ВОПРОСЫ СТЕПНОЙ БИОЦЕНОЛОГИИ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ

ВОПРОСЫ СТЕПНОЙ БИОЦЕНОЛОГИИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ЕКАТЕРИНБУРГ
1995

УДК 581.5; 581.9

Вопросы степной биоценологии: [Сб. науч. трудов]. Екатеринбург: УрО РАН, 1995. ISBN 5-7691-0495-3.

Сборник содержит материалы по альгологии, микологии, почвоведению, геоботанике и орнитологии Оренбургской области. В статьях представлены новые материалы о видовом составе, распространении, изменении под влиянием антропогенных воздействий различных групп растений и животных, степных растительных сообществ. Прослежено изменение видового состава, систематической структуры, соотношения жизненных форм растений, экологических и фитоценологических групп в условиях хозяйственного использования и при его прекращении.

Материалы сборника представляют интерес для экологов, ботаников, зоологов – научных работников и аспирантов.

Ответственный редактор
доктор биологических наук **В. А. Мухин**

Рецензенты
доктор биологических наук **Г. В. Ни**
кандидат биологических наук **З. Н. Рябинина**

ISBN 5-7691-0495-3

$В\frac{21006\text{-}21008\text{-}1\text{-}2(94)}{8П6(03)\text{-}1993}$ ПВ-1995

© УрО РАН, 1995

Т. Н. СТЕПАНОВА, С. К. ШАБАНОВ

К ФЛОРЕ ВОДОРОСЛЕЙ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Деградация природы никогда еще не достигала таких глобальных масштабов и такой интенсивности, как в последнее десятилетие. Исчезают многие виды и роды, что означает обеднение генетических ресурсов растительного и животного мира. Но генетическое богатство бесценно, и проблема сокращения биотического разнообразия — одна из самых острых, поскольку исчезнувший вид восстановить принципиально невозможно [12]. Поэтому сегодня необходимость бережного сохранения всего многообразия растений и животных стала бесспорной и очевидной.

Научной основой охраны и рационального использования растительного мира является знание флоры в целом, особенно редких и исчезающих видов. Существует ряд республиканских и региональных Красных книг, в которых приводятся сведения о редких и находящихся под угрозой исчезновения организмах. Но эти книги и любые другие списки подобного характера включают в себя, как правило, только высшие растения, лишайники и грибы. Например, Красная книга РСФСР [7] содержит сведения о 438 видах цветковых растений, 10 — голосеменных, 10 — папоротниковидных, 4 — плауновидных, 22 — моховидных, 29 — лишайников, 17 — грибов. Но в царстве растений есть еще одна группа организмов — водоросли.

Мир водорослей огромен. Он занимает в растительном царстве совершенно особое, исключительное по своему значению место как в историческом аспекте, так и по той роли, которая принадлежит ему в общем круговороте веществ в природе: в историческом плане они представляют собой первый этап в развитии всего зеленого ствола растительного мира (переломный момент, начало эволюции, которая привела к созданию биосферы на Земле в ее сегодняшнем виде). А в общем круговороте веществ в природе они играют огромную роль как первичное звено всех пищевых связей в водной среде и гигантский поставщик кислорода в атмосферу [3].

Сегодня водорослям отводят важную роль в решении глобальных проблем, волнующих все человечество, в том числе продовольственной, энергетической, освоения космического пространства, богатств Мирового океана, новых источников

промышленного сырья, фармацевтических препаратов, биологически активных веществ и т. д. И знание флоры водорослей так же необходимо, как знание высших растений.

Однако литературы, которая помогла бы учителю в решении этого вопроса, особенно касающейся местного материала, практически нет. Между тем флора водорослей Оренбургской области весьма богата и разнообразна [11]. В водоемах Оренбуржья были обнаружены 1027 видов, разновидностей и форм, относящихся к 9 отделам, 200 родам (см. таблицу).

Большинство видов широко распространены. Однако некоторые встречаются довольно редко как на территории Оренбуржья, так и бывшего СССР. Ниже приводится их список.

ОТРЯД CHRYSOPHYTA

Pseudokephyrion pilidum Schiller (рис. 1, *1*). Домик конический, 10—12 мк длиной, 11—12 мк шириной; сзади широкоокруглый, спереди воронковидно-расширенный, с 6—7 кольцевидными перетяжками. Стенки домика глинисто-желтые. Клетка заполняет только заднюю часть домика. Главный жгут едва выдвигается из домика, боковой совсем не выходит наружу.

Состав альгофлоры водоемов Оренбуржья

Отдел	Количество		
	родов	видов	видовых и внутривидовых таксонов
Красные	1	1	2
Синезеленые	30	114	133
Криптофитовые	1	4	4
Динофитовые	4	16	19
Золотистые	9	26	30
Диатомовые	43	231	339
Желтозеленые	9	21	21
Эвгленовые	7	79	108
Зеленые	96	305	372
вольвоксовые	12	40	41
хлорококковые	61	181	239
десмидиевые	13	63	71
прочие	10	21	21
Всего	270	794	1027

