площадь 92 млн га (68 млн га − пастбищ, 24 млн га − сенокосов) и имеют значительное распространение во всех природных зонах Российской Федерации.

**В тундровой и лесотундровой зонах**, которые занимают общую площадь 300 млн га (более 17% территории России), имеется 173 млн га (более 51%) всех оленьих пастбищ и 0,4 млн га (менее 1%) всех природных кормовых угодий. Леса и кустарники занимают 5-20% земельных угодий, болота – 2-7%.

Это зоны кочевого оленеводства. Тундровые и лесотундровые оленьи пастбища охватывают север России, простираются полосой 100-600 км вдоль побережья Северного ледовитого океана, включая прилегающие острова. Тундровая и лесотундровая зоны России включают Европейскую, Западно-Сибирскую, Восточно-Сибирскую и Чукотскую природные области.

По доминантам растительного покрова оленьи пастбища подразделяются на лишайниковые, кустарниковые и моховые. Преобладают лишайниковые и травяно-кустарничковые угодья с урожайностью 3-4 ц/га сухого вещества (СВ). Но степень их использования обычно не превышает 20-25%.

Использование оленьих пастбищ носит сезонный характер и зависит от наличия корма и его доступности, благоприятности условий выпаса (мощности и плотности снегового покрова, наличия ветров и насекомых). В среднем, одному оленю, кочующему в поисках корма на большие расстояния, на год необходимо 70−100 га разных пастбищ.

Обширные пространства тундровой и лесотундровой зон являются кормовой базой северного оленеводства. Лишайниковые тундры используются как зимние пастбища, а моховые, травяно-моховые и ерниковые тундры – как летние. Основная часть земельного фонда тундры и в перспективе должна использоваться как природные кормовые угодья для дикого и домашнего оленя, промысловых зверей и птиц.

Наряду с выпасом оленей в тундровой и лесотундровой зонах можно выпасать молочный скот и заготавливать для него корма. На пойменных и низинных участках здесь располагаются луга с доминированием трав. Эти природные кормовые угодья занимают более 100% в составе сельскохозяйственных угодий. Преобладают пойменные луговые сенокосы и пастбища на аллювиальных почвах. Урожайность их составляет 8-12 ц/га сухой поедаемой массы.

Общий запас корма на природных кормовых угодьях тундровой и лесотундровой зон составляет 0,12-0,25 млн т СВ.

**В лесной зоне**, которая занимает общую площадь 867 млн га, почти в 3 раза большую, чем тундровая и лесотундровая зоны (около 51% территории России), имеется 25,5 млн га (более 27 %) природных кормовых угодий и 98 млн га (более 29%) оленьих пастбищ. Более половины территории лесной зоны занимают леса и кустарники 50-75%. Болота занимают 5-25% всех земельных угодий, сельскохозяйственные угодья − от 1 до 38%.

Лесная зона простирается широкой полосой 1200-2500 км к югу от тундровой и лесотундровой зон и охватывает всю центральную часть России, включая таежную Северо-Европейскую, лесолуговую Европейскую, таежную болотную Западно-Сибирскую, таежную Средне-Сибирскую и южно-таежную Дальневосточную природные области.

Сельскохозяйственные угодья занимают 37-38% территории лесолуговой Европейской, 4-6% таежной Северо-Европейской, таежной болотной Западно-Сибирской и южно-таежной Дальневосточной, около 1% таежной Средне-Сибирской природной области.

На природных кормовых угодьях, которые занимают 40-60% в составе сельскохозяйственных угодий, преобладают равнинные суходольно-луговые злаковые и злаково-разнотравные на подзолистых и дерново-подзолистых почвах (50-60%), низинные и западинные злаковые и злаково-осоковые на луговых, болотно-подзолистых, дерново-глеевых почвах (20-30%), пойменные луговые злаковые и злаково-разнотравные на аллювиальных луговых почвах (10-20%) сенокосы и пастбища для крупного рогатого скота, овец и лошадей. Средняя урожайность равнинных угодий − 1,0-1,1 т/га СВ, пойменных − в 2 раза выше. Запас корма на природных кормовых угодьях лесной зоны составляет 25-35 млн т СВ.

**В лесостепной и степной зонах**, которые занимают общую площадь 165,3 млн га (около 10% территории России), имеется 34,5 млн га (более 37%) природных кормовых угодий, которые занимают 28% в составе сельскохозяйственных угодий.

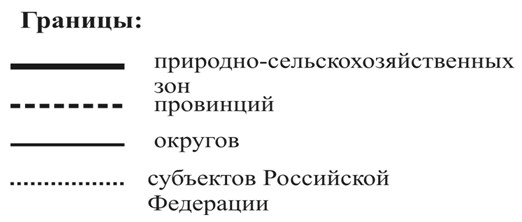
Лесостепная и степная зоны простираются узкой полосой 150-700 км на юге России, к югу от лесной зоны. Включает лесостепную и степную Европейскую и лесостепную и степную Сибирскую природные области. Характеризуется высокой распаханностью территории. В составе земельных угодий области преобладают сельскохозяйственные угодья – 75-80%.

В связи с высокой распаханностью земель (50-75%), под выпас используются земли, непригодные к распашке – склоновые. Сенокосы – преимущественно пойменные и низинные.

Преобладают склоновые и равнинные злаковые и злаково-разнотравные сенокосы и пастбища для крупного рогатого скота, овец и лошадей на чернозёмах, серых лесных, каштановых почвах и солонцах. Средняя урожайность равнинных угодий − 0,7-0,8 т/га СВ, пойменных − в 2-3 раза выше. Запас корма на природных кормовых угодьях лесостепной и степной зон составляет 20-25 млн т СВ.

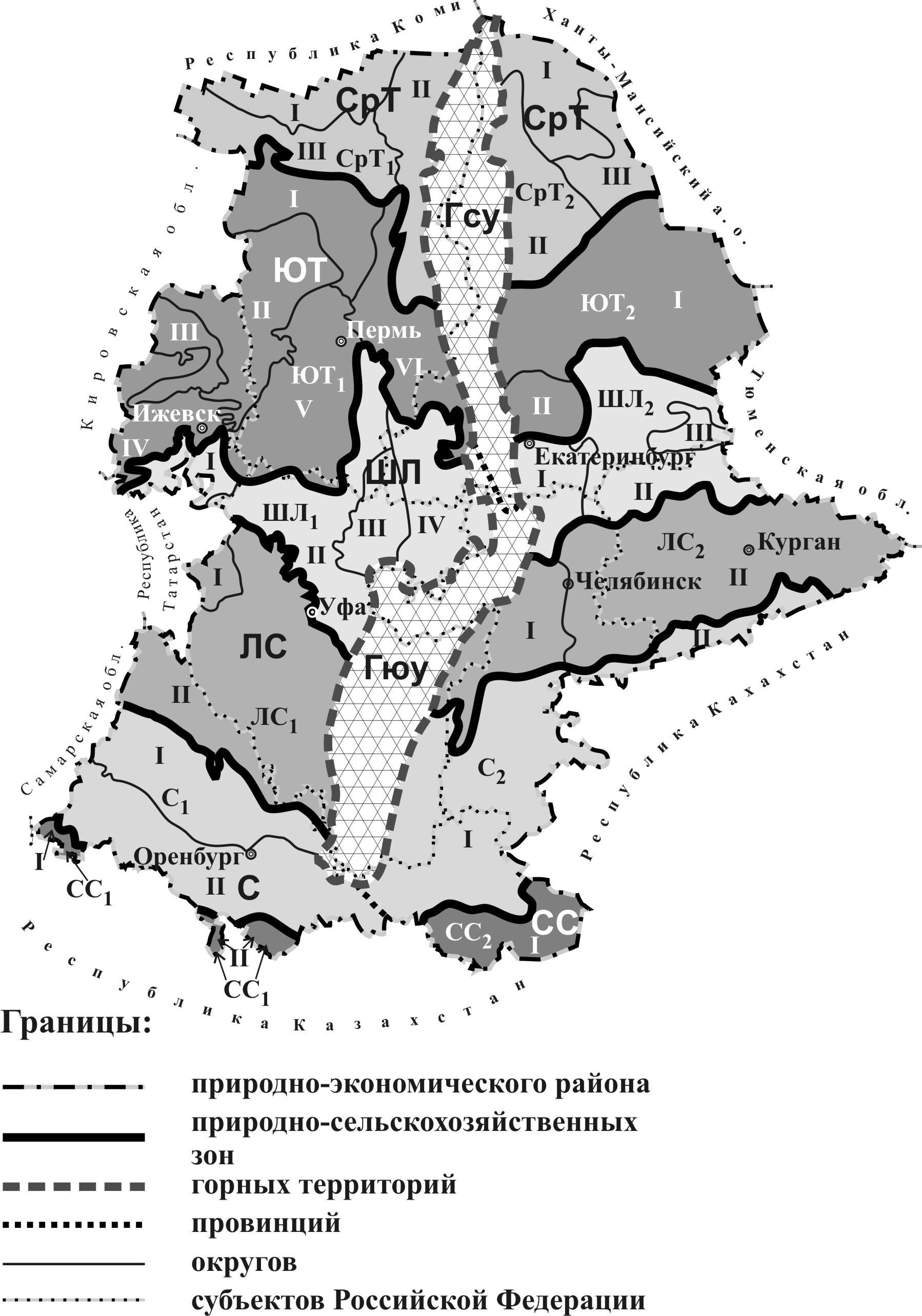
В качестве примера агроландшафтно-экологического районирования природных кормовых угодий в лесной, лесостепной и степной зонах приведены схемы районирования трех природно-экономических районов (*рис. 1, 2*).



*Рис. 1.* **Схемы агроландшафтно-экологического районирования   
Центрально-Черноземного (А) и Центрального (Б) природно-экономических районов:**

**ЮТ – южнотаежная зона:** ЮТ1 – Балтийская провинция, ЮТ2 – Белорусская провинция, ЮТ3 – Среднерусская провинция; **ШЛ** – **широколиственно-лесная зона:** ШЛ1 – Среднерусская провинция; ЛС – **лесостепная зона:** ЛС1 – Левобережно-Днепровская провинция, ЛС2 – Среднерусская провинция; **С** – **степная зона:** С1 –Южно-Русская провинция; I-V **–** округа



*Рис. 2.* **Схема агроландшафтно-экологического районирования Уральского природно-экономического района: СрТ – среднетаежная зона:** СрТ1 – Камско-Верхневычегодская провинция, СрТ2 – Нижнеиртышская провинция; **ЮТ – южнотаежная зона:** ЮТ1 – Вятско-Камская провинция, ЮТ2 – Среднеобская провинция; **ШЛ – широколиственно-лесная зона:** ШЛ1 – Прикамская провинция, ШЛ2 – Западно-Сибирская провинция; **ЛС – лесостепная зона:** ЛС1 – Заволжская провинция, ЛС2 – Барабинская провинция; **С – степная зона:** С1 – Заволжская провинция, С2 – Зауральская провинция; **СС – сухостепная зона:** СС1 – Заволжская провинция, СС2 – Приуральская провинция; **Г – горные территории:** ГСУ – Средне-Уральская провинция, ГЮУ – Южно-Уральская провинция; I – VI – номера округов

На территории *Центрального природно-экономического района,* расположенного в центральной части Русской равнины, по агроклиматическим показателям тепло- и влагообеспеченности выделены три природно-сельскохозяйственные зоны: южнотаежная (37057,8 тыс. га, 77%), которая охватывает северную и центральную его части, широколиственно-лесная (7183,5 тыс. га, 15%) и лесостепная (3993,6 тыс. га, 8%) – в южной части района.

В пределах зон по агроклиматическим и почвенным показателям выделено 6 провинций и по почвенно-экологическим показателям 26 округов. Карта (масштаб 1 : 2 500 000) опубликована в книге «Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Центрального экономического района" [6].

В структуре природных кормовых угодий Центрального природно-экономического района преобладают:

– в южнотаежной зоне – суходольные (42%) мелкозлаковые, ползучеклеверные, белоусовые луга на дерново-подзолистых почвах с продуктивностью 7-15 ц/га сена и 4–10 ц/га сухой поедаемой массы среднего и ниже среднего качества, а также низинные (24%) щучковые, мелкоосоковые, крупноразнотравно-злаковые луга на дерново-подзолистых, дерново-глеевых и торфянистых почвах с продуктивностью 10-16 ц/га сена и 5-12 ц/га сухой поедаемой массы среднего и низкого качества;

– в широколиственно-лесной зоне – суходольные (25%) тонкополевицево-злаково-разнотравные луга на дерново-подзолистых и серых лесных почвах овражно-балочного комплекса с продуктивностью 7-9 ц/га сена и 5-6 ц/га сухой поедаемой массы среднего качества и мелкозлаково-, узколистномятликово-разнотравные луговые степи равнин и крутых склонов (25%) на серых лесных почвах с продуктивностью 10-15 ц/га сена и 5-12 ц/га сухой поедаемой массы хорошего и среднего качества.

– в лесостепной зоне – луговые степи по склонам ложбин и балок (73%) с мятликово-разнотравно-бобовыми, разнотравно-злаковыми и разнотравно-бобовыми травостоями на выщелоченных и оподзоленных черноземах с продуктивностью 10-13 ц/га сена и 7-10 ц/га сухой поедаемой массы хорошего и среднего качества.

На территории *Центрально-Черноземного природно-экономического района,* расположенного в южной части Восточно-Европейской равнины, по агроклиматическим показателям тепло- и влагообеспеченности выделены 3 природно-сельскохозяйственные зоны (высшие единицы районирования): 1) широколиственно-лесная – ШЛ (1299,9 тыс. га, 8%); 2) лесостепная – ЛС (12526,3 тыс. га, 75%); 3) Степная – С (2959,4 тыс. га, 17%). В пределах зон выделены 4 провинции (средние единицы районирования) и 10 округов (низшие единицы районирования) (рис. 1). Карта (масштаб 1 : 2 500 000) опубликована в книге «Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление» [22]. Защитные экосистемы агроландшафтов представлены в основном сенокосами и пастбищами, ослабленными нагрузками. В *Центрально-Черноземном природно-экономическом районе* они вытеснены пашней на непригодные для распашки земли овражно-балочной сети и редко встречаются на водоразделах. В структуре ПКУ Центрально-Черноземного природно-экономического района преобладают:

– в широколиственно-лесной зоне – остепненные полевицево-разнотравные, мелкозлаково-разнотравные, мятликово-ползучеклеверно-разнотравные пастбища на склонах балок и водоразделов (66%) и злаково-разнотравные пойменные сенокосы и пастбища (18%);

– в лесостепной зоне – луговостепные узколистномятликово-разнотравные и типчаково-ковыльно-разнотравные пастбища (и сенокосы) (69%) и крупнозлаково-разнотравные пойменные сенокосы (20%);

– в степной зоне – степные типчаковые, типчаково-ковыльно-разнотравные пастбища (60%) и злаковые пойменные сенокосы (24%).

В результате агроландшафтно-экологического районирования ПКУ на территории *Уральского природно-экономического района* выделено 7 крупных единиц (6 равнинных природно-сельскохозяйственных зон и горные территории), 14 средних (12 равнинных и 2 горные провинции) и 32 мелких (округа) (см. рис. 2). В целом по району на долю природных кормовых угодий приходится 17%, из них 12% занимают пастбища, 5% – сенокосы. Наибольшие площади сенокосов и пастбищ находятся в степной зоне (4451,6 тыс. га, или 34% площади зоны), при этом площадь пастбищ в 4,4 раза превышает площадь сенокосов. Значительные площади занимают ПКУ и в лесостепной зоне (3786,2 тыс. га, или около 25% площади зоны), где пастбища занимают в 2,5 раза большую площадь, чем сенокосы. В сухостепной зоне на долю ПКУ приходится более 60% площади зоны, при этом площадь пастбищ (1071,5 тыс. га) в 10 раз превышает площадь сенокосов (105,9 тыс. га). Наименьшие площади ПКУ расположены в среднетаежной зоне (135,7 тыс. га, или 1,5% площади зоны). Таким образом, 67% площади ПКУ и 76% площади пастбищ района расположены в пределах лесостепной, степной и сухостепной зон. Около 68% площади сенокосов находится в пределах широколиственно-лесной, лесостепной и степной зон, наименьшие их площади (по 2,5% от общей площади сенокосов) находятся в среднетаежной и сухостепной зонах.

Более 91% ПКУ относятся к равнинным территориям, около 9% – к горным. Наибольшие площади занимают лесостепные, степные и сухостепные равнинные ПКУ – 54% от общей площади ПКУ района. Преобладают разнотравно-злаковые травостои, в лесостепной зоне – с овсяницей овечьей и красной, мятликом узколистным, на каменистых почвах – разреженные травостои с преобладанием ксерофитных видов (ковыли, овсец и др.); в степной и сухостепной зонах – с типчаком, ковылями и полынями, распространены каменистые степи с разреженным травостоем, а также злаково-разнотравные комплексные степи на солонцеватых почвах и солонцах с ковылями и полынями.

Значительно меньшую площадь занимают суходольные равнинные луга лесной зоны – 14%, представленные вейниково-разнотравными и мелкозлаково-разнотравными (с полевицей тонкой, душистым колоском) травостоями, по склонам оврагов и лощин – с овсяницей овечьей и красной, в более влажных местах – со щучкой.

Пойменными лугами занято около 13% площади ПКУ района, причем более 11% приходится на краткопоемные, расположенные преимущественно в лесостепной и степной зонах, и солочаковатые луга. В лесостепной зоне 15%, в степной – 12% площади ПКУ занято краткопоемными лугами, чаще разнотравно-злаковыми остепненными лугами, иногда закустаренными, нередко на солончаковатых почвах – с бескильницей, ячменем ржаным и солончаковым. Долгопоемными кормовыми угодьями с наиболее урожайными злаковыми, злаково-разнотравно-осоковыми, на юге иногда галофитными травостоями занято менее 2% площади ПКУ района.

На долю низинных и западинных ПКУ приходится около 8% от общей площади ПКУ района, на севере – это мелкозлаковые, щучково-разнотравные, крупноразнотравные, осоковые травостои, на юге – злаково-осоково-разнотравные, на солонцеватых и солончаковатых почвах – пырейные и бескильницевые травостои.

Болотистые ПКУ, расположенные в поймах, приозерных котловинах и понижениях на водоразделах, занимают около 3% площади ПКУ района, представлены осоковыми, осоково-злаковыми, тростниковыми травостоями.

Горные ПКУ, занимающие менее 9% площади ПКУ района, расположены преимущественно в Южно-Уральской горной провинции и представлены в основном горными луговыми степями с типчаком, тимофеевкой степной, степными ковыльно-разнотравными, типчаково-полынными травостоями, часто закустаренными караганой.

Структура ПКУ значительно различается по зонам и провинциям Уральского природно-экономического района. Характерной чертой ПКУ Уральского природно-экономического района является более высокая ксерофитизация ПКУ восточных провинций по сравнению с западными, связанная с более сухим и континентальным климатом территорий, расположенных к востоку от Уральских гор.

**В полупустынной и пустынной зонах**, которые занимают общую площадь 14,5 млн га (менее 1% территории России), имеется 9,3 млн га (более 10%) природных кормовых угодий, которые занимают 84% в составе сельскохозяйственных угодий.

Природные кормовые угодья полупустынной и пустынной зон занимают небольшой массив шириной 50-300 км и длиной 600 км на юге России в Прикаспийской низменности.