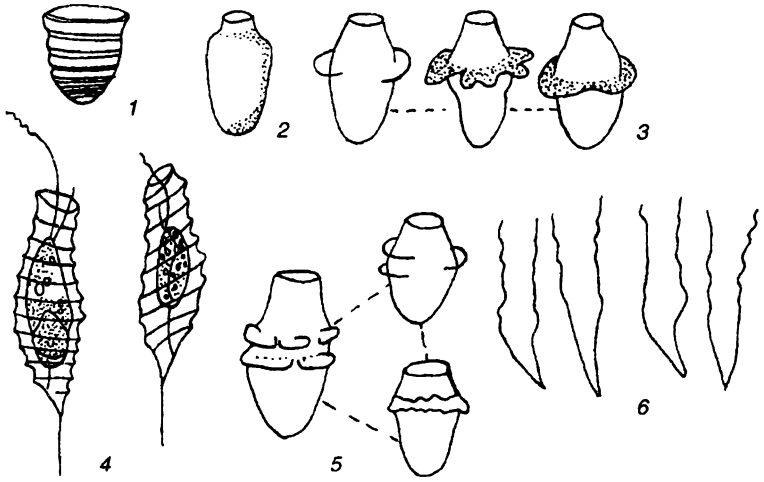

Рис. 1. Виды отряда Chrysophyta:
1 — Pseudokephyrion pilidum, 2 — Pseudokephyrion Entzii, 3 — Stenokalyx monilifera, 4 — Dinobryon suecicum var. longispinum, 5 — Stenokalyx inconstans, 6 — Dinobryon divergens var. Schauinslandii

Pseudokephyrion Entzii Conr. (рис. 1, *2*). Домик яйцевидный, 9—13 мк длиной, 7—8 мк шириной, с хорошо выраженной шейкой спереди. Стенки домика гладкие, тонкие, слегка окрашенные. Клетка сильно метаболична, находится на дне домика. Хроматофор один.

Stenokalyx monilifera Schmid. (рис. 1, *3*). Домик яйцевидно-эллипсоидный, правильный, спереди суженный в хорошо выраженную шейку, сзади широкоокруглый, 8—10 мк длиной, 6—7 мк шириной, стенки домика золотисто-желтые, буроватые, реже бесцветные. Воротничок с волнистым, зубчатым, реже гладким краем, прерывающийся в одном-двух местах.

Stenokalyx inconstans Schmid. (рис. 1, *4*). Домик овальный, 6—8 мк длиной, 4,5—7,5 мк шириной, у жгутикового отверстия суженный, сзади широкоокруглый, с двумя прерывистыми в нескольких местах кольцевидными кромками, не образующими желобка.

Dinobryon suecicum Lemm. *var.longispinum* Lemm. (рис. 1, *5*). Домик слабо асимметричный, 19—22 мк длиной, 4—5 мк шириной, спереди более или менее цилиндрический, с косо срезан-

ным устьем, в средней части слегка перетянутый, сзади вытянутый в острие до 15 мк длиной. Стенки домика с одним спирально идущим утолщением.

Dinobryon divergens Imh. *var. Schauinslandii* (Lemm.) Brunnth. (рис. 1, *6*). Колонии кустистые, растопыренные. Домики 35—65 мк длиной, 8—9 мк шириной; в передней части более или менее цилиндрические, волнистые, сзади с коротким, иногда изогнутым конусом. Цисты шаровидные, 11—14 мк в диаметре.

ОТРЯД EUGLENOPHYTA

Trachelomonas intermedia Dang. *var. papillifera* Popova (рис. 2, *1*, *2*). Домики 20—22 мк длиной, 19—21 мк шириной, мелкоточечные, светло- или темно-бурые. Жгутиковое отверстие небольшое, с кольцевым утолщением или без него. На переднем конце вокруг жгутикового отверстия с одним-двумя рядами мелких сосочков. Жгут в два раза длиннее домика.

Trachelomonas hispida (Perty) Stein emend. Defl. var. crenulatocollis (Maskell) Lemm. (рис. 2, *3*). Домики чаще всего 23—27 мк длиной (с горлышком), 15—25 мк шириной, покрытые мелкими шипиками или, кроме шипиков, также густо рассеянными точками, иногда домики только точечные, с цилиндрическим или слегка расширенным к устью, по краю зубчатым или мелкошиповатым горлышком 2—3,5 мк высотой, 4—6 мк шириной.

Euglena spirogyra Ehr. var. laticlavius Hubner (рис. 2, *9—11*). Клетки узкоцилиндрические или веретеновидные, на поперечном разрезе более или менее сжатые, 105—108 мк длиной, 9,3—25,8 мк шириной, сзади постепенно суженные в концевой, почти прямой шип 10—22,6 мк длиной, скрученные, слабо метаболичные. Перипласт бесцветный или светло-бурый, со спиральными рядами мелких туповатых бугорков; бугорки одинакового размера, иногда ряды крупных бугорков чередуются с рядами мелких. Хроматофоры мелкие, дисковидные, стенкоположные. Ядро овальной формы почти посредине тела; выше и ниже него лежат по одной вытянутой кольцевидной парамилии. Кроме того, в клетках обычно рассеяно небольшое количество мелких парамилоновых зерен.

Euglena pavlovskoensis (Elenk. et V. Poljansk.) Popova (рис. 2, *5—7*). Клетки вытянутоцилиндрические, 75—105 мк длиной, 13,5—16 мк шириной, сильно метаболичные; задний конец довольно резко переходит в узкий, острый, иглообразный, обычно

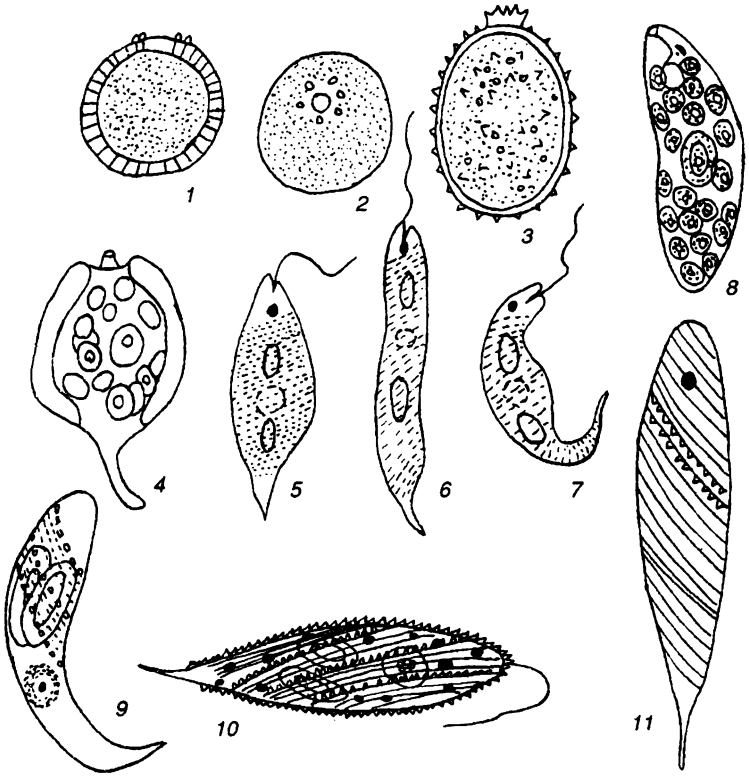

Рис. 2. Виды отряда Euglenophyta:
1, 2 — Trachelomonas intermedia f. papillifera, 3 — Trachelomonas hispida var. crenulatocollis, 4 — Phacus hispidulus f. glabrus, 5—7 — Euglena pavlovskoensis, 8 — Euglena obtusa, 9—11 — Euglena spirogyra var. laticlavius

слегка крючкообразно изогнутый концевой отросток до 14 мк длиной. Перипласт бесцветный, с легкой штриховкой, часто состоящей из рядов очень нежных выпуклых точек. Глазок имеется. Хроматофоры многочисленные, дисковидные, без пиреноидов. Два крупных парамилоновых зерна овальной формы по одному спереди и сзади ядра, занимающего в клетке срединное положение.

Euglena obtusa Schmitz (рис. 2, *8*). Клетки длинноцилиндрические, 130 мк длиной, 25 мк шириной, с закругленными и слегка суженными концами, из которых передний несколько более сужен, чем задний, и слегка скошен. Перипласт очень тонко спи-

рально заштрихован. Хроматофоры очень многочисленные (около 40—50), стенкоположные, дисковидные, с неправильно-лопастными краями, каждый посередине с крупным пиреноидом. Жгут отсутствует. Исключительно ползает, укорачиваясь и соответственно расширяясь в том или другом отрезке тела или по всей длине.

Phacus hispidulus (Eichw.) Lemm. f. glabrus Defl. (рис. 2, *4*). Клетки овальные, 34—63 мк длиной, 20—36 мк шириной, на переднем конце вогнутые и посередине с коротким трубковидным выростом, через который выходит жгут, сзади с прямым или слегка скошенным узким концевым отростком, длина которого равна 1/7—1/4 длины тела. Поверхность гладкая, без сосочков. Хроматофоры мелкие, дисковидные. Парамилии две, боковые, по одной с каждой стороны, валикообразной формы, кроме них обычно мелкие зерна парамилона; парамилии отсутствуют редко. Длина жгута почти равна длине клетки.

ОТРЯД XANTHOPHYTA

Tetraedriella spinigera Skuja (рис. 3, *1*). Клетки правильно тетраэдрические, со слегка выпуклыми сторонами тетраэдра, неясно выраженными ребрами и длинными, довольно массивными, туповатыми шипами на углах, 25—32 мк без шипов, 50—60 мк с шипами, шипы до 20 мк длиной. Оболочка плотная, почти гладкая или тонко пунктированная. Хроматофоров много (до 20).

Isthmochloron lobulatum (Nag) Skuja (рис. 3, *2*, *3*). Клетки с широкой стороны с разделенными на две части лопастями, каждая из которых на конце переходит в два коротких зубца (иногда в один более длинный) 33—42 мк и 27—40 мк длиной, в наиболее узкой части 9—10 мк шириной, с узкой стороны 15—20 мк толщиной. Оболочка тонкая, на зубцах слегка утолщенная. Хроматофоров до 20 и более.

Pseudopolyedriopsis skujae Hollerb. (рис. 3, *5*, *6*). Клетки одиночные, двусторонне-сжатые, плоские или слабо искривленные, с широкой стороны четырех-, пятилопастные, с сильно угловато-вогнутыми боковыми сторонами и хорошо обособленными лопастями, с узкой стороны более или менее эллиптические. Лопасти конические, на концах несколько закругленные и снабженные 2—6 очень длинными игловидными шипами. Шипы 20—40 мк длиной, клетки без шипов 17—25 мк. Хроматофоры

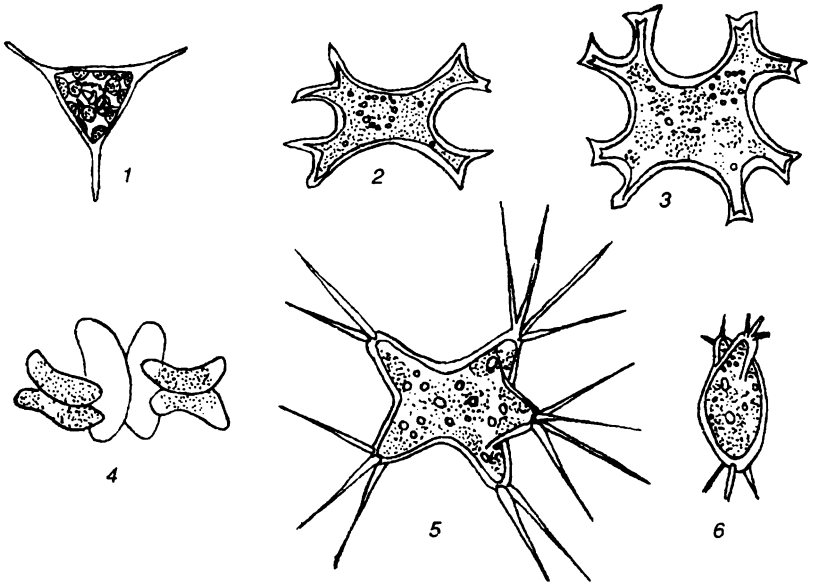

Рис. 3. Виды отряда Xanthophyta:
1 — Tetraedriella spinigera, 2, 3 — Isthmochloron lobulatum, 4 — Dichotomococcus lunatus, 5, 6 — Pseudopolyedriopsis skujae