Преобладают равнинные злаково-полынные, полынные и солянковые пастбища для овец, верблюдов, крупного рогатого скота и лошадей на светло-каштановых и бурых почвах, песках и солонцах. Средняя урожайность пастбищ − 0,250,35 т/га СВ. Запас корма на природных кормовых угодьях полупустыннойи пустынной зон составляет 2,0-4,0 млн т СВ.

**В горных районах**, которые занимают общую площадь 363 млн га (около 21% территории России), имеется 22,3 млн га (более 25%) всех природных кормовых угодий и 64 млн га (более 19%) всех оленьих пастбищ. Более половины земельных угодий занимают леса и кустарники.

Горные территории расположены массивами во всех зонах, кроме полупустынной, и включают горную Южно-Европейскую, горную Южно-Сибирскую и горно-таежную Восточно-Сибирскую природные области.

На природных кормовых угодьях, которые занимают 65-75% в составе сельскохозяйственных угодий, преобладают мелкосопочные, предгорные (40%) и горные (60%) для овец, крупного рогатого скота и лошадей на горных почвах. Средняя урожайность горных пастбищ и сенокосов − 0,7-0,9 т/га СВ. Запас корма на природных кормовых угодьях в горных районах составляет 10-25 млн т СВ.

**Пойменные луга.** Пойменные луга, расположенные в поймах рек во всех природных зонах России, являются наиболее ценными, высокопродуктивными и устойчивыми кормовыми угодьями. Обычно они используются как сенокосы, дающие высокие и устойчивые по годам урожаи качественного сена.

Характерными особенностями пойменных лугов являются 1) ежегодное или периодическое затопление их полыми водами, 2) высокий уровень грунтовых вод, 3) аллювиальность − отложение наилка, приносимого водами, содержащими большое количество перегноя и растворённых в них элементов зольного питания растений с водоразделов. Это обусловлено тем, что по сравнению с суходольными кормовыми угодьями, пойменные луга находятся в лучших условиях увлажнения и питания растений. Поэтому на пойменных лугах в основном развиваются многолетние растения среднего и избыточного увлажнения − мезофиты и гигрофиты.

Многообразие видов растений на природных кормовых угодьях и их биоразнообразие позволяют им самовосстанавливаться, сохранять своё состояние и вновь возвращаться к нему после нарушения равновесия. Так, на природном злаково-разнотравном пойменном лугу центральной поймы р. Оки (Дединовское расширение) видовое разнообразие составляет 60-70 видов растений на 100 м2, урожайность −30-45 ц/га сена.

По своим биологическим особенностям этот пойменный луг представляет собой очень сложную многоуровневую систему. По продолжительности жизни здесь представлены 3 группы растений: двулетние, среднедолголетние и долголетние. По жизненной стратегии представлены 3 группы: виоленты, патиенты и эксплеренты, но явно доминируют виоленты. Выделяются 3 жизненные формы растений, 8 типов побегообразования, 3 группы по отношению к увлажнению и богатству почвы, 2 типа по динамике развития растений в течение вегетационного периода: ранне-весенние − лисохвост луговой и позднее-летние − тимофеевка луговая.

Внесение экологически безопасных доз азотных удобрений (N120) привело к повышению урожайности луга в 2 раза до 60-70 ц/га сена, улучшилось его качество.

**Ресурсы природных кормовых угодий России** очень велики и, соответственно, их значение и вклад в биосферу огромны. Кормовые ресурсы всех кормовых экосистем на территории России, включая природные кормовые угодья и оленьи пастбища, составляют 130-180 млн т сухого вещества (СВ). Общий запас корма на природных кормовых угодьях России, который можно использовать без ущерба для экосистем, составляет 60-80 млн т СВ.

Общий запас корма (в млн т СВ) в тундровой и лесотундровой зонах на природных кормовых угодьях составляет 0,2-0,3, на оленьих пастбищах – 40-60; в лесной зоне – 25-35 и 20-35 соответственно; в лесостепной и степной зонах на природных кормовых угодьях – 20-25; в полупустынной и пустынной зонах – 2,0-4,0; в горных районах – на природных кормовых угодьях – 10-25, на оленьих пастбищах – 12-25.

**Динамика продуктивности и запасов корма.** Продуктивность, качество и запасы корма подвержены значительной сезонной и разногодичной динамике.

Весной идет активное нарастание кормовой массы, которая в это время в среднем достигает 20-50% от ее максимального количества и характеризуется наивысшим качеством. Максимальное количество кормовой массы (100%) для большинства типов природных кормовых угодий приходится на летний и летне-осенний периоды, однако качество корма при этом начинает снижаться. Осенью количество кормовой массы составляет 50-100% от ее максимального количества. Наименьшее количество кормовой массы (20-60% от ее максимального количества) сохраняется на природных кормовых угодьях в зимний период, качество корма при этом снижается в 2-3 раза и более.

В неблагоприятные годы наблюдается снижение продуктивности и запасов корма природных кормовых угодий до 2-3 раз, в экстремальных условиях Юга России – до 5-7 раз. В благоприятные годы продуктивность и запасы корма природных кормовых угодий повышаются в 1,5-2 раза.

В результате недоиспользования или отсутствия использования природных кормовых угодий снижение запасов корма на отдельных территориях может достигать 30-50%. Оленьи пастбища используются на 15-20%.

Недоиспользование природных кормовых угодий и отсутствие ухода за ними в настоящее время приводит к значительному развитию негативных процессов, ухудшающих их качество. Негативные процессы приводят к нарушенности земель водной и ветровой эрозией, переувлажненности и заболоченности угодий, неудовлетворительному культуртехническому состоянию пастбищ и сенокосов (зарастанию лесом и кустарником, покрытию кочками, сбитости пастбищ). Они могут существенно снижать продуктивность, качество и запасы корма, затруднять и удорожать их использование, проведение работ по улучшению и рациональному использованию сенокосов и пастбищ. Основными причинами деградации сенокосов и пастбищ являются неправильное их использование и отсутствие ухода или недостаточный уход за ними.

От 1/3 до ½ части пастбищ и сенокосов в настоящее время характеризуется неудовлетворительным культуртехническим состоянием. Так, 20-30% их площади заросли кустарником и мелколесьем (в том числе 15-17% – средне и сильно), 10-15% покрыты кочками (в том числе 5-10% – средне и сильно). Зарастание угодий древесно-кустарниковой растительностью является очень динамичным показателем в лесных зонах и через 5-10 лет степень зарастания может увеличиться от слабой до сильной.

В последнее время наблюдается значительное зарастание неиспользуемых (заброшенных) кормовых угодий и неиспользуемой пашни кустарником и мелколесьем, распространение кочек на этих угодьях. Местами площади, покрытые кочками, увеличились в 2-3 раза, а их количество возросло в 3-5 раз из-за недоиспользования и отсутствия ухода за пастбищами и сенокосами. Разрастается также крупное разнотравье, малоценное в кормовом отношении.

В результате чрезмерных антропогенных нагрузок происходит деградация природных пастбищ, которая влечет за собой негативные изменения состава растительности, деградацию и снижение продуктивности природных пастбищ, качества и запасов корма до 3-5 раз, а на отдельных территориях приводит к полной потере их значения как источника кормов, эрозии почв, другим неблагоприятным изменениям окружающей среды.

Деградация природных пастбищ Юга России сопровождается интенсивным разрушением почвенного покрова, появлением пыльных бурь, увеличением площадей развеваемых песков. Эти процессы приводят к быстро протекающему разрушению природных экосистем, опустыниванию земель и дальнейшему расширению опустыненных территорий. Все эти негативные процессы, в зависимости от степени их проявления, снижают продуктивность, качество и запасы корма на природных кормовых угодьях, затрудняют их использование и улучшение. Рациональное использование и улучшение природных кормовых угодий может повысить их продуктивность в 2-5 раз.

**Выводы**

Природные кормовые угодья (пастбища и сенокосы) занимают в России значительные площади и играют важнейшую роль не только в кормопроизводстве, но и в экологии и рациональном природопользовании. Кормовые экосистемы включают 92 млн га природных кормовых угодий (более 42% площади сельскохозяйственных угодий), а также 335 млн га оленьих пастбищ, всего около ¼ части территории Российской Федерации. Являясь одним из основных компонентов биосферы, кормовые экосистемы выполняют важнейшие продукционные, средостабилизирующие и природоохранные функции в агроландшафтах и оказывают значительное влияние на экологическое состояние территории страны.

Ресурсы природных кормовых угодий России очень велики и, соответственно, их значение и вклад в биосферу огромны. Кормовые ресурсы всех кормовых экосистем на территории России, включая природные кормовые угодья и оленьи пастбища, составляют 130-180 млн т сухого вещества. Общий запас корма на природных кормовых угодьях России, который можно использовать без ущерба для экосистем, составляет 60-80 млн т СВ.

Продуктивность, качество и запасы корма подвержены значительной сезонной и разногодичной динамике.

Адаптивность, продуктивность и устойчивость нашего сельского хозяйства связана с многолетними травами, которые являются естественным растительным покровом природных кормовых угодий, созданным миллионами лет эволюции. Они обеспечивают устойчивость сельскохозяйственных земель к воздействию климата и негативных процессов. Защищают их от воздействия стихий (засух, эрозии, дефляции). Животноводству они дают корма, растениеводству – эффективные севообороты и повышение урожайности зерновых и других культур, земледелию – повышение плодородия почв, сельскохозяйственным землям − устойчивость и стабильное производство продукции.

Поэтому важнейшей задачей является собрать и сохранить − мобилизовать тот уникальный, богатейший генофонд кормовых трав, которые произрастают на природных кормовых угодьях России. Генофонд России растений уникален по своему разнообразию, устойчивости к неблагоприятным факторам среды (морозоустойчивости, засухоустойчивости и др.), болезням и вредителям.

Для увеличения производства продукции животноводства требуется повысить продуктивность природных пастбищ и сенокосов, создать культурные пастбища и сенокосы, как это принято во многих развитых странах мира. Необходимо восстановить их средообразующую и природоохранную функции в агроландшафтах.

**Литература**

1. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Кормопроизводство в сельском хозяйстве, экологии и рациональном природопользовании (теория и практика). – М.: Россельхозакадемия, 2014. – 135 с.

2. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Энциклопедический словарь терминов по кормопроизводству. 2-е изд. перераб. и дополн. – М.: Россельхозакадемия, 2013. – 592 с.

3. Справочник по кормопроизводству. 5-е изд., перераб. и дополн. / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М.: Россельхозакадемия, 2014. – 717 с.

4. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Научное обеспечение управления агроландшафтами // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2014. № 2. – С. 16-22.

5. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Кормопроизводство – важный фактор роста продуктивности и устойчивости земледелия // Земледелие, 2012. № 4. – С. 20-22.

6. Шпаков А.С., Трофимов И.А., Кутузова А.А. и др. Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Центрального экономического района Российской Федерации. – М.: Росинформагротех, 2005. – 396 с.

7. Агроландшафтно-экологическое районирование и адаптивная интенсификация кормопроизводства Поволжья. Теория и практика / Под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. – М. − Киров: ДП «Вятка», 2009. − 751 с.

8. Зотов А.А., Трофимов И.А., Шамсутдинов З.Ш. Создание и использование продуктивных и устойчивых кормовых угодий Северо-Кавказского природно-экономического района Российской Федерации (рекомендации). – М.: Россельхозакадемия, 2008. – 63 с.

9. Ларин И.В. и др. Луговодство и пастбищное хозяйство. 5-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 600 с.

10. Трофимова Л.С., Кулаков В.А. [Управление травяными экосистемами из многолетних трав](http://elibrary.ru/item.asp?id=17969211) // Вестник Россельхозакадемии, 2012. [№ 4](http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1031456&selid=17969211). – С. 67-69.

11. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Экологическая реставрация пастбищ (на основе новых сортов кормовых галофитов) / Под ред. З.Ш. Шамсутдинова. – М.: ДПОС РАКО АПК, 2009. – 295 с.

12. Трофимов И.А. Методологические основы аэрокосмического картографирования и мониторинга природных кормовых угодий. – М.: Россельхозакадемия, 2001. – 74 с.

13. Определение продуктивности природных кормовых угодий на юго-востоке европейской части РСФСР. Методические рекомендации / И.П. Шван-Гурийский, И.А. Трофимов и др. – М.: ВАСХНИЛ, 1991. – 63 с.

14. Рекомендации по созданию продуктивных и устойчивых агроландшафтов / А.С. Шпаков, И.А. Трофимов, А.А. Кутузова и др. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 44 с.

15. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Северо-Западном регионе / А.А. Кутузова, А.А. Зотов, И.А. Трофимов и др. – М.: ООО «Угрешская типография2, 2013. – 40 с.

16. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2014 году. – М.: Росреестр, 2015. – 224 с.

17. Национальный атлас почв Российской Федерации. – М.: Астрель: АСТ, 2011. – 632 с.

18. Классификация сенокосов и пастбищ по природным зонам СССР / И.А. Цаценкин, О.Н. Чижиков, С.И. Дмитриева, Н.В. Беляева – М.: ВИК, 1976. – 36 с.

19. Методические указания по классификации сенокосов и пастбищ равнинной территории европейской части СССР. – М.: ВАСХНИЛ, ВНИИ кормов, 1987. – 148 с.

20. Методическое руководство по оценке потоков энергии в луговых агроэкосистемах / А.А. Кутузова, Л.С. Трофимова, Е.Е. Проворная. − М.: Россельхозакадемия, 2007. − 39 с.

21. Трофимов И.А., Кравцова В.И. Продуктивность и сезон использования кормовых угодий. Состояние кормовых угодий в связи с опустыниванием. Калмыкия. Карта // Космические методы геоэкологии. Атлас. – М.: Географический ф-т МГУ, 1998. – Л. 55.

22. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М.: ИД «Наука», 2015. – 198 с.

*Сведения об авторах:*

Трофимов Илья Александрович, доктор географических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора по научной работе, заведующий лабораторией геоботаники, тел.: 8(495) 577-73-37, факс 8(495) 577-71-07, 8(495)577-74-85.

Трофимова Людмила Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории геоботаники, тел.: 8(495) 577-73-37, факс 8(495) 577-71-07.

Яковлева Елена Петровна – старший научный сотрудник лаборатории геоботаники, тел.: 8(495) 577-73-37, факс 8(495) 577-71-07.

Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса» (ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса»), 141055, Россия, г. Лобня, Московской обл., Научный городок, 1, e-mail: viktrofi@mail.ru

**Климатические ресурсы**

УДК 551.583: 57.033

**Адаптация к изменениям климата для сохранения биоразнообразия**

*О.Н. Липка, к.г.н., А.О. Кокорин, к.ф.-м.н. WWF России*

Представлен обзор основных понятий и характерных черт деятельности по адаптации к изменениям климата для сохранения биоразнообразия на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях. В адаптации для охраны природы новой является цель, но не методы: сохранение видов и предотвращение деградации экосистем *в аномально быстро меняющихся природных условиях*. При этом адаптироваться необходимо не столько к повышению температуры, сколько к опасным эффектам и метеорологическим явлениям, характерным для конкретной местности. Сформулированы выводы, показывающие, что адаптация для сохранения видов и экосистем не противоречит устойчивому развитию и потребностям людей в условиях изменяющегося климата.

*Ключевые слова:*адаптация, изменение климата, биологическое разнообразие, устойчивое развитие.

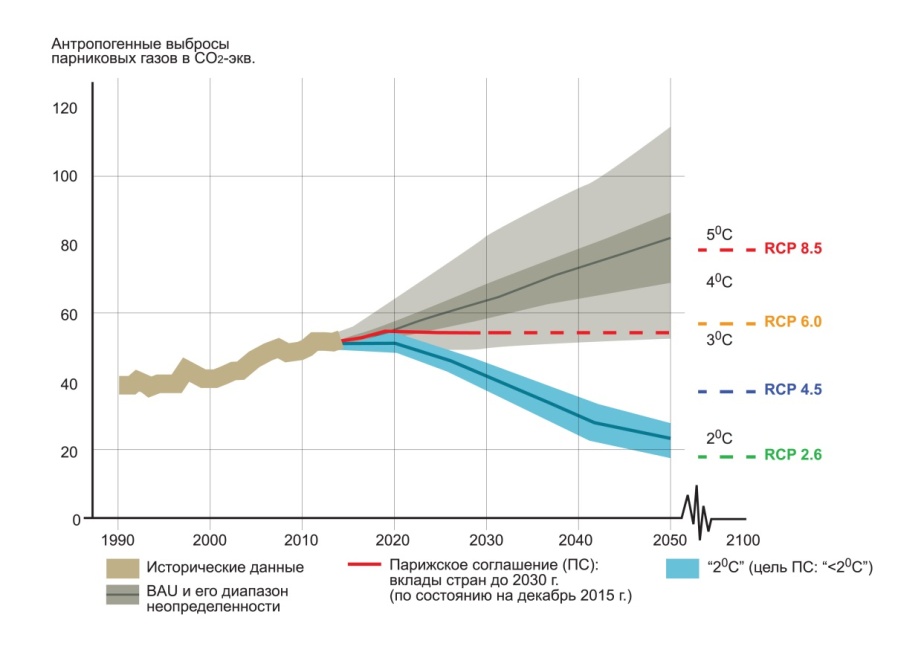
Согласно определению Межгосударственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК),*адаптация*– приспособление естественных или антропогенных систем в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствий, которое позволяет уменьшить вред или использовать благоприятные возможности [1]. Адаптация может быть как естественной, так и включающей деятельность человека. Адаптационные мероприятия охватывают пять основных компонент: наблюдение; оценка воздействия климатических факторов и уязвимости; планирование; реализация; мониторинг и оценка результатов. В отличие от сокращения выбросов парниковых газов (предотвращения антропогенных изменений климата), где эффект в принципе глобален, но проявляется лишь через десятилетия, адаптация всегда четко привязана месту и направлена как на немедленный, так и на будущий результат.

Изменение климата – новый фактор, в последние десятилетия добавившийся к усиливающейся антропогенной нагрузке, повышающий уязвимость видов и экосистем [1]. Еще в начале 90-х XX в., когда разрабатывалась и принималась Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК ООН), полагали, что адаптация не понадобится. Считалось, что будет достаточно в течение нескольких десятков лет снизить выбросы парниковых газов до уровня, достаточного для естественной адаптации экосистем, сельского хозяйства и других секторов мировой экономики. Именно так была сформулирована цель РКИК в ее ст. 2. Продолжением реализации данной концепции стал Киотский протокол РКИК (1997 г.), где речь шла только о сокращении выбросов парниковых газов, причем лишь в развитых странах, на которые в те годы приходилась львиная доля выбросов.

Теперь ситуация кардинально изменилась. Во-первых, стало ясно, что естественной адаптации недостаточно уже сейчас, особенно в наиболее уязвимых странах и регионах. Во-вторых, этим странам и регионам срочно нужна помощь в адаптации здравоохранения, сельского, водного и лесного хозяйства. В ряде мест очень серьезно встал дефицита продовольствия. Поэтому в декабре 2015 г. в Париже было заключено новое Климатическое соглашение ООН о действиях после 2020 г., там же были приняты решения о работе в ближайшие годы, так как помощь нужна незамедлительно. Парижское соглашение включает адаптацию как тему, равнозначную выбросам по степени значимости и выделению финансирования. Крупные международные и природоохранные организации пересмотрели свои стратегические цели и включили в них адаптацию.