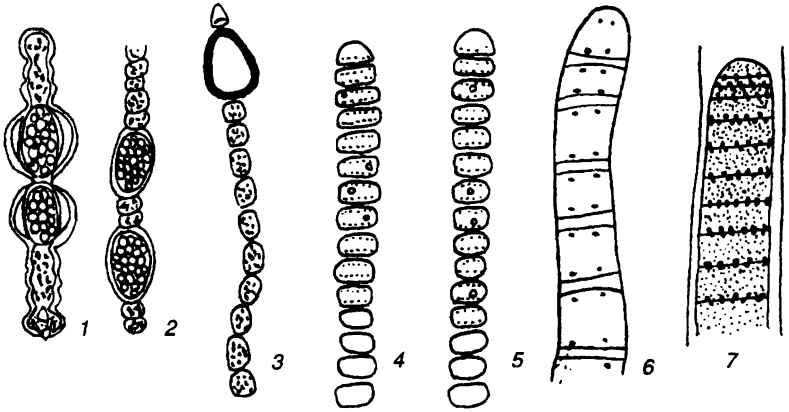

Рис. 4. Виды отряда Cyanophyta:
1 — Anabaena Scheremetievi f. ovalispora, 2 — Anabaena Scheremetievi f. ovospora, 3 — Cylindrospermum muscicola, 4, 5 — Oscilatoria tenuis, 6 — Oscilatoria granulata f. sibirica, 7 — Lyngbya intermedia

(несколько или много) дисковидные, стенкоположные, иногда очень тесно сближенные, без пиреноидов.

Dichotomococcus lunatus Fott (рис. 3, *4*). Колонии насчитывают до 16 клеток. Клетки полулунной формы, к концам одинаково заостренные; соединяются попарно выпуклыми сторонами в середине. Клетки объединены в колонию остатками старых клеточных оболочек, слегка дихотомически разветвленных. Длина клеток до 5 мк, ширина до 1 мк. Хроматофор один.

ОТРЯД CYANOPHYTA

Anabaena Scheremetievi Elenk. f. ovalispora Elenk. (рис. 4, *1*). Трихомы одиночные, свободно плавающие, прямые или разнообразно изогнутые, 8,5—13 мк шириной, 250—1500 мк длиной. Клетки обычно короткобоченкообразные, густо выполненные газовыми вакуолями. Гетероцисты обильные, большей частью шаровидные, обычно с сильно отстающей наружной оболочкой, 8—12 мк (вместе с оболочкой), 15,5—16,5 мк шириной. Споры эллипсоидные, 13—18 мк шириной и 19—24 мк длиной, одиночные или по два рядом; развиваются вне связи с гетероцистами.

Anabaena Scheremetievi Elenk. f. ovospora Elenk. (рис. 4, *2*). Споры большей частью широкояйцевидные, 13—18 мк шириной, 24—33 мк длиной. Трихомы прямые или иногда спирально завернутые, обычно 10—12 мк шириной. Гетероцисты обычно без отстающей наружной оболочки.

Cylindrospermum muscicola Kuts. (рис. 4, *3*). Дерновники слизистые, распростертые, черно-зеленые или иногда темно-оливковые. Трихомы 3—4,7 мк шириной, у поперечных перегородок не перешнурованные, бледно-сине-зеленые. Клетки цилиндрические или почти квадратные, 3,6—5 мк длиной. Гетероцисты удлиненные, около 4 мк шириной и 5—7,2 мк длиной. Споры одиночные, эллипсоидные, 8,2—12 мк шириной и 10—20,4 мк длиной, с гладкими золотисто-коричневыми, редко бесцветными оболочками.

Oscillatoria tenuis Ag. f. uralensis (Woronich.) Elenk. (рис. 4, *4*, *5*). Трихомы одиночные 4,3—9 мк шириной, у поперечных перегородок не перешнурованные, ярко-сине-зеленые, прямые, к концам иногда слабо изогнутые. Длина клеток 2,6—5 мк, в 2—3 раза меньше ширины. У поперечных перегородок большей частью ясно заметны грануляции. Конечные клетки более или менее полушаровидные, иногда с немного утолщенной оболочкой.

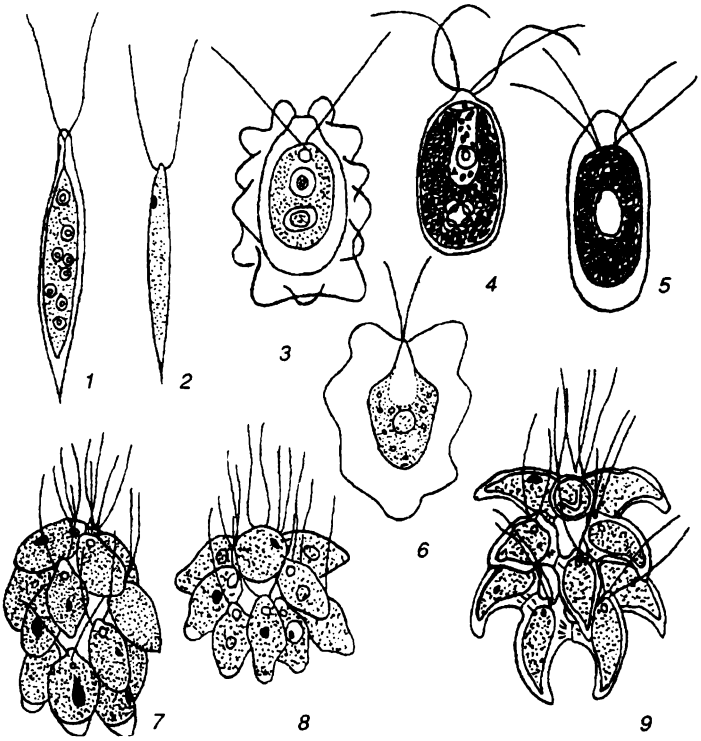

Рис. 5. Виды отряда Chlorophyta:
1 — Chlorogonium euchlorum, 2 — Chlorogonium minimum, 3 — Lobomonas stellata, 4 — Carteria Klebsii, 5 — Carteria peterhofiensis, 6 — Pteromonas Meyeriana, 7 — Pyrobotrys elongata, 8 — Pyrobotrys gracilis, 9 — Pyrobotrys incurva

Oscillatoria granulata Gardner f. sibirica V. Polyansk. (рис. 4, *6*). Трихомы одиночные, 4,7 мк шириной, прямые, на концах слегка изогнутые; у поперечных перегородок не перешнурованные, с грануляциями, на концах не суженные. Клетки более или менее квадратные, 4,7—5,5 мк. Конечные клетки закругленные, без утолщенных оболочек.

Lyngbya intermedia Gard. (рис. 4, *7*). Нити длинные, более или менее изогнутые, 20—22 мк шириной, влагалища бесцветные, плотные, неслоистые. Трихомы 17—20 мк шириной, с грануляциями у поперечных перегородок; одна-две клетки на конце трихома утончены. Длина клеток 4,5—6 мк. Конечные клетки слабо утолщены или головчатые.

ОТРЯД CHLOROPHYTA

Pyrobotrys elongata Korsch. (рис. 5, *7*). Ценобии 20—60 мк длиной, из 16 клеток, расположенных четырьмя ярусами по 4 клетки в каждом ярусе. Клетки до 29 мк длиной, удлиненные, слабо соединены друг с другом; сторона их, обращенная внутрь ценобия, более выпуклая, чем наружная. Клетки трех передних ярусов мешковидной, несколько цилиндрической формы, в старости вытянуто-яйцевидные или почти эллипсоидные, с закругленным передним и круто суженным задним концом; они сближены передними концами, образуя угол около 45° к оси ценобия. Клетки заднего яруса грушевидные, располагаются параллельно друг другу. На переднем конце клеток выпуклый носик, более крупный у задних клеток. Оболочка очень тонкая, в задних клетках старых ценобиев протопласт отстает от нее. Хроматофор чашевидный, с несколько утолщенным основанием, без пиреноида.

Pyrobotrys incurva Arnildi (рис. 5, *9*). Ценобии из 16, иногда 8 клеток, размещенных четырьмя ярусами по 4 клетки в каждом. Клетки 12—28 мк длиной, 6—12 мк шириной, удлиненно-грушевидные, сзади вытянутые и загнутые назад, в местах соприкосновения соединены друг с другом небольшими выростами. Перипласт у взрослых клеток сзади округлый. Хроматофор чашевидный, без пиреноида.

Pyrobotrys gracilis Korsch. (рис. 5, *8*). Ценобии до 44 мк длиной, обычно из 16 клеток, размещенных четырьмя ярусами по 4 клетки (иногда по 8) в каждом. Клетки до 20—25 мк длиной, обратно-яйцевидные, более молодые — слегка грушевидные с тупо закругленным задним концом, соединены весьма слабо, легко отделяются одна от другой. Оболочка очень тонкая, сзади иногда немного отстает от протопласта, спереди с крошечным носиком. Хроматофор чашевидный, без пиреноида. Жгуты почти вдвое длиннее клеток.

Chlorogonium euchlorum Ehr. (рис. 5, *1*). Клетки удлиненно-веретеновидные, 25—100 мк длиной, 4—15 мк шириной; сзади заостренные, реже притупленные или закругленные. Оболочка в передней и задней частях клетки отстает от протопласта. Длина жгутов в 4—5 раз меньше длины клетки. Хроматофор в виде пристенной пластинки сетчатого или губчатого строения. Глазок плоский, неправильной формы, расположен спереди. Пиреноидов несколько, мелких по всей клетке. Пульсирующих вакуолей много, разбросанных по периферии всей клетки. Ядро в средней части клетки.

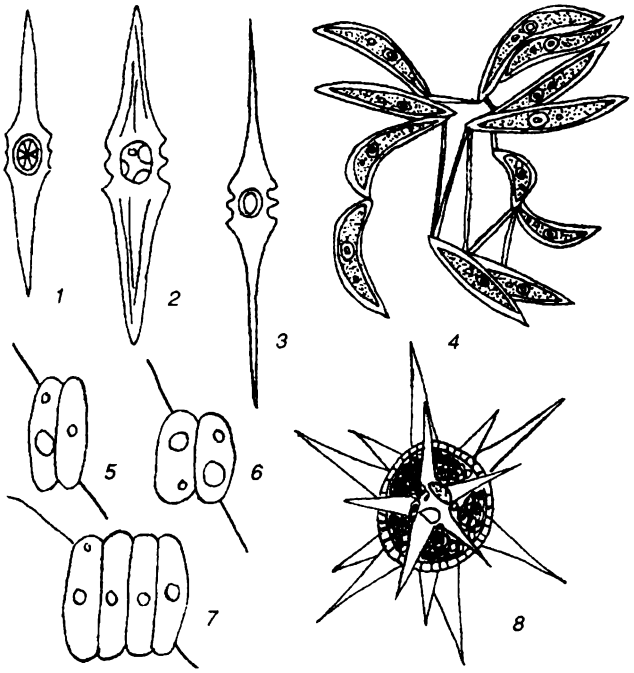

Рис. 6. Виды отряда Chlorophyta:
1—3 — Desmatractum spryii, 4 — Chloromirus Pauli, 5—7 — Scenedesmus ellipsoideus var. bicaudatus, 8 — Echinosphaerella limnetica