Очень важно определить, к каким климатическим эффектам надо адаптироваться. Хотя Парижское соглашение ставит целью ограничить глобальное потепление уровнем «намного ниже 2°С» и стремиться к 1,5°С, но и экологические организации и просто здравый смысл говорят о необходимости ориентироваться на гораздо более негативные сценарии. Во-первых, траектория роста глобальных выбросов к 2015 г. значительно отклонилась вверх от «идеального» варианта – роста температуры в XXI в. менее чем на 2°С. Наиболее вероятен рост на 3-4°С, что влечет гораздо более сильное воздействие на экосистемы [2], *рис. 1.*

Во-вторых, идет быстрый рост опасных гидрометеорологических явлений, причинивших значительный ущерб. За последние 20 лет их число на территории России возросло с 150-250 до 400-450 [3, 4]. Не для всех этих явлений прослеживается прямая связь с изменениями климата, однако для аномальных температур и осадков данная связь уже достаточно четко обоснована [2, 3]. Кроме того, для адаптации к изменениям климата не столь существенна причина негативного воздействия, оно может быть и естественного происхождения, но требовать принятия мер. Вероятно, нам было бы не нужно охранять экосистемы от естественных изменений климата, если бы наша Земля оставалась в доиндустриальном состоянии, но сейчас ситуация иная, площадь естественных экосистем кардинально меньше, а общий антропогенный стресс гораздо выше.



*Рис. 1.* **Оценка динамики выбросов парниковых газов и глобального повышения приповерхностной температуры воздуха к концу XXI в. от доиндустриального уровня (по данным [11], RCP – прогностические сценарии, используемые в России и мировым сообществом [1, 9, 10])**

Для краткосрочных адаптационных мер не столь важно, каково соотношение антропогенной и естественной составляющих самого климатического эффекта, к которому надо адаптироваться, насколько это антропогенное изменение климата, а насколько его естественная изменчивость. Для долгосрочного планирования указанное соотношение, конечно, важно, но, как отмечается ниже – это более процесс, состоящий из последовательных стадий, чем завершенное действие.

**Особенности адаптации на глобальном уровне**

Как Пятый оценочный доклад МГЭИК [1, 2], так и его российский аналог [3] оперируют четырьмя глобальными сценариями воздействия человека на климатическую систему Земли в XXI веке. Они получили название «репрезентативные траектории концентраций» (РТК) или Representative concentration path – RCP2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 и RCP 8.5 (численный показатель выражает энергобаланс на верхней границе тропосферы на конец столетия). Лучший сценарий примерно соответствует варианту «2°С», худший – «4-5°С», (см. рис. 1). Траектория, по которой в Париже страны договорились идти в ближайшие 10-15 лет, примерно соответствует пути «3°» [5]. Как показывает сопоставление сценариев RCP 8.5 и RCP 4.5-6.0, уход от худшего сценария уже дает очень много. При этом для ведущих мировых экономик в ближайшие 30 лет очень больших потерь не предвидится. Воздействие изменений климата на них может быть немалое, даже больше, чем на слабые страны, но их ресурсы и возможности адаптации гораздо выше, чем у небольших и бедных стран. С финансово-экономической точки зрения такой итог Парижа рассмотрен в [6].

Однако для более уязвимых развивающихся стран путь «3°С» чреват очень большими потерями. В самом широком смысле в проблеме воды. На обширных территориях, где и сейчас отмечается дефицит воды, ситуация сильно ухудшится. С другой стороны, низменные территории, малые островные государства сильно пострадают от наводнений, нагонных явлений, подъема уровня Мирового океана, который именно в тропической зоне будет гораздо больше, чем, например, в Арктике или в Финском заливе [2]. Ориентировочно можно сказать, что в случае движения по пути «3°С» от проблем воды в середине века в мире будет страдать около 3 млрд человек, а при более благоприятном выполнении цели Парижского соглашения («2°С») только 300-500 млн человек.

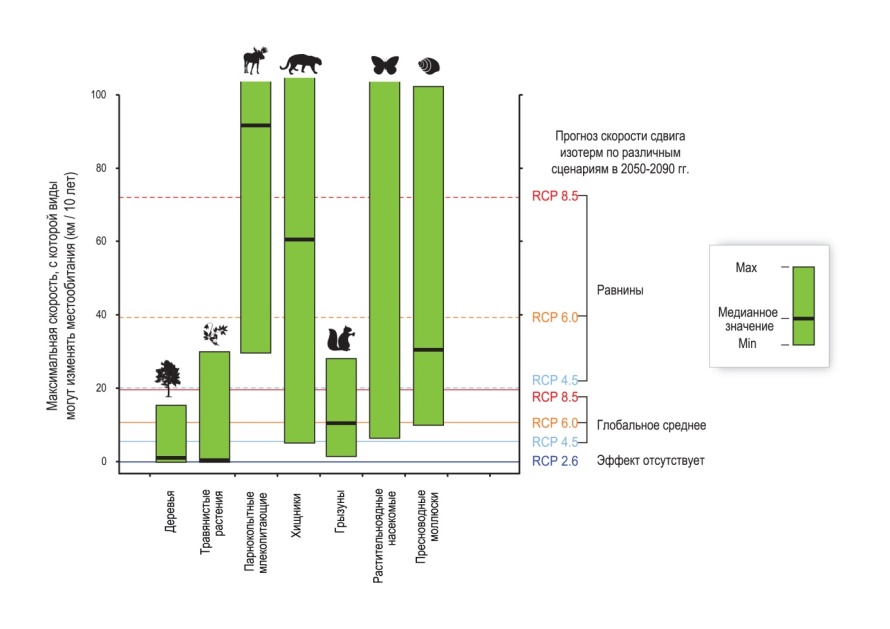
При значительной неопределенности будущих изменений климата адаптация является процессом, а не разовым набором мероприятий. Через несколько десятилетий вызовы и возможности для адаптации будут иными. То, что мы делаем сейчас, находится в пределах двух-трех десятилетий, т.е. совпадает с периодом стратегического планирования стран и регионов.

Если говорить о масштабах планеты и о возможностях саморегуляции глобальной климатической системы, то адаптация во всех сферах деятельности должна позволить «выиграть время» мировой экономике и перестроиться на низкоуглеродный путь развития. Снижая негативное воздействие на экосистемы, мы даем мировой энергетике больше времени на сокращение выбросов, т.к. разработка и внедрение новых технологий развиваются и происходят постепенно.

Важную роль в снижении глобальных выбросов играют леса. В масштабе столетий они не могут внести большой вклад в компенсацию антропогенных выбросов СО2 (баланс сформировавшихся устойчивых лесных экосистем близок к нулю), но в масштабе нескольких десятилетий посадки, грамотные рубки и противопожарные меры имеют большое значение, особенно в России, т.к. позволят увеличить поглощение СО2 из атмосферы и предотвратить выбросы в результате лесных пожаров.

Говоря об адаптации к изменениям климата, необходимо учитывать не только повышение температуры и изменение осадков, но, прежде всего, опасные гидрометеорологические явления, минимизировать их последствия. Так, мировая статистика говорит, что наибольший ущерб ежегодно наносят не экстремально высокие температуры или таяние вечной мерзлоты, а наводнения, тайфуны и засухи [6-8].

Во многих случаях адаптационные возможности видов и экосистем очень велики и в принципе покрывают ожидаемый диапазон изменений. Однако изменения происходят слишком быстро для полноценной естественной адаптации, следовательно, требуется помощь человека, чтобы «выиграть время» и приспособиться к новым условиям или мигрировать, *рис. 2*.



*Рис. 2.* **Оценка скорости перемещения видов в сопоставлении с прогнозами**

**скорости сдвига изотерм** [10]

Кроме того, существует предел адаптации: площадь тропических островов сокращается в результате повышения уровня океана, коралловые рифы отмирают гораздо быстрее, чем прирастают в связи с повысившейся кислотностью океана и т.п., многие экосистемы не имеют возможности приспособиться к изменениям.

Как правило, методы адаптации для сохранения видов и экосистем не являются новыми. Во-первых, к ним относится снижение «обычных» факторов воздействия: браконьерства, беспокойства, нефтяных разливов и т.п. Говоря о ближайших десятилетиях мы не можем изменить пресс опасных метеорологических явлений, но мы может снизить другие виды антропогенного давления на экосистемы. Во-вторых, создание миграционных коридоров для естественного переселения видов на более благоприятные по природным условиям территории в связи со смещением природных зон и сдвигом высотных поясов растительности. В-третьих, контроль за распространением «южных» видов и болезней. В-четвертых, прямая помощь охраняемым видам при неблагоприятных условиях: подкормка, создание климатических убежищ, создание размножающихся популяций в зоопарках для видов, которые из-за изменения климата оказываются под угрозой исчезновения. Новой в данном случае является цель, но не методы: сохранение видов и предотвращение деградации экосистем ***в аномально быстро меняющихся природных условиях***, (см. рис. 2)**.**

**Национальный уровень адаптации**

Наличие и рост ущерба от изменений климата в России уже не оспариваются. Минприроды России на уровне министра подтвердило оценку климатического ущерба на 2030 г. как 1-2% ВВП, а в наиболее уязвимых регионах страны – 4-5% [9]. Представители России не раз подчеркивали необходимость адаптации, ее безусловную целесообразность (т.е. не зависящую от причин изменений климата и от политико-экономического контекста мер по снижению выбросов). Адаптация – ключевая часть Климатической доктрины РФ, которая определяет содержание – список разделов будущей национальной концепции и плана адаптации, где охрана природы один из них.

Россия продвинулась в деле адаптационных мер в рамках действий по Конвенции по биоразнообразию на период до 2020 г. Однако адаптация очень специфична для каждого региона страны и даже на локальном уровне. Национальная стратегия по адаптации важна, многие страны уже имеют опыт разработки подобных документов и их реализации. Сейчас идет новый этап, разрабатываются Национальные адаптационные планы и Россия включается в данный проект. После Конференции в Париже представители Минприроды России неоднократно подчеркивали, что нужно разработать национальный план адаптации РФ, а также внести необходимые правки в план реализации Климатической доктрины России. Особо отмечалась важность региональных планов и мер адаптации в особо уязвимых регионах Арктики, Дальнего Востока, горных районов [10].

**Региональный уровень адаптации**

Отсутствие стратегии или плана не является непреодолимым барьером для региональных действий, которые уже реализуются и должны расширяться. Для охраняемых видов необходимо уже сейчас проводить оценку уязвимости, учитывая в том числе уязвимость к изменениям климата их кормовой базы и местообитаний. В результате будут определены меры, необходимые для сохранения видов в изменяющихся природных условиях, а также предел возможности их сохранения в естественных условиях на территории страны.

Меры по адаптации к изменению климата, включая снижение ущерба от опасных гидрометеорологических явлений, во всем мире хорошо ложатся в комплексные действия, такие как стратегическая экологическая оценка для крупных бассейнов рек или регионов, комплексное управление морским природопользованием, климатические планы регионов и т.д. Они включают в себя всю цепочку действий, начиная от выявления угроз, их степени и частоты проявления, оценки уязвимости территории и отдельных объектов к различным видам неблагоприятных явлений, адаптационных ресурсов и возможностей до разработки и реализации конкретных мероприятий. Для реализации необходимо выделение крупных бюджетных средств, как, например, на минимизацию рисков наводнений, предотвращение лесных пожаров, приведение системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и экологических сетей (эконетов) в соответствие с изменившимися маршрутами миграций. Речь может идти как о мигрирующих видах, так и о переселении из неблагоприятных районов в более подходящие, например, копытных, из-за аридизации. Конфигурации ареалов многих видов, в том числе редких, сейчас изменяются, к чему нужно быть готовыми.

Хорошим индикатором сдвига природных зон являются бабочки. Данная группа является мобильной, быстро размножающейся и адаптирующейся к новым условиям. Кроме того, имеется множество репрезентативных коллекций, говорящих о наличии того или иного вида на конкретной территории в прошлом. Активное продвижение многих видов чешуекрылых на север говорит о создании для них приемлемых условий там, где ранее было слишком холодно.

Необходимо создавать экологические коридоры, по которым животные смогут перекочевывать в более подходящие для них условия при сдвиге природных зон на север, а высотной поясности вверх по склонам. В горах, при недостаточной высоте, верхние пояса растительности могут исчезнуть, как сейчас исчезают небольшие ледники в Хибинах. В ряде стран подобные программы уже реализуются и нашли свое отражение в официальных национальных документах, в частности, в докладах, направляемых в РКИК ООН.

**Локальные меры адаптации**

Большинство мер по адаптации предельно конкретны и реализуются на локальном уровне. Например, восстановление естественной растительности в горной местности для предотвращения размыва конкретного склона, который грозит образованием селей. Легче не допустить прокладки дороги через оползневой и селеопасный склон в районе с экстремальными осадками, чем пытаться потом закрепить обнажившийся после оползня/селя участок. Нарушение растительности и целостности опасных склонов в условиях участившихся экстремальных погодных явлений в разы увеличивает риск и масштаб бедствий.

Подкормка копытных в многоснежные зимы, работа «медвежьего патруля» (из-за уменьшения количества льда белые медведи ищут пищу вблизи поселений, что требует создания бригад быстрого реагирования), оснащение ООПТ противопожарной техникой из-за участившихся волн жары и засух, закрепление песков при нарастающей аридизации климата, биотехнические мероприятия по борьбе с древесными вредителями, активно развивающимися и продвигающимися на север в более мягких климатических условиях, борьба с эпизоотиями и массовой гибелью животных в результате неблагоприятных погодных условий – все перечисленные меры и многие другие являются адаптационными.

Адаптация к изменению климата в деле охраны природы может иметь и значительный социальный аспект. Там, где новые условия неблагоприятны для сельского хозяйства, растениеводства и животноводства, традиционным «выходом» считается увеличение площадей сельхозугодий, что приводит к сокращению и фрагментации местообитаний редких видов. Так в Кыргызстане успешно идет проект по изменению системы животноводства и созданию рабочих мест для местных жителей в других отраслях экономики, чтобы сохранить местообитания снежного барса.

Адаптационные мероприятия могут одновременно обеспечивать увеличение поглощения СО2 из атмосферы: восстановление прибрежных лесов будет не только стабилизировать гидрологический режим рек и предотвращать размыв берегов, но и депонировать органический углерод на десятки лет. Одновременно создается экологический коридор для многих видов.

Таким образом, можно видеть, что адаптация нужна на всех уровнях, дополняющих друг друга, табл.

Таблица 1

**Уровни и масштабы мер адаптации**

|  |  |
| --- | --- |
| *Уровень* | *Масштаб* |
| Международный | Конвенции, международные соглашения и проекты, выделение средств для помощи в осуществлении адаптационных мер |
| Национальный | Климатическая доктрина, Национальный адаптационный план, Национальная концепция и План действий по сохранению биоразнообразия, планирование системы ООПТ с учетом меняющихся природных условий, секторальные адаптационные концепции и программы (лесное хозяйство, сельское хозяйство и т.д.) |
| Региональный | Концепции и планы развития регионов, планы комплексного управления морским природопользованием, создание экологических коридоров для обеспечения путей миграции видов и т.д. |
| Локальный | Меры по предотвращению лесных пожаров, сохранение и восстановление защитных лесов, обводнение торфяников, подкормка копытных в многоснежные зимы, посадка и поддержание ветрозащитных лесополос и т.д. |

**Адаптация и устойчивое развитие**

Не всегда и не все адаптационные мероприятия благоприятны с точки зрения охраны природы. Как правило, они разрабатываются в первую очередь для защиты жизни и благосостояния людей. Строительство водохранилищ не всегда является лучшей защитой от участившихся наводнений в результате выпадения экстремальных количеств осадков. В любом случае, при достижении технологического предела будет необходимо открыть створы для сброса воды, что усилит наводнение ниже по течению многократно, как наблюдалось в г. Крымске в 2012 г. Сохранение лесов в речном бассейне значительно замедляет подъем воды, является хорошим регулятором и мерой адаптации к изменениям климата. Кроме того, леса замедляют процесс таяния снега весной, делая половодья менее сильными и сохраняя высокий уровень воды в реке более продолжительное время, сокращая период межени и дефицита воды.

Изменение температурного режима и осадков вынуждает использовать новые сельскохозяйственные культуры и сорта, в том числе в лесном хозяйстве, озеленении городов. Интродуцированные виды лучше приспособлены к новым условиям, чем местные. В случае если восстановление лесов породами, произраставшими здесь ранее, невозможно, необходимо использовать породы, произрастающие в том же регионе южнее. Таким образом, будет ускоряться изменение породного состава, но оно будет соответствовать аналогичному естественному процессу постепенного сдвига природных зон.

В случае замены древесных пород на аналогичные из дальних регионов и других континентов, возможно, их активное распространение с вытеснением естественной растительности, как менее приспособленной. Если процесс будет сопровождаться «случайным» заносом вредителей, ситуация усугубится многократно. Так, например, занос самшитовой огневки при озеленении Сочи в 2012 г. повлек за собой массовую гибель реликтовых самшитовых лесов. Местные растения не были адаптированы к инвазивному вредителю, который прекрасно акклиматизировался в новых условиях и не имеет естественных врагов [11].

Можно заключить, что в итоге, при более внимательном изучении вопроса адаптации на конкретной территории, оптимальными для людей оказываются те же методы, что и для охраны природы.

**Адаптация видов**

В настоящее время Международный союз охраны природы проводит переоценку степени уязвимости многих видов. Наряду с сокращением размеров популяций и местообитаний, в процесс включен новый фактор – изменение климата. При оценке уязвимости видов необходимо принимать во внимание несколько параметров.

*Толерантность* – находятся ли изменения климата в пределах, которые вид способен переносить и эффективно размножаться? При этом необходимо учитывать не только изменение среднегодовой температуры, а минимумов и максимумов в данном регионе, количества и интенсивности осадков, волны жары и холода, засухи. Например, на Алтае среднегодовая температура за последние 30 лет почти не изменилась, т.к. растут одновременно летние и понижаются зимние температуры, что говорит о росте экстремальности климата.

*Состояние кормовой базы*. При хорошей переносимости видом высоких температур участившиеся засухи летом могут стать серьезной угрозой для выживания копытных. Аналогичный процесс возможен в тундровой зоне, где в результате таяния многолетней мерзлоты и просадки грунтов местами будет активизироваться заболачивание, в результате которого лишайниковые тундры будут сменяться мохово-травяно-кустарничковыми, т.е. количество зимних кормов для северных оленей будет сокращаться. К этой же категории проблем относится пересыхание водоемов из-за нарастающей аридизации климата.

*Способность к миграции*. Наиболее уязвимы стенотопные виды, неспособные к переселению естественным образом (например, некоторые насекомые, растения). Уязвимость растений в данном случае зависит от эффективности их размножения и способности выдерживать неблагоприятные условия: максимальный разнос семян на большие расстояния позволяет эффективно использовать благоприятные условия в новых местообитаниях.

**Адаптация экосистем**

В быстро меняющихся природных условиях идут естественные сукцессии, направленные на «подстраивание» экосистем и достижение равновесия в новой ситуации. При этом часть видов выпадает из биогеоценозов, другие занимают их место. До определенного предела воздействия видовой состав и структура сообщества будет сохраняться.

При наличии дополнительной антропогенной нагрузки (выпас, рубки, пожары и т.д.) изменение видового состава идет быстрее. Снятие антропогенной нагрузки позволяет уменьшить пресс на экосистемы и помочь им сохраниться в виде, максимально близком к исходному (т.е. до начала быстрого изменений климатических условий на данной территории). Особенно важно снижение антропогенной нагрузки на экосистемы, включающие редкие и эндемичные виды, которые легко выпадают из состава сообществ, сменяясь космополитными и рудеральными. Увеличение биоразнообразия в данном случае не всегда будет являться показателем благополучия экосистем.

При нарастающей экстремальности климата возрастает важность защитной и стабилизирующей функций экосистем. В данном случае речь идет не о сохранении экосистем в условиях изменяющегося климата, а об использовании естественной растительности для защиты от опасных гидрометеорологических явлений. Примеров можно привести множество:

– защитные леса вдоль рек особенно важны для поддержания гидрологического режима, когда на одной и той же территории вероятны и засухи, и экстремальные осадки, приводящие к наводнениям;

– ненарушенная растительность в таежной и тундровой зоне замедляет таяние вечной мерзлоты;

– ненарушенная растительность предохраняет склоны от деградации в результате экстремальных ливней;

– ненарушенная растительность предохраняет почвы от деградации, в том числе от ветровой и водной эрозии, и т.д.

Планирование любой деятельности должно тщательно взвешивать последствия сочетания экстремальности климата и размер необходимой защиты, которую предоставляют естественные ненарушенные экосистемы. Например: какая часть территории должна оставаться покрытой лесом для снижения риска и минимизации последствий наводнений в данном конкретном районе? Какие склоны должны оставаться покрытыми лесом для предотвращения опасности селей?

**Выводы**

Адаптация – объективно необходимый глобальный тренд, имеющий прямое отношение к сохранению видов и экосистем. В адаптации для охраны природы новой является цель, но не методы: сохранение видов и предотвращение деградации экосистем *в аномально быстро меняющихся природных условиях.*При этом адаптироваться необходимо не столько к глобальному повышению температуры, сколько к опасным метеорологическим явлениям, специфичным для каждой конкретной местности.

Адаптация для сохранения видов и экосистем не противоречит устойчивому развитию и потребностям людей в условиях изменяющегося климата. Снятие антропогенной нагрузки дает возможность видам и экосистемам либо сохраниться в нынешнем состоянии за счет запаса естественной устойчивости, либо приспособиться к новым условиям. Необходимо обеспечивать наличие экологических коридоров для миграции видов на север и вверх по склонам гор.

Применять адаптивные меры и готовиться к негативным событиям важно до того, как они произошли. Например, запасать корма для копытных в преддверии снежных зим; выявлять места наименее подверженные негативным изменениям климата и создавать на них ООПТ; идентифицировать погодные условия, приводящие к вспышкам заболеваний, и быть готовыми проводить вакцинацию или др. необходимые меры и т.д.

В случае невозможности сохранения редких видов в местах их обитания необходимо переселять их в «климатические убежища» с подходящими природными условиями или проводить биотехнические мероприятия. Сохранение видов в зоопарках является крайней мерой, к которой также нужно быть готовыми. В адаптации к изменению климата справедливы слова Питера Скотта о том, что мы, конечно, не сможем сохранить все, что нам бы хотелось, но мы сохраним гораздо больше, чем, если бы не пытались.

**Литература**

1. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.). – Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2014. – 1132 pp.

2. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.). – Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2013. – 1535 pp.

3. Второй оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – М.: Росгидромет, 2014. – 1008 с.

4. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2014 год. – М., 2015. – 107 с.

5. The emissions gap report 2014. – Nairobi: UNEP, 2014. – 88 pp.

6. Farid М., Keen М., Papaioannou М., Parry I., Pattillo С., Ter-Martirosyan А.. After Paris: Fiscal, Macroeconomic, and Financial Implications of Climate Change // IMF SDN, January 2016. – 46 pp.

7. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015-2030 годы / Резолюция Генассамблии ООН, 03.06.2015 г.

8. Birkmann J. Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies and to enhance adaptation / Discussion of conceptual frameworks and definitions Measuring vulnerability to natural hazards: Towards disaster resilient societies. – United Nations University Press, 2013.

9. Донской С.Е. Выступление на Петербургском международном экономическом форуме. 19 июня 2015 г. http://kommersant.ru/doc/2751818.

10. Корепанова Л.Н. Выступление на конференции «Климат и энергетика» (11 февраля 2016 г., Москва). – М.: ИМЭМО РАН, 2016.

11. Гниненко Ю.И., Ширяева Н.В., Щуров В.И. Самшитовая огневка – новый инвазивный организм в лесах российского Кавказа // Карантин растений. Наука и практика,2014. № 1 (7). – С. 32-39.

*Сведения об авторах:*

Липка Оксана Николаевна, к.г.н., координатор программы «Климат и энергетика» WWF России (WWF Russia), olipka@wwf.ru, тел. 8 (495) 727 09 39, факс 8 (495) 727 09 38.

Кокорин Алексей Олегович, к.ф.-м.н., руководитель программы «Климат и энергетика» WWF России (WWF Russia), akokorin@wwf.ru, тел. 8 (495) 727 09 39, факс 8 (495) 727 09 38.

**Рекреационные ресурсы и ООПТ**

УДК 553+332.01+330.4

**Анализ развития рекреационных территорий Крыма**

**(Окончание. Начало в бюлл. № 6)**

*И.Л. Прыгунова, к.г.н., В.Б. Пышкин к.б.н.,*

*Крымское отделение Российской экологической академии*

*Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Севастополе*

*Таврическая академия Крымского федерального университета им.В.И. Вернадского*

Следующий фактор, влияющий на формирование и локализацию ТРС – это региональные ценностные мотивации (исходя из них, складывается, например, определенная структура природоохранных территорий) и близость или удаленность от места спроса. Повышение спроса на экологические рекреационные услуги (выразившиеся в формировании новой ветви в туризме – экологического туризма), удаленность от места спроса (уменьшение факторов беспокойства природной среды) лишь сохраняет в более качественном состоянии естественные ресурсы как базу для развития экотуризма на перспективу.

Рекреационная деятельность может рассматриваться как определенный тип территориальной концентрации. Процесс концентрации рекреационной деятельности на охраняемых территориях, который удалось зафиксировать в настоящее время благодаря анализу территориальной природоохранной структуры Крыма, идет очень активно. Формируются следующие типы РТ, находящиеся непосредственно в самой структуре природно-заповедного фонда ПЗФ, территориях перспективных для охраны; в буферных зонах охраняемых территорий и городах-курортах (см. табл. 1, рис. 1).

К охраняемым территориям Крыма, где наряду с важностью сохранения рассматривается и важность организации рекреационной деятельности, относятся следующие объекты и территории ПЗФ:

– национальные природные и региональные природные парки;

– заказники государственного и местного значения;

– памятники природы и заповедные урочища,

а также рукотворные природно-антропогенные ботанические сады и парки-памятники садово-паркового искусства, дендропарки и т.д.

Рекреационная деятельность может быть достаточно условно разделена на лечение, оздоровление и туризм. Рекреационные ресурсы Крыма позволяют успешно развивать все три вида рекреационной деятельности и формировать на его территории *четыре основных типа рекреационных систем,* которые получили свое развитие в Крыму: *лечебный* (предотвращение прогрессирования хронических заболеваний, подавление активности воспалительных процессов и т.п.), *оздоровительный* (профилактика заболеваний), *спортивный* (укрепление физического здоровья) и *познавательный* (укрепление духовного здоровья и удовлетворение познавательной активности индивида) [6]. Первые два типа связаны с лечебно-оздоровительными местностями и курортами как охраняемыми территориями, последние два, непосредственно – с особо охраняемыми и охраняемыми природными территориями (ООПТ и ОПТ).

При *первом типе ТРС* лечебные меры осуществляются преимущественно с помощью природных факторов: лечебных минеральных вод (питье и ванны), лечебных грязей (аппликаций), климатотерапевтических процедур. При таком типе ТРС специалисты предъявляют большие требования к природным комплексам, поскольку различные элементы этих комплексов вступают в тесную связь с важнейшими системами организма и направлены на лечение и укрепление здоровья больных людей. Лечение больных осуществляется в курортных условиях. При этом, в случае необходимости, могут быть допущены антропогенные изменения – окультуривания естественных ландшафтов (например, замена естественной растительности на интродуцированную при разбивке парков вокруг санаториев). К такому типу ТРС относят районы: г. Саки, г. Евпатории, трехкилометровой (от уреза воды) курортная зона Южного берега Крыма (от Севастополя до Феодосии).

При *втором и третьем типе ТРС* (оздоровительный и спортивный тип) используют общеукрепляющие меры для здоровых людей, направленные на устранение утомления, восстановление функций важнейших систем организма в связи с утомлением, а также для повышения их трудоспособности. Существенное значение в этих целях приобретают дозированные прогулки, походы, экскурсии, зрелищные мероприятия, воздушные и солнечные ванны, морские и речные купания и т.п. Социальная и медико-биологическая значимость этих двух типов ТРС очень велика, поскольку они направлены на укрепление здоровья трудящихся (трудовых ресурсов, населения страны), подрастающего поколения. Без оздоровительных и спортивных мер нельзя осуществлять гармоническое и духовное развитие народа [7]. Наряду с общепризнанными типами ТРС, имеется несколько подтипов, связанных с городами-курортами и экскурсионными центрами (*максимально урбанизированными рекреационными территориями* с крупными техническими сооружениями, развитой инфраструктурой отдыха); *минимально урбанизированными и не урбанизированными рекреационными территориями,* представляющими собой районы, приближенные малоизмененным природным комплексам, паркам с богатой растительностью, чистым воздухом и др. Здесь имеются все возможности для активного отдыха, длительных прогулок на свежем воздухе, занятий спортом и другими подобными мерами, направленными на укрепление здоровья. Этот комплекс мер должен быть использован (согласно регламентированному тренирующему режиму, с учетом возраста и общей подготовленности различных категорий людей умственного и физического труда) для дифференцированных нагрузок в целях укрепления здоровья.

*Четвертый тип ТРС* затрагивает преимущественно такие аспекты, которые необходимы для познания новых явлений, новых процессов, лежащих в основе развития лечебно-оздоровительных и общеукрепляющих мер, с одной стороны, и расширения общего кругозора людей, поднятия уровня их культуры и духовного развития – с другой.

Теплое море, мягкий климат, сохранившиеся уникальные горные и степные ландшафты, культурно-исторические объекты привлекали и привлекают в Крым множество отдыхающих с лечебными, оздоровительными и познавательными целями (рис. Приложения).

*В Крыму, обычно выделяют следующие основные группы природных и созданных на основе природных, рекреационных ресурсов*: 1) целебный климат (позволяющий проводить климатолечение и климатопрофилактику); 2) теплое море и пляжи естественные и искусственные (купания, морская вода, морской воздух); 3) богатое природное и историко-культурное наследие полуострова (сохранившиеся естественные ландшафты, охраняемые территории, в том числе и с богатым историческим прошлым), выражающееся в ландшафтном (естественном и культурном) и биологическом разнообразии в и другие. Все они теснейшим образом связаны с состоянием экологического каркаса полуострова; 4) традиции природопользования и многочисленные этно-культурные особенности истории освоения Крыма разными народами в разные периоды; 5) уникальная природа, привлекавшая и привлекающая людей искусства и науки на полуостров; 6) экспериментальная научно-техническая лаборатория под открытым воздухом, 7) государственный форпост и многое другое.

Климат – многолетний режим погоды в определенной местности. Под *климатолечением* (климатотерапией) понимается использование влияния различных метеорологических факторов и особенностей климата данной местности, а также специальных дозируемых климатических воздействий (климатопроцедур) в лечебных и профилактических целях. Только благодаря взаимодействию с внешней средой, постоянно потребляя кислород воздуха, подвергаясь воздействию солнечной радиации, которая влияет на различные биохимические процессы организма, поглощая из окружающей среды необходимые вещества, приспосабливаясь к изменяющимся климатическим условиям, человек может нормально существовать и развиваться (чистый воздух, определенное количество тепла, света, УФ-лучей и т.п.). Следовательно, использование климатических факторов с целью стимуляции жизнедеятельности организма является биологически обоснованным оздоровительным и лечебным мероприятием. В этом принципиальное отличие климатотерапии от других методов лечения [8].Одной из наиболее важных реакций человеческого организма на климатическое воздействие является изменение термо-адаптационных свойств организма, их тренировка – закаливание; воздействие и нормализация обменных процессов в организме (включая белковый и липидный обмен – снижение холестерина в организме, нормализация функций печени и кроветворных процессов, улучшение дыхательной функции организма и др.). Поэтому климатолечение рассматривается как метод направленного изменения обмена веществ в организме и, соответственно, при научно обоснованном режиме воздействия происходит повышение защитных сил организма, – лечение и оздоровление отдыхающего.

Под климатотерапией обычно понимается [7]:

1) влияние смены климатических районов, лечебное воздействие на адаптационные силы организма (лечение на курортах, отличающихся от привычных климатических условий), например, благоприятное климатическое воздействие при патологических процессах в организме: устойчивый сухой климат благоприятен при заболеваниях почек, умеренно-влажный при легочных патологиях (этот отдых характерен для въездного лечебного и оздоровительного туризма);

2) влияние метеорологических условий в привычных для больного климатических условиях, без смены климатических условий (пригородных санаториях, домах отдыха, профилакториях и т.п.); такой отдых показан больным с ослабленными адаптационными свойствами организма; (обычно такой отдых организуется при районной планировке для местных жителей);

3) специальные дозируемые климатические воздействия – аэротерапия (воздушные ванны), сон на воздухе, гелиотерапия (солнечные ванны), талассотерапия (сон на берегу моря, морские купания), оказывающие максимальное или оптимальное влияние на больных. Они применяются как в привычном для больного климате, так и на климатическом курорте. Климатические воздействия являются обязательным элементом правильно организованного лечебного санаторно-курортного режима.

Особенностью климатотерапевтического воздействия является его широкий диапазон (вне зависимости, – отдыхает человек на курорте или путешествует с рюкзаком), от щадящих до раздражающих климатических воздействий, поэтому всегда можно подобрать для больного и отдыхающего воздействия, соответствующие его общему состоянию, характеру заболевания, степени тренированности и т.п. Климатотерапия применяется с целью повышения устойчивости организма к неблагоприятным внешним воздействиям, профилактики заболеваний и восстановления защитных функций организма после перенесенных травм и стрессовых ситуаций.

Южный берег Крыма относится к приморскому климату средиземноморского типа, который характеризуется отсутствием резких суточных и годовых колебаний метеоэлементов, что создает устойчивые (щадящие) погодные условия, предъявляющие меньше требований к адаптационным механизмам больных. Купальный сезон длится несколько месяцев. Обилие УФ-радиации создает условия для полноценной гелиотерапии, борьбы со световым голоданием. Благодаря сравнительно устойчивым погодам, аэротерапию можно проводить почти круглый год. Такие условия показаны для лечения взрослых и детей с легочными патологиями, сердечно-сосудистыми заболеваниями, функциональными заболеваниями нервной системы, обменными нарушениями. Климатотерапия может быть представлена *аэротерапией* (воздушные ванны), *аэрофитотерапией* (лечебные воздействия запахами растений), *гелиотерапией* (солнечные ванны), *ландшафтотерапией, псаммотерапией* (воздействия с помощью нагретого песка), *талассотерапией,* (комплекс воздействия связанный с пребыванием у моря), *спелеотерапией* (комплекс воздействий, связанных, например, с карстовыми пещерами) и другие. Все вышеназванные разновидности климатотерапии издавна применяются в Крыму.

Остановимся подробнее на ландшафтотерапии, поскольку она непосредственно связана с состоянием заповедного ядра экологического каркаса Крымского южнобережья и не только. *Ландшафтотерапия* относится к методу курортного лечения, который использует психоэмоциональное влияние на человека местности (ландшафта) с красивым пейзажем; рассматривается как составная часть климатотерапии, поскольку сочетается обычно с аэротерапией, гелиотерапией и талассотерапией. Помимо природного географического ландшафта, на приморском курорте важное значение приобретает садово-парковый ландшафт, то есть специально организованные взаимосвязанные комплексы рельефа, почвы, растительности, воды и инженерно-технических сооружений, создающих благоприятную обстановку для отдыха и лечения, вызывающих у человека положительные эмоциональные реакции. Важным элементом садово-паркового ландшафта является растительность. Виды деревьев, их колорит, формы кроны, выделяемые ими летучие ароматические вещества – фитонциды оказывают существенное воздействие на организм человека. Ландшафтные возможности местности являются одной из важных частей ее природных лечебных ресурсов и должны учитываться в приморском строительстве. В практике ландшафтного планирования и архитектуры разработаны многочисленные предложения по созданию определенных комплексов зеленых насаждений, оказывающих различное влияние на человека. Различные виды деревьев могут оказывать либо возбуждающее, либо тормозящее, успокаивающее влияние на человека. Так, массивы, составленные из островершинных хвойных деревьев (ель) и кустарников, действуют как раздражитель, способствуя подъему настроения. Колонновидные деревья (кипарис, туя, пирамидальный тополь) стимулируют настроение с оттенком торжественности. Деревья с широкораскидистыми кронами (гималайский кедр, многоствольный дуб) поражают своим величием, вызывают вдохновение, повышают работоспособность, а деревья с узкораскидистыми кронами (липа), оживляющие пейзаж возбуждают внимание, создают радостное настроение. Массивы, состоящие из деревьев и кустарников с широкими зонтиковидными кронами, создают впечатление уюта, защищенности, действуют успокаивающе. Деревья с шарообразными кронами также оказывают тормозящее влияние на психику. Деревья с опущенной кроной (плакучая ива) вызывают состояние умиротворения, грусти, покоя при переходе из одного массива деревьев в другой меняются настроение, эмоции и деятельность организма[9].

Создание вокруг городов лесопарковых зон, водохранилищ и водоемов, обязательное оформление набережных морей зелеными зонами сохраняющими энерго-массообмен между ландшафтами суши и моря, умелая планировка при строительстве новых микрорайонов и реконструкции старых, при которой сохраняются нетронутыми большие зеленые массивы как внутри, так и вокруг них, позволяют широко использовать ландшафтотерапию в повседневной жизни. Ландшафтотерапия способствует нормализации функции нервной системы, повышению жизненного тонуса организма, улучшению сна, аппетита и т.д. [8, 9]. Поэтому формирование городов-экополисов, поселков – экополисов в Крыму, как основных элементов экологического каркаса устойчивости относится к важным стратегическим задачам государства, планирующее долгосрочное рекреационное природопользование и экономический эффект на данных территориях.