Chlorogonium minimum Plsyf. (рис. 5, *2*). Клетки очень узкие, почти игловидные, до 30 мк длиной и 2—3 мк шириной; спереди суженные и слегка притупленные, сзади вытянутые и сильно заостренные. Длина жгутов равна длине клетки или вдвое меньше. Хроматофор в форме боковой пластинки. Глазок хорошо заметный, расположен спереди. Пиреноида нет. Ядро в средней части клетки.

Lobomonas stellata Chod. (рис. 5, *3*). Клетки удлиненно-эллипсоидные, 13—22 мк длиной, 9—18 мк шириной. Оболочка с многочисленными, тупо коническими, правильно и равномерно расположенными выростами, направленными в разные стороны. Носик небольшой, седловидный, с трудом различимый, расположен между выростами на переднем конце клетки. Длина жгутов равна длине протопласта или чуть больше ее. Протопласт удлиненно-яйцевидный или эллипсоидный. Хроматофор чашевидный, с одним крупным пиреноидом в утолщенной зад-

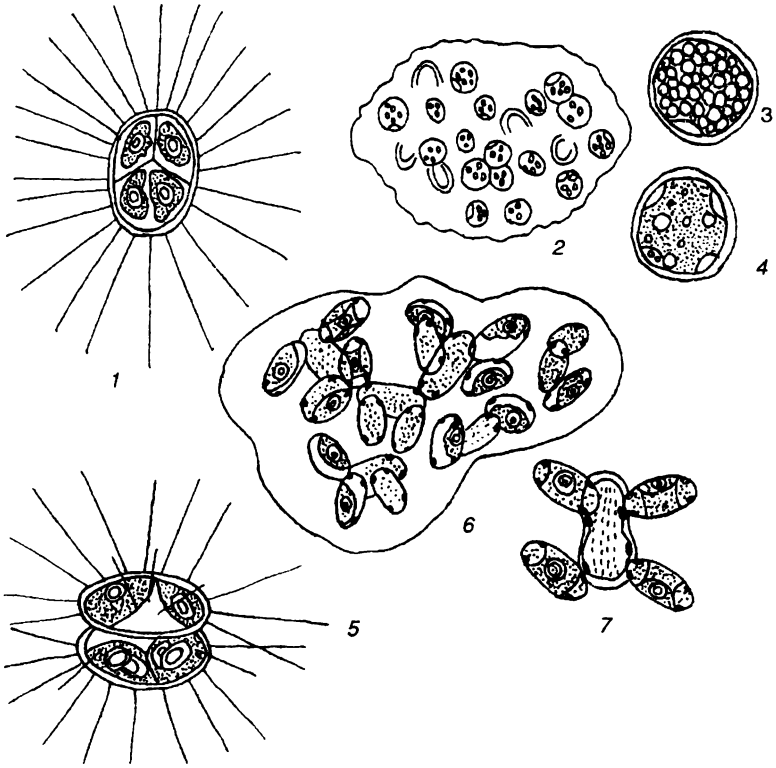

Рис. 7. Виды отряда Chlorophyta:
1 — Franceia tenuispina, 2—4 — Schizochlamydella delicatula, 5 — Dicellula gemi 6, 7 — Tetratomococcus ornatus

ней части. Глазок небольшой, расположен сбоку клетки, в средней части хроматофора или чуть сдвинут назад.

Carteria Klebsii (Dang.) France (рис. 5, *4*). Клетки цилиндрические, 15—22 мк длиной, 7—15 мк шириной; спереди тупые, сзади широкоокруглые. Оболочка толстая, плотно прилегает к протопласту, спереди образует узкий и высокий (до 2—3 мк) носик. Длина жгутов слегка превышает длину клетки. Хроматофор чашевидный. Пиреноид один, небольшой, расположен сзади, в утолщенной части хроматофора. Глазок палочковидный, находится спереди. Ядро в центре клетки.

Carteria peterhofiensis I. Kissel. (рис. 5, *5*). Клетки цилиндрические, 27—42 мк длиной, 15—22 мк шириной; спереди слегка суженные, сзади широкоокруглые. Носика нет. Оболочка не-

плотно прилегает к протопласту, особенно спереди и сзади. Длина жгутов равна половине длины клетки или чуть больше ее. Хроматофор чашевидный, с очень утолщенным дном. Пиреноид большой, овальный, в средней части клетки. Пульсирующих вакуолей несколько по всему протопласту.

Pteromonas Meyeriana Kabanov (рис. 5, *6*). Клетки с широкой стороны обратно-яйцевидные или яйцевидные, 27—31 мк длиной, 27 мк шириной. Каемка широкая, волнистая, с 7 равномерными выступами. Спереди имеется небольшое углубление. Длина протопласта 17 мк, ширина 12 мк. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом, расположенным почти в середине. Глазок сбоку, в передней половине тела. Длина жгутов равна длине тела.

Echinosphaerella limnetica G. M. Smith (рис. 6, *8*). Клетки 9—12 мк диаметром; отростки оболочки 12—25 мк длиной, 2,5—3 мк толщиной у основания.