Таблица

**Субъекты турбизнеса Крыма, расположенные в границах ОПТ**

**или проектируемых буферных зонах**

|  |  |
| --- | --- |
| *Ландшафтные области* | *Субъекты турбизнеса с закрепленными землеотводами* |
| **Степной Крым (А)** | |
| Северо-Крымская низменная степь | *Раздольненский район*  **Базы отдыха**: «Волна», «Гидросторой-14», «Дельфин», «Донбасс», «Желтые воды», «Киевская», «Нептун», «Портовое», «Прибой», Райпо, РБК, «Славное», «СУ-136», УОС, «Чайка»  **Другие**: озд. лагерь «Лазурное», «Лебяжий» ЛОК, озд. лагерь-пансионат «Рубин» |
| Тарханкутская возвышенная равнина | *Черноморский район*  **Пансионаты**: «Солнечная долина», «Укркабель», «Черноморский»  **Гостиницы:** «Агрокомплекссервис», «Гавань», «Строитель»  **Озд. лагеря**: «Калос Лимен», спорт.озд.центр «Черноморец»  **Базы отдыха**: «Автомобилист»1, «Автомобилист», «Белоцерковчанка», «Бриз», «Волна», «Горская», «Дружба», «Калита», «Киянка», «Крымгеофизика», «Мрия», «Огнеупор», «Октава», «Олененок», «Охотник», «Подолье», «Полесье», «Полет», «Прибрежный», «Северное», «Солнечный ветер», «Солнышко», «Тарханкут»1, «Трубник», «Харьковчанка», «Черниговская», «Шахтерские зори», «Черноморская»1, «Черноморская», «Эдельвейс», «Ямал», «Тарханкут» (ч\*) |
| Центрально-Крымская равнинная степь | *Саки, Сакский район*  **Санатории**: «Голубая волна», им. Бурденко, им. Ленина, «Полтава», «Саки», «Парус», Центральный военный клинический  **Пансионаты:** «Химик», «Береговой», «Чайка», «Эмир» (ч\*)  **Базы отдыха**: «База отдыха», Межхозяйственная, «Прибой», «Уют», «Лесная песня», «Береговой», «Буровик», «Волна», «Крым-Славутич», «Парус», «Штормовое»  **Озд. лагеря**: им. П.С. Титова, им. Ф.И. Сенченко ОК, «Прибрежный», «Дельфин», им. Фрунзе, им. Ю.Гагарина  *Евпатория*  **Санатории**: «Бригантина», Военный, Детский военный, «Евпатория», «Здравница», им. Крупской, «Искра», «Ленинский», «Лучезарный», «Маяк», «Октябрь», «Орен-Крым», «Орленок», «Первомайский», «Победа», «Прибой», «Приморье», санаторный комплекс «Прометей», «Родина», «Смарагдовый», «Смена», «Северный» ЛОК, «Солнечный», «Таврида», «Таврия», «Ударник», «Чайка», «Чайка»1, «Юбилейный», им. 40-летия Октября, им. Н.А. Ноговицина, им. Розы Люксембург, им. Сакко и Ванцетти, им. Шевченко, Матери и ребенка  **Пансионаты**: «Алмазный», «Буревестник», «Космос», «Магистраль», «Лучистый», «Планета», «Россия», «Строитель», «Таис», «Юность», им. Гагарина  **Гостиницы**: «Волна», «Апогей», «Евпатория», «Крым», «Орбита», «Планета», «Сказка», «Спартак», «Украина», «Южный комфорт» (ч\*)  **Озд. лагеря**: «Алые паруса» леч., «Дружба», «Жемчужина» лагерь-пансионат, «Заинька» сан.дет.сад, «Лучистый», «Крым», «Меркурий» лагерь-пансионат, «Пионер», «Родничок» лагерь-пансионат, «Рубин», «Рябинка» сан.дет.сад, «Салют» лагерь-пансионат, «Сокол» лагерь-пансионат, «Тимуровец», «Трехгорная мануфактура» сан.дет.сад, «Троянда» лагерь-пансионат, «Фотон» лагерь-пансионат, ЮЖД лагерь-пансионат  **Базы отдыха:** «Золотой берег», база отдыха охотников  **Другие:** медцентр «Медик-Чернобылю», профилакторий «Огонек» |
| Керченская холмисто-грядовая степь | *Керчь*  **Санатории**: «Мечта» сан-проф., «Парус» сан-проф., «Керчь» дет. сан., «Пролив» реабил. озд.центр  **Пансионаты:** «Дельфин», «Киев», «Залив» профилак., «Лазурный» профилак.  **Озд. лагеря:** «40 лет Октября», «Барс», «Бригантина», «Космос», «Чайка»  **Базы отдыха**: «Альбатрос», «Восход», «Гидростроитель», «Жемчужный», «Залив», «Коралл», «Лайнер», «Ласточка», «Любава», «Морской», «Прибой», «Реставратор», «Реставратор-1», «Рудный». «Связист», «Солнечная», «Солнечный берег», «Тумс-5», «Чайка», «Чайка-1», «Черноморский», «Эльтиген», «Энергетик»  *Ленинский район*:  **Пансионаты:**  «Крымское Приазовье», «Факел», «Чокрак», «Дельта» (ч\*)  **Озд. лагеря**: «Автомобилист», «Азовский», «Алые паруса», «Бригантина» «Вертолет», «Дружба», «Дружба» лаг.-пансионат, «Сказка», «Солнечный»  **Базы отдыха**: «Азов», «Азов»1, «Азовский», «Альбатрос», «Белая Русь», «Бухта», «Ветерок», «Волна», «Волна»1, «Восход», «Вымпел», «Генеральская», «Голубой залив», «Дельфин», «Дружба», «Еникале», «Жемчужина Азова», «Заря», «Кама», «Лаванда», «Ласточка», «Лилия», «Лилия»1, «Мелиоратор», «Мечта», «Морская», «Морской берег», «Моряк», «Мрия», «Мысовое», «Нептун», «Новоотрадное», «Орбита», «Полет», «Прибой», «Пролив», «Путеец», «Рига», «Росинка», «Росинка»1, «Россия», «Русалочка», «Рыбак», «Сибирь», «Сокол», «Солнечная», «Солнечный берег», «Солнышко», «Солнышко» 1, «Степные росы», «Строитель», «Таврия», «Тихая бухта», «Урожай», «Чайка», «Чайка»1, «Эльвира», «Энергетик», «Эра», «Южная» |
| **Горный Крым** (Б) | |
| Предгорная лесостепь | *Симферопольский район*:  **Санаторий**: «Изумруд»  **Пансионаты**: «Большевик», «Горняк», «Восточный», «Лучезарный», «Солнечный», «Энергетик», «Южный», «Фортуна» (ч\*)  **Базы отдыха**:«Автобусник», «Бирюза», «Ветеран»,  «Голубое пламя», «Дорожник», «Здоровье», «Ивушка», «Машиностроитель», «Маяк», «Металлист», «Монтажник», «Морская волна», «Наладчик», «Нептун», «Парус», «Полет», «Полимер», «Рассвет», «Светозар», «Связист», «Скала», «Солнышко», «Строитель», «Текстильщик», «Троллейбусник», «Химик», «Чайка», «Чайка»1, «Юбилейный», «Южная», «Южная»1  **Другие:** учеб. спорт. центр «Авангард»  *Бахчисарайский район*  **Санатории:** «Черноморец», «Черные воды»  **Пансионаты**: «Волна», «Песчаное», «Радуга», «Лукоморье», «У Лукоморья», «Уют», «Чайка» озд. лагерь, «Альбатрос», «Бахчисарай» гостиница, «Бригантина», «Дельфин», «Евдодемес», им. Казакевича озд.лаг.-пансионат, «Наука», «Южный»  **Базы отдыха**: «Искра», КГУ спорт.озд.центр, «Лесник», «Магарач», «Орлиный залет»турбаза, «Привал» тур.база (район второй гряды Крымских гор), «Таврида» |
| Главная горно-лугово-лесная гряда | *Большой Севастополь*  **Санатории:** «Альбатрос», «Витязь» сан.-профилак. «Омега», «Строитель»  **Пансионаты**: «Изумруд», «Изумруд»1, «Севастополь», «Байдарская долина» (ч\*), «Бельбек» (ч\*), «Веста» (ч\*), «Лазурный залив» (ч\*), «Старинный особняк» (ч\*)  **Гостиницы**: им. Мокроусова, «Корабельная», «Крым», «Олимп», «Любимовка» кемпинг, «Севастополь», «Украина», «Бельбек» (ч\*), «Гостевой дом» (ч\*), «Ярд»  **Озд. лагеря**: «Атлантика», им. Комарова, «Ласпи»  **Базы отдыха**: «Альбатрос», «Афалина», «Горизонт» турбаза, «Лазурный берег» турбаза, «Мыс Айя», «Солнышко», «Стрелецкая», «Таврида», «Электрон», «Севастополь», «Одиссей» (ч\*) |
| Главная горно-лугово-лесная гряда  Крымское южное субсредиземноморье | *Большая Ялта*  **Санатории:** Алупкинский военный, «Ай-Даниль», «Ай-Петри», «Алупка», «Белоруссия», «Буревестник» (Ратник), «Горное солнце», «Горный», Гурзуфский центр. военный, «Днепр», «Долоссы», «Дюльбер», «Морской берег», «Жемчужина», «Запорожье», «Заря», «Здоровье», «Золотой пляж», им. Баранова, им. Боброва, им. Кирова, им. Куйбышева, им. Р.Люксембург, им. Семашко, «Киев», «Красный Маяк», «Ласточка»(Горная здравница), «Ливадия», «Меллас», «Мисхор», «Москва», «Нижняя Ореанда», «Орлиное Гнездо», «Парус», «Пионер», «Понизовка», «Предгорный», «Приморье», «Пушкино», «Россия», «Севастополь», «Симеиз»(Крым), «Симеиз», «Солнечный», «Сосновая роща», «Сосняк», «Узбекистан», «Украина», «Форос», «Черноморский», «Черноморье», «Чехова», «Шахтер», «Энергетик», «Южнобережный», «Южный», «Юность» (им. В.И. Ленина), «Ялта», Ялтинский военный, «Ясная поляна» панс., «Веселый», «Волга», «Глициния», «Донбасс» панс. с леч., «Златоуст», «Кастрополь», «Криворожский горняк», «Крымский», «Ласточка», «Малахит», «Нефтехимик Башкирии», «Отдых», «Прибрежный», «Укрреставрация», «Электросталь», «Времена года» (ч\*), «Времена года» (ч\*)  **Гостиницы:** «Авангард», «Авто», «Адаллары», «Аквилон», «Арзамас», отель «Бристоль», «Дорожная», «Метрополь», «Ореанда», «Отдых», «Паллас», «Поляна сказок», «Спарта», «Чайка», «Юсуповский дворец», «Ялтаагроснаб», «Ялта-Интурист», «Ялта-Холидей», «Владимир» (ч\*), «Огонек» (ч\*), «Славянский альянс» (ч\*)  **Базы отдыха**: «Автобусник», Алупкинская школа-интернат, «Артемида», «Аю-Даг», «Геолог», «Дарсан», Дача им. Курчатова, им. Репина, «Кипарис», «Кичкинэ» турбаза, «Коралл» турбаза, «Крымкнига», «Крым.аграр.ун-т», «Лугань», «Магнолия» турбаза, «Мечта», «Молодежный», «Нева», «Нива», «Павлинка», «Пограничник», «Прикарпатский лесник», «Связист», «Учитель», «Юный техник», «Ялта-Криворожсталь»  **Озд. лагеря**: «Артек» межд. дет. центр, «Береговое», «Жемчужный берег», «Зори Украины» тур.озд.центр, им. В. Коробкова, им. Комарова, «Гурзуф» межд. мол.центр, им. Терлецкого, им. Титова, «Ровесник» лаг. труда и отд., «Смена» спорт. озд. центр  **Другие**: «Авангард» учебно-спорт.центр, «Актер» дом творчества, «Воронеж» ЛОК, «Голубой залив» ЛОК, «Децима» профилакт., им. Коровина дом творчества, им. Сеченова НИИ, им. Чехова дом творчества», «Карьер» конно-спорт.клуб, «Кацивели» дом творчества ученых, «Крымгаз» профилакторий, «Курпаты» ЛОК, «Марат» ЛОК, «Нижний Мисхор», Никитский ботсад научный центр, госдачи, «Фитоцентр» дом творчества  *Большая Алушта*  **Санатории:** «30 лет Октября», «Алушта», «Алые паруса», Алуштинский военный, «Альбатрос», «Ветеран», «Демерджи» ЛОК, «Золотой колос», «Карасан», «Крым», «Морской берег», «Московский» ЛОК, «Рабочий уголок», «Семидворье» ОК, «Слава», «Славутич», «Укоопспилка», «Утес» спорт. ОК, «ЮБК» (Таврида) панс. с лечением  **Пансионаты**: «Айвазовское», «Башкирия», «Береговой», «Бригантина», «Волга», «Волна», «Голубая волна», «Горизонт» с леч., «Горный», «Днепр», «Дружба» дом от., «Дубна» с леч., «Западный Донбасс», «Канака», «Киев» с леч., «Кипарис», «Кулон», «Магнолия» с леч., «Море», «Нева», «Орел», «Отдых», «Полет» профилакт., «Рада», «Рассвет», «Рыбачье», «Северная Двина» с леч., «Троянда», «ХИИТовец», «Юбилейный», «Леонора» (ч\*), «Каисса» (ч\*)  **Гостиницы**: «Алушта», «Восход», «Крымские зори», «Таврида», «Чайка», «Чайка» ОК, «Вита» (ч\*), «Жемчужина +» (ч\*), «Кристалл» (ч\*), «Парадиз» (ч\*), «Санта-Барбара» (ч\*)  **Озд.лагеря**: им. Дубинина, «Каникулы с английским» интеллект. лаг., «Каскад», «Кастель», «Кристалл» дет.леч.-озд.центр Крымпотребсоюза, МАИ спрт.озд.центр, МЭИ спорт.озд.центр, «Орленок», «Политехник» озд.-спорт.база, «Прометей» спорт.-озд.центр, «Сотера», «Спартак» учеб.-трениров. центр, ХАИ спорт-озд.центр, ХПИ спорт.-озд. центр, «Юность» спорт-озд. центр  **Базы отдыха:** «Алушта», «Днепр», «Карабах», «Мир», «МПЗ-1», «Сказка» «Эврика» |

\*- частные

Выводы

Объектом изучения эколого-географических проблем рекреационного природопользования выступает рекреационная территория, – наземные и водные угодья, на которых разворачивается рекреационная деятельность (активный и пассивный процесс восстановления духовных и физических сил). Все необходимые для организации рекреационного процесса ресурсы (природные, социальные, экономические, расположенные на данной территории, обычно трактуются как рекреационные ресурсы [10, 11].

Рекреационная территория, как и всякая географическая территория, может характеризоваться: площадью (может быть площадной или линейной или иметь свою специфическую конфигурацию); иметь особенности географического и геополитического положения; обладать характерными типами природного и этно-культурного ландшафта; характерным набором природных, трудовых и материальных ресурсов; характерной историей природопользования; степенью хозяйственной освоенности и характерным набором сложившихся типов природопользования; характерным типом расселения и определенной стадией социально-экономического развития. Быть максимально природной и максимально урбанизированной. Рекреационные территории могут объединяться в процессе своего развития в сети, образовывать специфическую территориальную структуру (интегральную целостную пространственную хозяйственно-рекреационную систему, определяющую специализацию региона) и развиваться иерархически (места отдыха, зоны отдыха, районы отдыха, рекреационные регионы и т.п.), а могут деградировать из-за рекреационной перенагрузки (потери эстетических, познавательных и целебных свойств ландшафтов), изменения социально-экономических условий, мотиваций отдыхающих, моды на тот или иной вид отдыха и территории, качества среды в целом и, других.

Развитие природных рекреационных территорий и их сетей зависит как от территориальной структуры хозяйства региона в целом, так и от состояния и перспектив развития региональной природоохранной территориальной структуры (заповедного дела). Общая тенденция в мотивациях в мировом природопользовании к его экологизации и гуманизации, повышает интерес к региональным природоохранным структурам как базису, на котором формируются рекреационные территории. Модельной территорией регионального уровня, на которой можно изучать все процессы, связанные с динамикой рекреационных территорий/систем/кластеров, тяготеющих к охраняемым природным территориям (в том числе, являющиеся и их неотъемлемой частью) во времени и пространстве в переходный период от плановой к рыночной модели экономики, по-прежнему выступает Крым как староосвоеенный рекреационный регион на постсоветском пространстве.

Литература

1. Веденин Ю. А. Динамика территориальных рекреационных систем. – М.: Наука, 1982.

2. Рекреационные системы / Под ред. Н.С. Мироненко, М. Бочварова. – М.: МГУ, 1986. – 136 с.

3. Пирожник И.И., Зайцев В.М., Рекреационные ресурсы БССР и проблемы их рационального использования // Природные и социально-экономические условия БССР / Под ред. В.М. Романовского. – Минск: Высшая школа, 1984.

4. Чижова В.П. Прыгунова И.Л. Рекреация и заповедное дело: итоги и перспективы взаимодействия. – Минск: «ДОЛ-Принт», 2004. – 146 с.

5. Прыгунова И.Л. Экологический каркас Крыма // Вестник Московского университета. Серия 5. География, 2005

6. Теоретические основы рекреационной географии / Отв. ред. В.С. Преображенский и др. – М.: Наука, 1975.

7. Царфис П.Г. Рекреационная география СССР: курортологические аспекты. – М., 1979.

8. Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. – Киев: «Здоровья», 1989. – 208 с.

9. Николаев В. А. Ландшафтоведение, эстетика и дизайн. – М.: Аспект Пресс, 2003.

10. Прыгунова И.Л., Пышкин В.Б., Калиниченко А.В. Рациональное природопользование в процессе развития приморских территориальных рекреационных систем // Геополитика и региональное развитие. – Симферополь: ТНУ, 2014. Т. 10. Вып. 2. – С. 210 -213.

11. Иванов Е.С., Кочуров Б.И., Черная В.В. Экологическое ресурсоведение / Под ред. Ю.А. Мажайского. – М: Ленанд, 2015.

*Сведения об авторах:*

Прыгунова Ирина Леонидовна**,** старший научный сотрудник лаборатории прибрежных экосистем Института природно-технических систем (ИПТС) РАН, кандидат географических наук, доцент, член-корреспондент Крымского отделения Общественной Российской экологической академии (РЭА), тел.: +7 (978) 709-93-65, e-mail: irina\_prygunova@mail.ru.

**Геодезия и картография**

УДК 551.48

# Природные и антропогенные факторы среды и здоровье детей Крыма

*Е.И. Игнатов1,2, д.г.н., проф., академик РАЭ, Е.В. Ясенева1, к.г.н., И.А. Ясенева1*

*1 – Черноморский филиал МГУ им. М.В. Ломоносова, Севастополь*

*2 – Крымское отделение Российской экологической академии*

По результатам заболеваемости в географическом срезе показано, что в уровне заболеваемости по различным нозологическим формам в Крыму наблюдается значительная территориальная дифференциация. Для улучшения здоровья населения в Крыму необходимо продолжить исследования по выявлению корреляционных связей между состоянием окружающей среды и напряжением регуляторных механизмов. Заболеваемостью. Продолжительностью жизни и уровнем общефизического развития.особенно детей и продростков.

*Ключевые слова:* окружающая среда, здоровье человека, мониторинг окружающей природной среды, экологическая ситуация, анализ медико-экологической ситуации, детская заболеваемость, ранжирование территорий.

Одной из важнейших проблем медицины окружающей среды является изучение влияния качества окружающей среды, то есть степени ее загрязнения, на состояние здоровья населения, выявление наиболее экологически чувствительных показателей здоровья населения и проведение эколого-гигиенического мониторинга качества окружающей среды в различных странах и регионах. Основными факторами, влияющими на здоровье населения, являются социально-экономические, генетические, медицинские (уровень и качество медицинской помощи) и экологические (загрязнение среды обитания).

В Крыму сохраняется тенденция снижения уровней общественного здоровья, что проявляется увеличением частоты заболеваемости населения с выраженным ухудшением медико-демографических показателей. Значение данной работы возрастает с необходимостью реализации системы социально-гигиенического мониторинга и обоснованием мер по улучшению санитарно-эпидемиологического благополучия, здоровья населения не только для жителей Крыма, но и для населения России в целом, поскольку в Крым с целью отдыха и оздоровления ежегодно приезжает около 6 млн. человек.

Одной из особенностей развития хозяйственного комплекса Крыма является нарастающий процесс урбанизации. В связи с этим природно-исторические условия формирования состояния окружающей среды на этой хозяйственно освоенной территории приобретают второстепенное значение на фоне техногенных факторов, которые проявляются остро и динамично, нивелируя влияние более консервативных естественных факторов [1].

Структура общей заболеваемости детского населения (0-17 лет) в Крыму представлена следующим образом: болезни органов дыхания – 49,12%, болезни органов пищеварения – 5,52%, болезни глаза и придаточного аппарата – 5,32%, болезни эндокринной системы и расстройств питания – 5,28%, болезни кожи и подкожной клетчатки – 5,27% [2].

Исследование элементного статуса детского населения позволит охарактеризовать эколого-геохимические особенности территории, поскольку на организм ребенка не оказывают влияние производственные, социальные и экономические факторы [3].

Основными загрязнителями атмосферного воздуха являются предприятия 1 группы влияния на окружающую среду Перекопского промышленного узла – ПАО «Крымский содовый завод», ЧАО «Крымский Титан». Выбросы от химического производства составляют до 60% от общего объема выбросов стационарными источниками Республики Крым.

За 2014 г. в атмосферу Республики Крым стационарными источниками загрязнения было выброшено 20,404 тыс. т токсичных веществ, т.е. на одного жителя приходится 66,297 кг токсичных веществ ежегодно. В Крыму кроме транспорта, зарегистрированного в Республике Крым большой вклад в общий объем выбросов дает транзитный транспорт, особенно в летний период, что значительно увеличивает выбросы в атмосферу.

При проведении анализа степени загрязненности атмосферного воздуха среди городов и районов Республики по данным Регионального центра гидрометеорологии в АР Крым выделяется Красноперекопский район, в том числе гг. Армянск (попадает в зону влияния ЧАО «Крымский Титан») и Красноперекопск (попадает в зону влияния ОАО «Бром» и ПАО «Крымский содовый завод»). Основными веществами, которые загрязняют атмосферный воздух от ЧАО «Крымский Титан», являются сернистые соединения (диоксид серы и серная кислота), газообразные фтористые соединения (фтористый водород), взвешенные вещества (пыль серы, ильменита); от ПАО «Бром» – хлористый водород; от ПАО «Крымский содовый завод» – пыль соды, аммиак.

Указанные вещества неблагоприятно влияют на органы дыхания, кровообращения, иммунную систему, вызывая заболевания органов дыхания, кровообращения, онкопатологию.

В *табл.* приведены результаты расчетов методом присвоения балльной оценки на основе порядковой шкалы. Для фильтрации возможных временных флуктуаций по каждому из обозначенных частных показателей использовано среднее значение за период 2011-2013 гг. В зависимости от величины показателя, согласно установленной порядковой шкале ему, присваивалось определенное количество баллов.

Таблица

**Значения в баллах для показателей загрязнения географической среды** [4]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Техногенные*  *выбросы в атмосферу, т/год* | *Загрязняющие*  *вещества в составе сточных вод, тыс. т/год* | *Содержание*  *пестицидов в почве, кг/га* | *Баллы* |
| Менее 200 | Менее 0,1 | Менее 0,1 | 1 |
| 200–500 | 0,1-1 | 0,1-1 | 2 |
| 500–1000 | 1-10 | 1-5 | 3 |
| 1000–2000 | 10-50 | 5-10 | 4 |
| 2000– 000 | 50-150 | 10-20 | 5 |
| Более 5000 | Более 150 | Более 20 | 6 |

Полученные оценки позволили выполнить типологическую классификацию территории края по показателям загрязнения атмосферного воздуха, млн т (см*. вклейку*):

1) с благоприятной экологической ситуацией по уровню загрязнения атмосферы (Красноперекопский р-н – 16,7; Джанкойский р-н – 11,67; Раздольненский р-н – 8,2; Первомайский р-н – 3,3; Красногвардейский р-н – 17; Нижнегорский р-н – 12,6; Советский р-н – 41,8; Белогорский р-н – 90,5; Кировский р-н – 76,4; Ленинский р-н – 90,6; г. Севастополь – 3,2; г Саки – 74,1; г. Алушта – 193,9; г. Судак – 58,6);

2) с удовлетворительной ситуацией (Черноморский р-н – 490,9; г. Евпатория – 203,5);

3) напряженной экологической ситуацией вошли (Сакский р-н – 657,6; Симферопольский р-н – 556,7 и г. Ялта – 634,4);

4) с критической ситуацией (Бахчисарайский р-н – 1971,5; г. Керчь – 1692,4; г. Феодосия – 1766,3);

5) с острой ситуацией (Армянский р-н – 5676).

Основными веществами, которые загрязняют атмосферный воздух от ООО «Титановые инвестиции» являются сернистые соединения (диоксид серы и серная кислота), газообразные фтористые соединения (фтористый водород), взвешенные вещества (пыль, сера, ильменита), от АО «Бром» – хлористый водород, от ПАО «Крымский содовый завод» – пыль соды, аммиак. Указанные вещества неблагоприятно влияют на органы дыхания, кровообращения, иммунную систему, вызывая заболевания органов дыхания, кровообращения, онкопатологию.

**Условные обозначения:**

**90,5 -**

Превышение предельно допустимой концентрации регистрировалось в г. Симферополе по оксиду углерода на магистральных улицах города. Превышение предельно допустимой концентрации по пыли было зарегистрировано в г. Керчи и в г. Евпатории. В г. Евпатории также было зарегистрировано превышение предельно допустимой концентрации по диоксиду азота и сернистому ангидриду.

В ближайшей перспективе возможны следующие пути развития ситуации:

– при условии роста объемов производства в ближайшей перспективе возможно увеличение объемов выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, но при одновременном выполнении природоохранных мероприятий в последующие периоды объемы выбросов будут постепенно снижаться;

– при условии, что объемы промышленного производства останутся на уровне 2014 г. и одновременном выполнении природоохранных мероприятий, ожидается снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

– при снижении объемов производства возможно прекращение финансирования природоохранных мероприятий на стационарных источниках выбросов, а также снижение объемов выбросов.

Экономика Крыма стабильно растет – как следствие тенденции к наращиванию валовой добавленной стоимости в автономии. Ведущей отраслью Крыма является промышленность, на долю которой приходится около 25% стоимости основных средств региона. В промышленном производстве задействованы более 2 тыс. предприятий, на которых работают около 100 тыс. человек. Более 80% от общего объема производства приходится на обрабатывающую промышленность, 6% – на добывающую, около 14% – на предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды.

В настоящее время в Республике Крым каждое девятое промышленное предприятие является инновационно-активным – наибольшее их количество сосредоточено в машиностроении, обрабатывающей и химической промышленности. Половина инновационных промышленных предприятий реализуют свою продукцию на экспорт.

Химическая и нефтехимическая промышленность составляет почти одну четвертую часть от общего объема промышленного производства региона. В Крыму расположены крупнейшие химические предприятия, которые обеспечивают основные экспортные потоки.

Машиностроение Крыма специализируется на производстве электротехнического и электронного оборудования, радио- и телевизионных приборов, средств связи, оптических и навигационных устройств, а также на судостроении. Продукция судостроительной отрасли известна далеко за пределами России – около половины всех судов на подводных крыльях в мире сошли со стапелей крымских компаний.

Традиционные для Крыма отрасли в АПК – виноградарство, виноделие, садоводство. Общая площадь сельскохозяйственных угодий составляет более 1 800 тыс. га. Климатические условия Крыма позволяют выращивать на его территории большинство сельскохозяйственных культур умеренного пояса и некоторые субтропические культуры (см*. вклейку*).

**Выводы**

Интенсивные процессы урбанизации, ведущие к формированию вдоль побережья агломераций (Большая Ялта, Большая Алушта, Большая Феодосия и т. д.), не способствуют сохранению природной среды, влияют на климат, создает экологическую напряженность, что отражается на здоровье, как местного населения, так и приезжающих поправить здоровье и отдохнуть людей.

Исследования уровня загрязнения воздуха в Симферополе, Керчи, Ялте, Красноперекопске и Армянске ингредиентами – пылью, диоксидом азота, фтористым водородом, аммиаком, хлористым водородом, показывают, например, что в Симферополе содержание пыли в воздухе в 4 раза превышает ПДК. Из 517 наблюдений, проведенных в Ялте, в 49 зафиксировано наличие окиси углерода, превышающее ПДК. Не случайно в структуре заболеваемости населения болезни органов дыхания занимают около 50,0%. Не вызывает сомнения, что в этиологии заболеваний органов дыхания не последнюю роль играют загрязнители атмосферного воздуха, поступившие из самых разнообразных источников.

Среди приоритетных задач по улучшению экологической ситуации в регионе следует уделить внимание: развитию экологически чистых прогрессивных технологий; очистке газов и дымов; утилизации твердых и жидких отходов; ликвидации мусорных накопителей; внедрению ресурсо-энергосберегающих технологий; возрождение зеленых зон; выполнение комплекса других мер.

Изучение заболеваемости в географическом срезе показывает, что в уровне заболеваемости по различным нозологическим формам наблюдается значительная территориальная дифференциация. При этом один и тот же город или район по одним заболеваниям выделяется высоким уровнем, по другим — низким. Нередко такие различия имеют место в двух соседних районах. Это г. Евпатория и Сакский район, Кировский и Ленинский, Симферопольский и Белогорский районы.

С целью улучшения здоровья населения в Крыму необходимо:

– проводить наблюдение и оценивать физическое развитие и физиологическое состояние жителей разных возрастных групп, определять их функциональные резервные возможности, это позволит выявить степень напряжения регуляторных механизмов организма человек;

– внедрить соответствующие средства и методы коррекции дизадаптационных состояний;

– выявлять корреляционные связи между состоянием окружающей среды и напряжением регуляторных механизмов, заболеваемостью, продолжительностью жизни и уровнем общефизического развития, особенно детей и подростков;

– разрабатывать рекреационные мероприятия, осуществлять весь комплекс природоохранных мер на региональном уровне;

– для сохранения и улучшения состояния здоровья населения в Крыму необходимо постоянно в плановом порядке развивать инфраструктуру экономики с внедрением и использованием новейших ресурсо- и эколого-сберегающих технологий. Это в значительной степени улучшит экологическую обстановку в регионах.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РГНФ № 15-37-10100.

**Литература**

1. Игнатов Е.И., Ясенева Е.В., Ясенева И.А. Медико-социально-экологический мониторинг города Севастополя // Использование и охрана природных ресурсов России, 2015. № 2. – С. 54-60.

2. Котенко Н.В., Ясенева Е.В. Факторы окружающей среды и здоровье детского населения Крыма // Материалы научной конф. «Ломоносовские чтения» 2015 года и Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2015». – Севастополь: ООО «Экспресс-печать», 2015. – С. 223-224.

3. Агаджанян Н.А., Скальный А.В., Детков В.Ю. Элементный портрет человека: заболеваемость, демография и проблема управления здоровьем нации // Экология человека, 2013. №11. – С. 3-12.

*Сведения об авторах:*

Игнатов Евгений Иванович, д.г.н., проф., завкафедрой геоэкологии и природопользования Филиала МГУ им. М.В. Ломоносова, академик РЭА (Крымское отделение) и РАЕН, тел.: 8-916-341-69-16, e-mail: [ign38@mail.ru](mailto:ign38@mail.ru).

Ясенева Елена Владимировна, доцент, кафедра географии океана, e-mail: [eyaseneva@yandex.ru](mailto:eyaseneva@yandex.ru)

Ясенева Ирина Алексеевна, Студентка кафедры геоэкологии и природопользования Филиала МГУ в г. Севастополе

Филиал МГУ в Севастополе, 299001, ул. Героев Севастополя, д. 7.

**Юбилеи**

УДК 502/504:929

**ДОБРАЯ ВОЛЯ, ПРОСВЕЩЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ДЕЛО И ЛЮБОВЬ К ЗЕМЛЕ**

**(к 170-летию В.В. Докучаева)**

*С.Ю. Ливанцова1, Ю.И. Максимов1, Н.Г. Рыбальский2,4, В.В. Снакин1,3,4*

1Музей землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова,   
2Национальное информационное агентство «Природные ресурсы» (НИА-Природа)

3Институт фундаментальных проблем биологии РАН

4Президиум Российской экологической академии

«*Если действительно хотят поднять русское земледелие,*

*еще мало одной науки и техники, еще мало одних жертв*

*государства, - для этого необходима добрая воля,*

*просвещенный взгляд на дело и любовь к земле...»*

*В.В. Докучаев*

Рассмотрен вклад в развитие науки выдающегося российского ученого-естествоиспытателя Василия Васильевича Докучаева, посвятившему свою научную деятельность комплексному исследованию процессов возникновения и развития «особого природного тела» – почвы. Публикация его фундаментального сочинения «Русский чернозем» ознаменовала собой рождение новой науки – генетического почвоведения. Отдельные выводы и идеи В.В. Докучаева подтверждаются статистическими данными поземельных переписей Российский империи.

*Ключевые слова*: В.В. Докучаев, почвы, генетическое почвоведение, география почв, комплексное исследование природы, экология, биосфера.

Василий Васильевич Докучаев – выдающийся русский естествоиспытатель, основатель современного научного генетического почвоведения, зональной агрономии и комплексного исследования природы, заложившего принципы биогеоценологии и учения о биосфере, фактически являющегося одним из создателей науки экологии. Его жизнь и деятельность – блестящая и значительная страница в истории русской и мировой науки [1].

Василий Васильевич родился 1 марта 1846 г. в многодетной семье священника села Милюково Сычевского уезда (ныне – Новодугинский район) Смоленской губернии. Сначала он обучался в духовном училище в Вязьме, в 15 лет его перевели в Смоленскую семинарию, а после ее окончания в 1867 г. – как лучшего ученика направили учиться за казенный счет в Петербург, в духовную академию. Но В.В. Докучаев уже определился, чему хотел бы посвятить свою жизнь – постижению тайн природы, поэтому уже через три недели обучения в духовной академии он перевелся в Санкт-Петербургский университет на естественное отделение физико-математического факультета, упорно изучая самостоятельно многие дисциплины, зарабатывая на учебу и на жизнь репетиторством [2].

Знаменитые и выдающиеся ученые того времени – геолог П.А. Пузыревский, химик Д.И. Менделеев, ботаник А.Н. Бекетов и другие помогли молодому ученому определить круг научных интересов. Он увлекся геологией и минералогией, результатом стала дипломная работа по теме «О наносных образованиях по речке Качне Сычёвского уезда Смоленской губернии», успешно защищенная осенью 1871 г.

В 1872 г. после окончания университета по предложению проф. А.А. Иностранцева Василий Васильевич остался работать на родном факультете консерватором (хранителем) минералогической коллекции Геологического кабинета и занимал эту должность до 1878 г.

Первые самостоятельные геологические исследования В.В. Докучаев провел на Северо-Западе России, в 1871-1877 гг. изучая строение речных долин бассейна верхней Волги, верховьев Днепра и Западной Двины, рек южной части Финляндии. В ходе целого ряда экспедиций он детально рассмотрел геологическое строение, способ и время образования речных долин и геологическую деятельность рек. Однако наибольшее внимание он уделял динамической геологии, формированию рельефа и образованию новейших четвертичных отложений (наносов), в ходе исследований стараясь изучать не отдельные объекты, а реальные проблемы познания природы и деятельности человека, объединяя сведения различных естественных наук [3].

Именно при разработке новых методов оценки возраста современных геологических отложений у В. В. Докучаева возник особый интерес и к почвам, поскольку в то время почвы рассматривались как верхний слой новейших геологических отложений (послетретичные, или потретичныеотложения). Как вспоминал его знаменитый ученик В.И. Вернадский [4], «его привлекали вопросы орографии, новейших ледниковых и элювиальных отложений, и от них он перешёл к самому поверхностному покрову, к почве…». Он перенес в новую для него область почв те же приемы исследования, какие выработались у него в многолетней полевой геологической работе над четвертичными отложениями. Свои выводы он озвучил на заседании Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей в первом докладе, полностью посвящённом почвам, «О подзоле Смоленской губернии» (1874).

Научная деятельность и успехи В.В. Докучаева привлекли внимание ученых-современников; в 1873 г. он стал действительным членом Петербургского минералогического общества, а вскоре был избран секретарем Отделения геологии и минералогии Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей.

В 1878 г. Василий Васильевич блестяще защищает диссертацию «Способы образования речных долин Европейской России» и получает степень магистра минералогии и геогнозии (геологии). В этой работе он излагает оригинальную теорию образования речных долин путём постепенного развития процессов линейной эрозии, а также выдвигает теорию о происхождении северных валунных и песчаных отложений, лёсса и лёссовидных пород.

Оценив энергию и научный настрой молодого ученого, статистик и картограф В.И. Чаславский (редактор статистического отдела Министерства госимуществ, исследователь народного экономического быта) приглашает В.В. Докучаева к составлению обзорной почвенной карты Европейской России по анкетным данным. В 1878 г. после смерти В.И. Чаславского Департамент земледелия и сельской промышленности поручил ему закончить обработку материалов о почвах. Особое внимание он обратил на улучшение легенды к карте, на уточнение границ распространения различных почв, прежде всего – черноземных. Разработал принципы почвенной картографии и надолго определил направления ее развития. В целом это была первая мире научная программа изучения почв. Уже в то время В.В. Докучаев заметил отсутствие методологии и единого взгляда на почву. Эти работы в сочетании с занятиями В.В. Докучаева как геолога, специализировавшегося по поверхностным отложениям в рамках магистерской диссертации, привели его к почвоведению.

В Императорском вольном экономическом обществе (ВЭО) ещё с 40-х гг. XIX в. поднимался вопрос об изучении чернозёмов, однако только после появления явных признаков истощения степных почв (засухи 1873 и 1875 гг.) ВЭО убедилось в необходимости комплексного изучения чернозёмов. А.В. Советов предложил значительную часть работ провести В.В. Докучаеву. В 1877 г. ученый выступил перед ВЭО с докладом «Итоги о русском чернозёме», в котором обосновал необходимость проведения комплексного изучения, поскольку данные о чернозёмах на тот момент были крайне отрывочны, и предложил план будущих специальных исследований. Другая программа была представлена П.А. Костычевым. ВЭО, однако, отдало предпочтение программе В.В. Докучаева и поручило ему руководство «чернозёмной комиссией», куда входили Д.И. Менделеев, А.И. Воейков, А.В. Советов, П.А. Костычев, А.М. Бутлеров, А.А. Иностранцев и другие учёные. Эта работа позволила заложить основы учения о почве как особом естественноисторическом теле и о факторах почвообразования.

В полевые сезоны 1877-1878 гг. В.В. Докучаев изъездил более 10 тыс. верст по черноземной зоне России, занимаясь всесторонним изучением почв, отбором образцов на химические анализы, сбором почвенных коллекций, исследованием геологического строения, рельефа, историей местности и пр.