Desmatractum spryii Nicholls. (рис. 6, *1—3*). Клетки веретеновидные с коническими острыми или притупленными концами, 30—99 мк длиной, 4,6—14 мк шириной. Оболочка клетки с 4—8 едва заметными продольными ребрами. В середине клетки три кольцевых валика 1—2 мк высотой. Протопласт шаровидный или округло-эллиптический, 3—10 мк длиной, 2—7 мк шириной. Пиреноид один.

Dicellula geminata (Printz) Korschik. (рис. 7, *5*). Клетки овальные, сильно сплюснутые в месте контакта, покрыты множеством тонких, не утолщенных при основании щетинок, длина которых не превышает длины клеток. Клетки 10—12 мк длиной, 6—7 мк шириной.

Schizochlamidella delicatula (West) Korschik. (рис. 7, *2—4*). Клетки 5—9,4 мк в диаметре. Хроматофор чашевидный, с пиреноидом. Клетки собраны в колонии неопределенной формы, включающие округлые клетки и остатки старых пустых оболочек.

Scenedesmus ellipsoideus Chod. *var. bicaudatus* H. et. M. (рис. 6, *5—7*). Клетки 10,5—14,5 мк длиной, 2,5—4,5 мк шириной, сжатые или растянутые овальные, соприкасающиеся друг с другом на большой поверхности. Обе щетинки находятся на противоположных концах конечных клеток; могут быть прямыми или изогнутыми, 7,5—10 мк длиной.

Franceia tenuispina Korschik. (рис. 7, *1*). Клетки овальные, широкозакругленные на концах, густо покрытые очень нежными прямыми щетинками. Клетки 16—12,5 мк длиной, щетинки до 21 мк, а последние могут казаться короче, так как их тонкие концы можно разглядеть только с иммерсией.

Tetratomococcus ornatus Korschik. (рис. 7, *6—7*). Клетки овальные, слегка цилиндрические, с боковым пластинчатым хроматофором и пиреноидом. При размножении образуются 4 дочерние клетки, которые выходят через разрыв материнской оболочки и прикрепляются попарно к ее концам. Концы клеток украшены темнобурыми валиками. Клетки до 4,5 мк шириной и до 8 мк длиной.

Chloromirus Pauli Hortob. (рис. 6, *4*). Клетки продолговатые, прямые или согнутые, с зауженными и закругленными концами. Оболочка бесцветная, хлоропласт один, с пиреноидом. Длина клеток до 30 мк, ширина до 4 мк. Клетки свободно соединены друг с другом тяжами. Количество клеток ценобия редко превышает 10.

Источники, по которым дается описание водорослей, приводятся ниже в списке литературы [1, 2, 4—6, 8—10].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Батурина В. Н. Материалы к флоре водорослей Оренбургской области // Ботан. журн. 1977. Т. 62. С. 911—914.
2. Голлербах М. М. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1977. Т. 3.
3. Голлербах М. М., Косинская Е. К., Полянский В. И. Синезеленые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. 1953. Вып. 2.
4. Дедусенко-Щеголева Н. Т., Голлербах М. М. Желтозеленые водоросли // Определитель пресноводных водорослей. М.; Л., 1962. Вып. 5.
5. Дедусенко-Щеголева Н. Т., Матвиенко А. М., Скоробогатов Л. А. Класс вольвоксовые // Определитель пресноводных водорослей СССР. М.; Л., 1959. Вып. 8.
6. Коршиков А. А. Пидкласс протококови // Визн. присноводных водоростей УРСР. Киев, 1953. Вып. 5.
7. Красная книга РСФСР. М.: Росагропромиздат, 1988. 591 с.
8. Матвиенко А. М. Золотистые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М., 1954. Вып. 3.
9. Попова Т. Г Эвгленовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. М., 1955. Вып. 7.
10. Степанова Т. Н. О новом местонахождении *Desmatractum spryii* Nicholls // Новости систематики низших растений. Л., 1987. Т. 24. С. 79—81.
11. Степанова Т. Н. Состав альгофлоры Оренбуржья // Личность и окружающая среда в современном мире. Оренбург, 1993. С. 48—49.
12. Яблоков А. В. Экология сегодня // Биология и современность. М., 1990. С. 4—14.
13. Ettl Hanus. Xanthophyceae. V. 1. Jena: VEB Gustav Fischer Verlag. 1978.
14. Hortobagyi T. Chloromirus, a new green alga genus from the danube // Acta Botan. Acad. Sc. Hungaricae. 1981.V. 27 (3—4). P. 365—368.
15. Hortobagyi T., Nemeth G. New algen aus den Fischteichen von godollo // Acta Botan. Acad. Sc. Hungaricae. 1963. V. IX, N 3—4. P. 307—327.

Л. С. БЛАГОДАТСКИХ

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ МОХООБРАЗНЫХ ОРЕНБУРЖЬЯ

Территория Оренбургской области совершенно не изучена в бриологическом отношении. Скудные сведения о мхах Оренбуржья встречаются главным образом в работах, посвященных исследованиям Бузулукского бора [2—4]. Для сравнения — в Башкортостане (ближайшей к Оренбуржью территории), благодаря трудам I. Podpera [11], Р. Ф. Бачуриной [1], Д. К. Зерова [5], Е. А. Селивановой-Городковой [7, 8], Е. А. Селивановой-Городковой и Р. Н. Шлякова [9], Е. А. Игнатовой и М. С. Игнатова [6], выявлено к настоящему времени 302 вида мхов.

Данная публикация — первая из серии планируемых сообщений о биофлоре данного региона. Она основана на результатах обработки собственного гербарного материала с территории уникального участка карстового ландшафта — Кызыл-Адырского карстового поля (Кувандыкский район), а также дополненного небольшими сборами других коллекторов (в списке указываются их фамилии). Все образцы (115) определены автором.