В 1883 г. ВЭО выходит в свет книга В.В. Докучаева «Русский чернозем», которая в том же году стала его докторской диссертацией. В данной работе он детально рассмотрел области распространения, способ происхождения, химический состав чернозёма, принципы классификации и методы его исследования. Здесь также было предложено определение почвы в целом как особого природного минерально-органического образования в результате совокупного действия следующих агентов: живого мира, материнской породы, климата, рельефа и времени, а не как любых поверхностных наносов (как в агрогеологии) или пахотных слоёв (как в агрономии). Именно происхождение (генезис) почвы должно быть положено в основу классификации почв и их рационального использования, а не обособленные данные их петрографического, химического или гранулометрического состава. В.В. Докучаев детально рассмотрел и причины роста частоты и ущерба от засух, называя среди них отсутствие надлежащих способов обработки почв, севооборотов, мер по сохранению влаги, распылении зернистой структуры чернозёмов, ухудшении водного и воздушного режимов, эрозии [5]. «Русский чернозём» подвергся критике со стороны П.А. Костычева: он считал слишком незначительным число образцов, которые были проанализированы для доказательства зависимости свойств чернозёма от климатических факторов.

Благодаря докторской диссертации и монографии В.В. Докучаева «Русский чернозём» почвы стали самостоятельным объектом исследования, а защита диссертации (23 декабря 1883 г.) стала датой рождения новой самостоятельной науки – почвоведения. Именно в этой книге впервые нашли свое достаточно полное отражение докучаевские положения о почве как самостоятельном естественноисторическом теле, о факторах почвообразования, генетических типах почв, о сравнительно-географическом методе исследования почвенного покрова, то есть те постулаты, на которых и поныне зиждется фундаментальная теория почвоведения [6].

Как писал В.И. Вернадский (1922), «чернозем в истории почвоведения сыграл такую же роль, какую имели лягушка в истории физиологии, кальцит в кристаллографии, бензол в органической химии» [7].

Научная работа В.В. Докучаева получила высокую оценку современников – он был удостоен учёной степени доктора минералогии и геогнозии, от ВЭО получил особую благодарность за вклад в развитие науки и сельского хозяйства, а Академия наук наградила его полной Макарьевской премией (1885).

Исследования черноземов вызвали у В.В. Докучаева интерес и к практическим вопросам сельского хозяйства. Он старался наметить отдельные мероприятия по изучению условий землепользования и популяризации достижений агрономической науки. В частности, в 1879 г. он выступает на VI съезде русских естествоиспытателей и врачей с проектом основания организовать в Петербурге Почвенного музея с химико-агрономической лабораторией. В 1880 г. выступает на общем собрании ВЭО с докладом, в котором отмечает тяжелое положение сельского хозяйства в России и намечает план мероприятий по изучению условий сельского хозяйства и популяризации достижений агрономической науки.

В 1882 г. Нижегородское губернское земство обратилось к В.В. Докучаеву с предложением провести полное исследование губернии в геологическом, почвенном и естественноисторическом отношениях с привлечением подготовленных им специалистов для более правильной оценки земель. Кроме почвоведов В.В. Докучаев привлек ботаников, геологов, химиков, агрономов, статистиков и других специалистов. Здесь же сложилась знаменитая докучаевская школа. В экспедиции работали ученики В.В. Докучаева: Н.М. Сибирцев, П.А. Земятченский, А.Р. Ферхмин, А.Н. Краснов, В.П. Амалицкий, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, П.Ф. Бараков и др. За шесть лет исследований было опубликовано 14 выпусков «Материалов по оценке земель Нижегородской губернии» (по каждому уезду губернии), с почвенной и геологической картой. В ходе выполнения работ был найден новый метод комплексного исследования природы, картографирования, оценки всех природных условий региона. Фактически это было первое в мировой истории науки комплексное изучение природы. Впервые была разработана естественно-научная классификация почв. Ученый смог создать и отработать методику составления почвенных карт, составить генетическую классификацию почв с четырьмя крупными классами сухопутно-растительных, сухопутно-болотистых, болотных и пойменных почв, усовершенствовать метод бонитировки, проверить и расширить на северные почвы концепцию генетического почвоведения. Помимо этого в Нижнем Новгороде В.В. Докучаевым был организован в 1885 г. первый в России Губернский естественно-исторический музей.

С 1885 г. В.В. Докучаев и А.В. Советов начали публиковать специальные почвенные и ботанические работы в непериодическом издании «Материалы по изучению русских почв», где и была впервые представлена классификация почв, основанная на генетическом принципе.

Для полноценного изучения почв России Василий Васильевич в 1888 г. организовал и возглавил при ВЭО постоянную Почвенную комиссию, ставшей в России первой организацией почвоведов. В состав Комиссии вошли А.Н. Бекетов, В.И. Вернадский, А.И. Воейков, А.А. Измаильский, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг, H.M. Сибирцев, А.В. Советов, А.Н. Энгельгардт и др. известные ученые. Почвенная комиссия сыграла важную роль в становлении науки о почве. Под ее эгидой была подготовлена новая обзорная почвенная карта Европейской России, при финансовой поддержке ВЭО издавался журнал «Почвоведение».

Успешный опыт Нижегородской губернии был использован В.В. Докучаевым в 1888-1894 гг. при естественно-историческом обследовании Полтавской губернии. В экспедиции принимали участие также новые ученики В.В. Докучаева: В.И. Вернадский, Г.Н. Высоцкий, К.Д. Глинка, П.В. Отоцкий, Н.П. Адамов, Г.И. Танфильев и др. Здесь были впервые выделены и описаны серые лесные почвы, начато исследование солонцов. Материалы исследований были изданы в 16 томах. Труды экспедиции дали материалы для разработки ряда теоретических и практических вопросов сельского хозяйства почвоведения, а также геоморфологии и физической географии. Кроме того, были составлены гипсометрическая, почвенная и др. карты губернии. Помимо этого В.В. Докучаев в 1892 г. организовал в Полтаве Губернский естественно-исторический музей.

Результаты работ Нижегородской и Полтавской экспедиций были высоко оценены заказчиками. Отчеты об их результатах до сих пор являют собой пример высокой научной и практической целенаправленности научных исследований. Аналогичные комплексные почвенно-оценочные работы при жизни ученого были проведены еще в 11 российских губерниях.

Для популяризации и распространения знаний о почвах, подтверждения необходимости их фундаментального изучения ученый неоднократно участвует в выставках. **В 1882 г. по** поручению ВЭО ученый экспонирует на Всероссийской промышленно-художественной выставке в Москве свою почвенную коллекцию, за что оно удостаивает В.В. Докучаева дипломом 1-й степени (соответствующим золотой медали). В 1889 г. В.В. Докучаев с помощью В.И. Вернадского, проходившего стажировку в столице Франции, организовал демонстрацию на Всемирной выставке достижений науки и техники в Париже «Коллекции русских почв», карт и научных работ. В центре нашего павильона был помещен кубический монолит русского чернозема – эталон плодородия, «царя почв», а вокруг него расположились другие экспонаты. Благодаря этой коллекции мировое научное сообщество узнало, что помимо трех Линнеевских царств природы существует и четвертое – царство почв. Отделу русских почв выставки была присуждена золотая медаль, а В.В. Докучаеву лично вручён орден «За заслуги по земледелию» (Chevalier de merite agricole). В **1893** г. проходит экспонирование коллекции почв на Всемирной Колумбовой выставке в Чикаго. В **1894-1896** гг. он составляет программу и организует подготовительные работы по устройству почвенного отдела на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде. «За плодотворную деятельность по изучению русских почв, создавшую новое направление в области почвоведения, и школу учеников-последователей» ученый получает диплом 1-го разряда. Далее почвенная коллекция демонстрировалась на Всероссийской сельскохозяйственной выставке в Москве (1896), на VII Международном геологическом конгрессе в Санкт-Петербурге (1897) и в Париже (1900).

После проведенных экспедиций В.В. Докучаев не переставал искать причины деградации чернозёмов и решений этой важной проблемы. Ученый считал, что причина засух не в климате, а в методах хозяйствования – в уничтожении лесов, естественных водоемов и в распашке массы земель. В книге «Наши степи прежде и теперь» (1892) впервые в мире дан системный анализ экологического кризиса природной зоны в целом. В.В. Докучаев установил, что причина ухудшения черноземов заключается в повсеместном истреблении лесов, сплошной распашки почвенного покрова, неправильной обработки почв, потери черноземными почвами их зернистой структуры. Он разработал первую научно-обоснованную модель устойчивого земледелия в степной зоне и предложил план охраны чернозёмов, включавший регулирование оврагов и балок, меры по защите почв от смыва, создание лесополос, искусственное орошение, поддержание определённого соотношения между пашней, лугом и лесом. Докучаевский план преобразования природы в последующем был воплощен в СССР, получив название «Сталинский план преобразования природы».

Выводы В.В. Докучаева можно подтвердить статистическими данными (*табл. 1*), обобщенными нами на основе статистических публикаций Центрального статистического комитета МВД [8-10].

Таблица 1

Распределение земель Европейской России и отдельных губерний по угодьям

| *Губерния* | *Год* | *Общее количество земли* | *Из них* | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *пахотной* | *лесной* | *лугов, выгонов и др. удобной земли1)* | *неудобий (болота, дороги и т.п.)2)* |
| *Тыс. десятин (1 десятина = 1,0925 га)* | | | | | | |
| Европейская Россия3) | 1866 | 425 557 | 88 801 | 172 403 | 52 078 | 112 275 |
| 1881 | 406 897 | 106 666 | 157 617 | 64 806 | 77 808 |
| 1887 | 384 239 4) | 109 143 | 148 749 | 59 028 | 65 578 |
| Воронежская | 1866 | 6 101 | 3 675 | 556 | 1 120 | 750 |
| 1881 | 5 865 | 4 046 | 511 | 950 | 358 |
| 1887 | 5 854 | 4 086 | 462 | 961 | 344 |
| Курская | 1866 | 4 172 | 2 797 | 400 | 396 | 579 |
| 1881 | 4 087 | 3 033 | 406 | 495 | 154 |
| 1887 | 4 132 | 3 010 | 367 | 610 | 145 |
| Нижегородская | 1866 | 4 653 | 1 800 | 2 308 | 280 | 265 |
| 1881 | 4 347 | 1 863 | 1 658 | 460 | 366 |
| 1887 | 4 550 | 1 936 | 1 743 | 535 | 336 |
| Полтавская | 1866 | 4 550 | 2 000 | 310 | 1 478 | 762 |
| 1881 | 4 243 | 2 819 | 248 | 963 | 214 |
| 1887 | 4 250 | 3 199 | 250 | 639 | 162 |
| Тамбовская | 1866 | 6 058 | 3 600 | 1 069 | 750 | 639 |
| 1881 | 5 774 | 3 657 | 1 060 | 774 | 282 |
| 1887 | 5 944 | 3 799 | 1 036 | 818 | 291 |
| *% к общему количеству* | | | | | | |
| Европейская Россия | 1866 | 100,0 | 20,9 | 40,5 | 12,2 | 26,4 |
| 1881 | 100,0 | 26,2 | 38,7 | 15,9 | 19,1 |
| 1887 | 100,0 | 28,4 | 38,7 | 15,4 | 17,1 |
| Воронежская | 1866 | 100,0 | 60,2 | 9,1 | 18,4 | 12,3 |
| 1881 | 100,0 | 69,0 | 8,7 | 16,2 | 6,1 |
| 1887 | 100,0 | 69,8 | 7,9 | 16,4 | 5,9 |
| Курская | 1866 | 100,0 | 67,0 | 9,6 | 9,5 | 13,9 |
| 1881 | 100,0 | 74,2 | 9,9 | 12,1 | 3,8 |
| 1887 | 100,0 | 72,8 | 8,9 | 14,8 | 3,5 |
| Нижегородская | 1866 | 100,0 | 38,7 | 49,6 | 6,0 | 5,7 |
| 1881 | 100,0 | 42,9 | 38,1 | 10,6 | 8,4 |
| 1887 | 100,0 | 42,5 | 38,3 | 11,7 | 7,4 |
| Полтавская | 1866 | 100,0 | 44,0 | 6,8 | 32,5 | 16,7 |
| 1881 | 100,0 | 66,4 | 5,9 | 22,7 | 5,0 |
| 1887 | 100,0 | 75,3 | 5,9 | 15,0 | 3,8 |
| Тамбовская | 1866 | 100,0 | 59,4 | 17,6 | 12,4 | 10,5 |
| 1881 | 100,0 | 63,3 | 18,4 | 13,4 | 4,9 |
| 1887 | 100,0 | 63,9 | 17,4 | 13,8 | 4,9 |

1) Для 1866 г. приводится показатель «Сенокосные земли», т.е. земли лугов.

2) Для 1866 г. приводится показатель «Усадебные, выгонные и прочие земли», куда относились земли под строениями, выгонами, дорогами, болотами и водами.

3) 1866 г. – оценка – приблизительные данные, взятые из различных источников: губернаторских отчётов, статописаний губерний Генштаба, описаний губерний в лесном отношении, частных описаний губерний. Все перечисленные источники были разноплановыми, разновременными и основывались на разной методологии учёта. 1881, 1887 гг. – данные поземельных переписей Российской империи. В 1866 и 1881 гг. данные были получены по 50 губерниям, в 1887 г. – по 56 губерниям (включая 10 привислинских губерний).

4) Включая 1742 тыс. десятин нераспределённой земли.

Из таблицы видно, что площадь пашни в 1887 г. по сравнению с 1866 г. увеличилась как в целом по Европейской части России, так и по рассмотренным губерниям. Наибольшее увеличение произошло в Полтавской губернии, где площадь пашни возросла в 1,6 раза. Лесная площадь, а также неудобная площадь за этот же период по всем перечисленным территориям уменьшилась. Сильнее всего (почти на четверть) лесная площадь сократилась в Нижегородской губернии, менее всего в Тамбовской – 96,9% к уровню 1866 г.

В 1892 г. В.В. Докучаев предложил создать Особую экспедицию по испытанию и учету различных способов и приемов лесного и водного хозяйства в степях России. Его поддержали министр госимуществ М.Н. Островский, будущий министр земледелия и госимуществ А.С. Ермолова, директор Лесного департамента Е.С. Писарев. Вместе с ученым в работах участвовали Н.М. Сибирцев, П.А. Земятченский, Г.Н. Высоцкий, Г.И. Танфильев, К.Д. Глинка, П.В. Отоцкий, Н.П. Адамов. Улучшение естественных условий земледелия с помощью создания лесополос и обводнительных работ было решено проводить на опытных участках, типичных по своим природным условиям: Каменная степь, Хреновской бор и Шипов лес (Воронежская обл.) – на водоразделе между Волгой и Доном; Старобельский массив «бурьянной степи» – на водоразделе между Доном и Донцом; Велико-Анадольский – на водоразделе между Донцом и Днепром [5]. Несмотря на достигнутые значительные успехи в комплексном изучении почвы, растительности, геологии, гидрогеологии и разработке планов обводнительных работ, создания лесных полезащитных полос, борьбы с эрозией почв, вложения год от года сокращались, и в 1897 г. работы вовсе прекратились. Материалы экспедиции были опубликованы в 18 выпусках специальных трудов экспедиции, включая карты и чертежи. В этих работах впервые были разработаны нормы соотношений площадей под пашню, лес, луг, воды. Эти нормы сообразовывались с местными климатическими, грунтовыми и почвенными условиями, а также с характером преобладающей сельскохозяйственной культуры. За пять лет Особая экспедиция изучила почвы опытных участков, их водный режим, приступила к созданию в оврагах и балках системы небольших прудов, заложила полезащитные лесополосы. Наибольшую известность приобрел участок бывшей Каменной степи как работающая модель идеального агрохозяйственного степного ландшафта, где Докучаевский лес («Докучаевские бастионы»), далеко выдвинувшись в степь, создает микроклимат, повышает плодородие земли. Опытная станция в Каменной степи превратилась в НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, а Постановлением Правительства России от 25 мая 1996 г. территории Каменной степи в 5 тыс. га был присвоен статус государственного природного заповедника [12].

Активная деятельность В.В. Докучаева не умещалась в рамках одной дисциплины. В 1890 г. в докладе на VIII съезде русских естествоиспытателей и врачей (он был секретарем Оргкомитета конференции) Василий Васильевич обосновывает необходимость комплексных исследований Санкт-Петербурга и его окрестностей. Фактически это была первая в истории науки программа экологических исследований, основанная на систематическом контроле (мониторинге) окружающий среды (известная под названием «Невская»). В 1890 г. он создает и возглавляет Комиссию по детальному физико-географическому, естественно-историческому, сельскохозяйственному, гигиеническому и ветеринарному исследованию Санкт-Петербурга и его окрестности. Результаты комплексных исследований публикуются в «Трудах Комиссии по исследованию С.-Петербурга и его окрестностей в физико-географическом, естественноисторическом, сельскохозяйственном, гигиеническом и ветеринарном отношениях». Однако, несмотря на активное участие ученого, привлечение к проекту важных учёных и общественных деятелей, поддержку городских властей, далеко не все удалось сделать из-за позиции по данному вопросу Председателя Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей, проф. А.А. Иностранцева.

В 1892-1895 гг. он – врио директора Ново-Александрийского института сельского хозяйства и лесоводства и руководил преобразованием его в высшее сельскохозяйственное и лесное учебное заведение. В 1895 г. В.В. Докучаев организовал Бюро по почвоведению при Учёном комитете Министерства земледелия и госимуществ и получил согласие на подготовку новой почвенной карты, разработал общий план и провел организационные работы по ее составлению (закончена в 1900 г. Н.М. Сибирцевым, А.Р. Ферхманом и Г.И. Танфильевым).

В 1898 г. В.В. Докучаев публикует статью «К вопросу о переоценке земель Европейской и Азиатской России с классификацией почв». В статье рассматриваются естественно-исторический и статистический методы оценки земельных угодий на примере Нижегородской губернии. Он рассматривает факторы, влияющие на ценность и доходность земли, называя главнейшим, основополагающим фактором природные свойства почв. Именно характер почв оказывает определяющее влияние на разнообразные экономические, социальные и сельскохозяйственные факторы ценности и доходности земель: плотность населения, сорта произрастающих культурных растений, их урожайность и качество, стоимость механической обработки почвы, стоимость и продолжительность действия удобрений. Поэтому в основу экономико-статистических работ по оценке земель должно быть положено изучение почв. Говоря о почвах как о наиболее устойчивом и наиболее постоянном факторе, В.В. Докучаев дополнительно аргументировал это так: «Почвы, подобно всему на свете, изменяются, и если из них постоянно брать, ничего не возвращая, то, естественно, ухудшаются, но это, во-первых, одинаково относится ко всем почвам, – естественно худым и естественно хорошим, во-вторых, во всяком случае, нельзя же сравнивать колебания, например, в цене хлеба, в цене заработной платы, наконец, в продажной цене земли, можно сказать, с вековыми изменениями почв?» [8].

Важнейшим и обязательным условием работы по оценке земельных угодий В.В. Докучаев поставил её чёткое разделение на два последовательных этапа, рассмотренных нами в *табл. 2*.

Таблица 2

***Этапы работы по оценке земельных угодий***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Этап 1* | *Этап 2* |
| Часть работы | Естественноисторическая | Сельскохозяйственно-экономическая |
| Цель | Определить ценность естественной почвы, – иначе говоря, определить природные, натуральные, естественные достоинства пахотных земель на основании геологических, химических, физических и фито-зоологических особенностей, – а равно и отношение почв к климату и пр. | Провести сельскохозяйственно-экономическое обследование естественных почвенных районов в строжайшей зависимости от естественных условий местности |
| Исполнители | Специалисты-почвоведы, почти без всякого участия местных жителей | Специалисты-статистики при непременном и деятельном участии местных управ и возможном участии местных знатоков края |
| Результат | Точное выделение естественных почвенных районов в уезде или губернии, генетическая классификация почв, почвенные карты, общая характеристика почв, растительности и климата | Статистические публикации, оценка доходности земельных угодий (пашни, сенокосов, лесов и пр.) |

В.В. Докучаев, отмечая чрезвычайную важность естественно-исторической части работы по оценке земельных угодий, обращает внимание, что «около одной трети – одной четверти всех удобных земель в России, принадлежа частью казне, частью уделам, частью частным лицам, вовсе не эксплуатируются» [8, с. 6-7].

В этом же году он пишет работу «Место и роль современного почвоведения в науке и жизни» как часть книги «О соотношении между живой и мёртвой природой», оставшуюся не законченной и посвященную памяти жены А.Е. Докучаевой, первой женщины-почвоведа России. В этой работе были изложены принципы современной биогеоценологии и учения о биосфере.

Закономерным соотношениям и взаимосвязи живой и неживой природы В.В. Докучаев придавал такое фундаментальное значение, что сформулировал «закон содружества мира органического с миром неорганическим» как общий закон естествознания. Этот закон обозначил расхождение теории эволюции органического мира Ч. Дарвина и биосферной концепции В.В. Докучаева. Ч. Дарвин принял во внимание одну сторону взаимоотношений живого и неживого – приспособление живого к окружающей его среде и не учел другую – формирование живым своей среды обитания [13]. Закон содружества В.В. Докучаева получил дальнейшее развитие в учении В.И. Вернадского и биосфере (биогеохимические принципы, сопряжение эволюции органического мира, эволюции химизма земной коры и геологических преобразования на планете).

Последние полевые исследования В.В. Докучаев провел в **1898-1900 гг. – изучение** почв Бессарабии и поездки на Кавказ и в Закаспийскую область, где рассматривал процессы выветривания горных пород и явления зональности, а также проводил почвенные исследования. В результате была составлена первая почвенная карта Кавказа. В 1898 г. на заседании Закавказского сельскохозяйственного общества в Тифлисе он выступил с докладом, в котором сформулировал основные положения о горизонтальных и вертикальных природных зонах и о зональности почв, который в 1899 г. был напечатан отдельным изданием под названием «К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны».

В это же время В.В. Докучаев планировал проведение исследований Москвы и её окрестностей и должен был сделать доклад в Москве на заседании Московского общества испытателей природы (МОИП), однако, к сожалению, его проект не был поддержан, и ученый отменил доклад.

В.В. Докучаев вел активную редакционную деятельность, в частности, он являлся членом редакционного комитета журнала «Почвоведение», основанного по его инициативе и сыгравшего большую роль в развитии отечественного почвоведения.

Нестандартные, зачастую даже революционные выводы и предложения В.В. Докучаева порой встречали жёсткую критику со стороны ученых-коллег. Ему нередко приходилось по-настоящему бороться за свои научные взгляды, за истину. В.И. Вернадский [14, с. 8, 6], отмечая гениальность своего учителя, писал: «Руководящие мысли, наполнявшие научную деятельность Докучаева в почвоведении, казались его современникам странными и неправильными. ... Едва ли они до сих пор правильно оценены во всегда капризной и по существу очень исторически нечуткой научной средой». Перегрузки, частые поездки, дискуссии с оппонентами и борьба с бюрократией подорвали здоровье В.В. Докучаева, «в течение многих лет развивался у него тяжелый недуг – психическое расстройство» [14, с. 5]. В.В. Докучаев скончался 8 ноября 1903 г. в Санкт-Петербурге в возрасте всего 57 лет после длительной болезни (осенью 1900 г. он практически прекращает всякую связь с внешним миром, в марте 1901 г. пишет последнее письмо своему ученику В.И. Вернадскому) и похоронен на Смоленском кладбище. Процессию сопровождала большая группа учеников В.В. Докучаева, студенты университета, депутации от других учебных заведений. Во главе процессии шли виднейшие русские ученые: Д.И. Менделеев, А.А. Иностранцев, А.И. Воейков, А.П. Карпинский…

В статье «Страница из истории почвоведения (памяти В.В. Докучаева)» [14] В.И. Вернадский писал: «В истории естествознания в России в течение XIX в. немного найдется людей, которые могли бы быть поставлены наряду с ним по влиянию, какое они оказали на ход научной работы, по глубине и оригинальности их обобщающей мысли».

Внушительный облик Василия Васильевича, рассудительность, умение понять собеседника, твёрдость характера и чувство юмора располагали в его пользу. Даже в начале его научной деятельности проявились черты выдающегося ученого: широкий круг воззрений, умение находить новые факты и обобщать известные, смелое выдвижение гипотез. В.В. Докучаев проявил себя как прекрасный организатор и руководитель. Он всегда оставался натуралистом – стремился познать окружающий мир во всей сложности и взаимосвязи частей, как единое живое целое.

Практически одновременно с научной началась и его педагогическая деятельность – В.В. Докучаев читал в Петербургском университете курсы динамической геологии и четвертичной геологии, петрографии, минералогии и кристаллографии, первый в истории мировой науки специальный курс о «потретичных образованиях» (четвертичных) и почвах в том числе; по географии – в Петербургском частном женском пансионе (где и познакомился со своей будущей женой – директором пансионата Анной Егоровной Синклер); вел занятия по минералогии и геогнозии в строительном училище, позднее преобразованном в Институт гражданских инженеров. Во время обучения В.В. Докучаев особое внимание обращал на динамическую (генетическую) сторону минералогии, что отличало его лекции от других, читавшихся в России и за границей.

Впоследствии он большое внимание уделял вопросам высшего агрономического образования, реализовывая проекты по расширению и углублению преподавания естественных наук, в частности почвоведения. Например, ученому удалось отстоять и преобразовать Ново-Александрийский институт сельского хозяйства и лесоводства (Люблинская губерния, сейчас расположен в Польше), он добился организации там первой в России кафедры генетического почвоведения, заведующим которой стал его ученик Н.М. Сибирцев. Ученый неоднократно участвовал в работах комиссии Министерства народного просвещения по вопросу о высшем сельскохозяйственном образовании в России и выступал с предложением об учреждении кафедр почвоведения и микробиологии при университетах.

В.В. Докучаев придавал большое значение распространению естественнонаучных знаний среди широких кругов общественности. В 1898 г. он открыл при Петербургском университете «Частные публичные курсы по сельскому хозяйству и основным для него наукам» и привлек к чтению лекций Д.И. Менделеева, Д.Н. Прянишникова, А.Н. Краснова, Ф.Ю. Левинсон-Лессинга и др. Он сам читал циклы популярных лекций в Петербурге, Полтаве и Тифлисе.

В.В. Докучаев активно пропагандировал свои научные исследования в СМИ, часто придавая своим работам ярко выраженный публицистический характер. Так его знаменитая книга «Наши степи прежде и теперь» первоначально печаталась в нескольких номерах газеты «Правительственный вестник» (1892), а популярный очерк «Русский чернозем» – в журнале «Новь» (1885). Он также неоднократно печатался в газетах «Санкт-Петербургские ведомости», «Русские ведомости», «Новое время», «Голос», «Народ», «Кавказ», «Киевлянин» и др., журналах «Отечественные записки», «Хозяин» [12].

Как отмечал академик Г.В. Добровольский «язык Докучаева совершенно удивительный, отличается простотой ясностью и выразительностью. … Местами язык Докучаева достигает художественной выразительностью» [15].

Ученый оставил не только огромное по своей значимости научное наследство, но стал основоположником школы отечественного генетического почвоведения и агрономии. В.В. Докучаев показал, что почвы имеют своё особое строение, свои признаки (морфологию) и свойства, которые позволяют различить среди них природные типы или виды, подобно тому, как разделяются минералы, растения и животные в естественных их системах. Кроме теории зональности почв он установил ряд общих положений почвоведения, которые он назвал «законами постоянства» и добавил только что тогда открытую последовательность свойств гумуса и его растворимости [1].

В.В. Докучаев умел организовывать коллективную работу и постоянно стремился к достижению общественных, а не личных целей. Он воспитал множество учеников, ставших известными исследователями. Среди его учеников и последователей: почвоведы В.К. Агафонов, Н.П. Адамов, П.Ф. Бараков, К.К. Гедройц, К.Д. Глинка, Н.А. Димо, С.А. Захаров, С.С. Неустроев, Л.И. Прасолов, Н.М. Сибирцев, Н.М. Тулайков, А.Р. Ферхмин; геологи В.П. Амалицкий, П.А. Земятчинский, Ф.Ю. Левинсон-Лессинг; лесоводы и гидрологи Г.Н. Высоцкий, Г.Ф. Морозов, П.В. Отоцкий; ботаники А.Н. Краснов, Г.И. Танфильев; геохимик и основатель учения о биосфере В.И. Вернадский и многие другие. В их трудах – истоки современных знаний об экологии и биосфере. Широкое распространение его идей генетического почвоведения началось после агрогеологических конференций в Будапеште (1909) и Стокгольме (1910), агропедологической конференции в Праге (1922) и, в особенности, международных конгрессов почвоведов в Вашингтоне (1927) и Ленинграде (1930).

В начале XX в. на страницах журналов «Почвоведение» и «Русский почвовед» шла острая дискуссия о месте почвоведения среди других естественных наук и особенностях методов исследований почв в связи со статьей Б.Б. Полынова «Петрографическое понятие о почве и о породах выветривания» (Почвоведение, 1915), где он призывал почвоведов отказаться от признания почвоведения самостоятельной наукой и вернуть ее в область геологии. В 30-е гг. докучаевское почвоведение было названо буржуазной наукой, а его методы – далекими от практики колхозного строительства. Однако благодаря усилиям, творческой работе и стойкости ученых-почвоведов развитие идей В.В. Докучаева и генетического почвоведения продолжалось [3].

Многие предложения, рекомендации и проекты были осуществлены уже после его смерти, например, проект Постоянного почвенного комитета. Только в 1913 г. Почвенная комиссия была преобразована в Докучаевский почвенный комитет (с 1926 г. – Почвенный институт им. В.В. Докучаева).

В практических предложениях по поднятию земледелия ученый опередил своё время на несколько десятков лет. Он настаивал на устройстве опытных сельскохозяйственных и лесных станций, которые должны быть приспособлены к отдельным областям, отличающимся особыми почвами или особым климатом, организации почвенных музеев или почвенных отделов в уже существующих естественно-исторических музеях. «Несмотря на естественные богатства России, мы поразительно бедны, и главной причиной этой бедности является: а) незнание естественных сил России и б) неумение ими пользоваться; следовательно, нужны учреждения, которые изучали бы Россию, а одно из таких учреждений и есть почвенный музей» сетовал он [16, c. 303]. Центральный музей почвоведения в Санкт-Петербурге, носящий имя В.В. Докучаева, был создан уже после его смерти – в 1904 г.

В настоящее время во многих университетах России существуют музеи, полностью посвященные почвам или имеющие почвенно-географическую экспозицию. Музей землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова достойно продолжает развивать современные концепции генетического почвоведения и всемерно способствует распространению учения о почвах не только среди студентов, но и аудитории разных возрастов, и, особенно школьников. Экспозиция отдела «Природная зональность и почвообразование» активно используется в учебном процессе МГУ и в обзорных междисциплинарных лекциях-экскурсиях для различных категорий посетителей [17, 18]. Выставочно-экспозиционная деятельность этого отдела со времени основания Музея и до настоящего времени сохраняла направленность на раскрытие взаимосвязи всех компонентов природы и особой роли почв в функционировании наземных экосистем [19].

В.В. Докучаев оказался одним из первых естествоиспытателей, кто поставил вопрос о человеке как «мнимом властелине Земли» и необходимости охраны природы или «о сохранении ее гармонии». Он прогнозировал современное обострение взаимоотношений человека и природы, которое постепенно перерастает в угрозу глобального экологического кризиса. Научное понятие о почве как неотъемлемом компоненте природы, подлежащем всемерной охране, а не только как объекте сельскохозяйственной деятельности нашло отражение в охране почв, необходимости разработки Красных книг редких и исчезающих почв, закрепленных на законодательном уровне. Поэтому важное место в экспозиции Музея землеведения МГУ занимают коллекции особо ценных эталонных и краснокнижных почв, зоологические и ботанические натурные коллекции особо охраняемых природных территорий, диорамные стенды и фрагменты биогеоценозов природных зон [17].

В.В. Докучаев помимо акцента на значение и пути развития почвоведения высказывался и о необходимости создания еще более широкой научной дисциплины, охватывающей «всю единую и нераздельную природу», заложив основополагающие идеи таких современных наук, как биогеоценология, экология и учение о биосфере. Музей землеведения активно принимает участие в популяризации идей сохранения природного и природно-культурного наследия, что находит отражение в тематике экологических олимпиад для школьников, составлении лекций и экскурсий, а также организованного недавно научного семинара «Здоровье среды» [18].

История наук о Земле свидетельствует об огромном влиянии, которое оказала творческая мысль В.В. Докучаева на становление и развитие не только генетического почвоведения, но и целого ряда геологических, географических, биологических и сельскохозяйственных дисциплин.

Выдающаяся научная и общественная деятельность В.В. Докучаева были высоко оценены. В 1888 г. он был пожалован орденом Святого Станислава II степени, а в 1894 г. – орденом Святой Анны II степени. В 1891 г. – пожалован за отличия вне правил чин действительного статского советника. В 1889 г. он был награжден французским орденом «За заслуги по земледелию».

В честь выдающегося ученого названы многие населенные пункты, его имя присвоено ряду научных и музейных учреждений, и даже одному из кратеров на Марсе.Имя основоположника генетического почвоведения было присвоено Обществу почвоведов, образованному в 1938 г. на базе Почвенной комиссии ВЭО, созданной в 1888 г. В.В. Докучаевым. Золотая медаль и премия имени В.В. Докучаева – научная награда Академии наук, которая с 1947 г. присуждается Отделением общей биологии за выдающиеся научные работы и открытия в области почвоведения. С 1998 г. ежегодно проводятся «Докучаевские чтения». В 2002 г. Международный союз почвоведов (IUSS) учредил докучаевскую премию за выдающийся вклад в развитие теоретического почвоведения – Dokuchaev Basic Soil Science Award.

**Литература**

1. Добровольский Г.В. След на все времена (к 150-летию со дня рождения В. В. Докучаева) // Вестн. РАН, 1996. № 2. – С. 153-158.
2. Крупеников И.А., Крупеников Л.А. Василий Васильевич Докучаев. – М.: Сельхозгиз, 1950. – 192 с.
3. Добровольский Г.В. Философские аспекты генетического почвоведения // Почвоведение: история, социология, методология. Памяти основателя теоретического почвоведения В.В. Докучаева / Отв. ред. В.Н. Кудеяров, И.В. Иванов. – М.: Наука, 2005. – С. 11-23.
4. Вернадский В.И. [Воспоминания 1916 года] / по: Э.М. Галимов. Предисловие к 1 тому // В. И. Вернадский. Собр. cоч. в 24 тт. Т. 1. – М.: Наука, 2013. – С. 9-11.
5. Русский чернозем – сто лет после Докучаева / Под ред. В.А. Ковды, Е.М. Самойловой. – М.: Наука, 1983. – 302 c.
6. Добровольский Г.В., Геннадиев А.Н. Журналу «Почвоведение» – 105 лет *//* [Научная книга](http://istina.msu.ru/journals/2233257/), 2004. – С. 74-80.
7. Вернадский В.И. Страница из истории почвоведения (памяти В.В. Докучаева) // В.И. Вернадский. Очерки и речи. Т.II. – Пг.: НХТИ, 1922.
8. Докучаев В.В. К вопросу о переоценке земель Европейской и Азиатской России с классификацией почв: Отдельный оттиск из «Сельскохозяйственного журнала». – М.: Печатня А.И. Снегирёвой, 1898. IV. – 120 с.
9. Статистика Российской империи. Главнейшие данные поземельной статистики по обследованию 1887 года. – СПб: Изд-во. Центр. стат. ком. МВД, 1892-1901.
10. Статистический временник Российской империи. Серия I. – СПб: Изд. Центр. стат. ком. МВД, 1866. XXXVI, XVI. 160. 244. – 118 с.
11. Статистический временник Российской империи. Серия III. Вып. 4. Распределение земель по угодьям в Европейской России за 1881 год. – СПб: Изд. Центр. стат. ком. МВД, 1884. XLII. 45. – 431 с.
12. Чесноков В.С., Рыбальский Н.Г. Основатель генетического почвоведения (К 170-летию В.В. Докучаева) // Природно-ресурсные ведомости, 2016. №2. – С. 6.
13. Докучаев В.В. Сочинения Т. VII. – М.: Изд-во АН СССР, 1955.
14. Вернадский В.И. Из истории почвоведения (Памяти В.В. Докучаева) // Научное слово, 1904. Т. VI. – С. 5-26.
15. Добровольский Г.В. Вся жизнь в науке и в борьбе / Вступ. ст. к. кн.: Докучаев В.В. Дороже золота русский чернозем. – М.: Изд-во МГУ, 1994. – 544 с.
16. Докучаев В.В. Сочинения. М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 7: Организация почвенных учреждений и вопросы сельского хозяйства в России: Статьи и доклады, популярные лекции. – 504 с.
17. Никитин Е.Д., Шоба С.А., Сабодина Е.П., Мякокина О.В. Научно-просветительское значение почвенно-географической экспозиции // Жизнь Земли: науки о Земле, экология, история науки, музеология. Сб. научн. тр. Музея Землеведения МГУ. Вып. 37. – М.: Изд-во Московского университета, 2015. – С. 116-123.
18. Ливанцова С.Ю., Снакин В.В. Почвенно-географическая экспозиция Музея Землеведения в экологическом образовании // Музеи евразийских университетов в поддержании и развитии общего образовательного пространства: мат-лы Межд. научно-методич. конф. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2013. – С. 78-81.
19. Ливеровская И.Т. Стенд «Почвообразование» в Музее землеведения // Жизнь Земли, 1969. № 5. – С. 200-206.

*Сведения об авторах:*

Ливанцова Светлана Юрьевна, к.б.н., ст.н.с. сектора музейно-методической работы и фондов Музея землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова, тел.: 8 (495) 939-12-21, e-mail: livantsova-sv@rambler.ru; г. Москва, Ленинские горы 1.

Максимов Юрий Игоревич, к.э.н., ст.н.с. сектора музейно-методической работы и фондов Музея землеведения МГУ, тел.: 8 (495) 939-12-21, e-mail: deforestation75@mail.ru; г. Москва, Ленинские горы 1.

Рыбальский Николай Григорьевич, д.б.н., проф., директор НИА-Природа, Первый вице-президент Российской экологической академии, тел.: 8 (495) 240-51-27, e-mail: rng@priroda.ru.

Снакин Валерий Викторович, д.б.н., проф., зав. лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН, зав. сектором Музея землеведения МГУ им. М. В. Ломоносова, член Президиума Российской экологической академии, тел.: 8 (495) 939-12-21, e-mail: snakin@mail.ru; г. Москва, Ленинские горы 1.