Список составлен в алфавитном порядке; названия видов приводятся в соответствии с «Check-list of mosses of the former USSR» [10].

1. *Abietinella abietina* (Hedw.) Fleisch. Кувандыкский район, р. Губерля; каменистый речной склон, на мелкоземе в трещинах кристаллических сланцев; растет вместе с *Polytrichum strictum* и *Leskea polycarpa*. 26. VI. 1993. В. М. Павлейчик.

2. *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp. Кувандыкский район, окр. с. Кызыл-Адыр, соленый родник Ащи-Бляк; березняк ежевиково-разнотравный; на пне в лесу, по берегу ручья, часто. 27—28. VIII. 1993. Беляевский район, заповедник «Оренбургский», Буртинская степь, урочище Тузкарагал, на стволах упавших деревьев в заболоченном черноольшаннике. 21. V. 1990. Т. Коновалова, Н. Шевырева.

3. *Brachythecium rivulare* Schimp. Кувандыкский район, окр. с. Кызыл-Адыр; соленый родник Ащи-Бляк; растет сплошным ковром по берегам ручья, в лужах. 26—28. VIII. 1993. Беляевский район, заповедник «Оренбургский», Буртинская степь, урочище Тузкарагал; на стволах упавших деревьев в заболоченном черноольшаннике. 21. V. 1990. Т. Коновалова, Н. Шевырева.

4. *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) Schimp. Кувандыкский район, окр, с. Кызыл-Адыр; березняк ежевиково-разнотравный, нередко на почве около основания деревьев, пней, на боковых стенках больших бугров в лесу. 26—28. VIII. 1993. Сакмарский район, окр. с. Дубки; на почве у основания дуба. 15. V. 1993. Г. Д. Мусихин. Октябрьский район, Каргалинский рудник; на коре березы, вместе с *Eurhynchium* sp. 5. VII. 1993. В. М. Павлейчик.

5. *Bryum argenteum* Hedw. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; встречается изредка в примеси к *Tortula caninervis* на вершинах и склонах гипсовых гряд и гребней. 26. VIII. 1993.

6. *Bryum caespiticium* Hedw. Беляевский район, Буртинская степь; на почве в степи. 18. V. 1990. Т. Коновалова и Н. Шевырева.

7. *Ceratodon purpusens* (Hedw.) Brid. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; на почве в березняках, на незадернованном субстрате в степи, в трещинах окаменелого дерева. 26—28. VIII. 1993. Беляевский район, с. Лещево; на почве у дороги. 28. IV. 1993. В. М. Павлейчик. Днище балки, типчаково-ковыльная степь; на почве. 2. V. 1993. И. Смелянский. Адамовский район, гранитный массив Шонкал; на почве 29. VII. 1993. Г. Д. Мусихин. Переволоцкий район, гора Радовская; на участке между камнями. 13. V. 1993. Г. Д. Мусихин. Гора Медвежий Лоб; на кварците. 10. VI. 1993. Г. Д. Мусихин. Очень широко распространенный вид, часто со спорогонами.

8. *Conardia compacta* (C. Muell) Robins. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; березняк ежевиково-разнотравный, на почве. 28. VIII. 1993. С выводковыми телами. Собрана один раз.

9. *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; по ручью, заросшему злаками и разнотравьем. 28. VIII. 1993. Сакмарский район, родник Дубовый; на камнях у ручья. 13. V. 1993. Г. Д. Мусихин.

10. *Desmatodon latifolius* (Hedw.) Brid. Переволоцкий район, Рычковский яр; на склоне оврага, вместе с *Pohlia* sp. 13. V. 1993. Г. Д. Мусихин.

11. *Dicranum polysetum* Sw. Бузулукский район; на почве в сосновом лесу; образец из Оренбургского краеведческого музея.

12. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch et Schimp. Октябрьский район, Каргалинский рудник; на почве, со спорогонами. 5. VII. 1993. В. М. Павлейчик.

13. *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; часто в лужах с водой, в травяных болотцах, в обводненных понижениях между буграми в березняке в местах выхода карстовых вод. 27. VIII. 1993.

14. *Eurhynchium pulchellum* (Hedw.) Jenn. Октябрьский район, Каргалинский рудник; на коре березы, вместе с *Brachythecium salebrosum*. 5. VII. 1993. В. М. Павлейчик.

15. *Funaria hygrometrica* Hedw. Кувандыкский район, карстовое поле; березняк ежевиково-разнотравный, на почве. 28. VIII. 1993. Бузулукский бор; образец из коллекции Оренбургского краеведческого музея.

16. *Grimmia laevigata* (Brid.) Brid. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; нередко на щебнистых вершинах гипсовых гряд и гребней. 26—28. VIII. 1993. Беляевский район, Буртинская степь; в степи на каменистых холмах, на камнях; Т. Коновалова, Н. Шевырева. Переволоцкий район, Адамова гора; вдоль трещины на глыбе гранита. 12. V. 1993. Г. Д. Мусихин. Адамовский район, р. Акташка, вместе с *Amblystegium serpens* и *Ceratodon purpureus*; на мелкоземе. 27. VII.1993. Г. Д. Мусихин. Адамовский район, гора Змеиная (Кумус-Тюбе); на поверхности дацитов. 28. VII. 1993. Г. Д. Мусихин.

17. *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. Бузулукский бор; на почве; образец из коллекции Оренбургского краеведческого музея.

18. *Leptodyctium hymile* (P. Beauv.) Ochyra. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; на почве в березняках ежевиково-разнотравных, у основания пней и стволов деревьев, часто с *Amblystegium serpens* и *Ceratodon purpureus*. 26—28. VIII. 1993. Беляевский район, Буртинская степь, урочище Тузкарагал; на стволах упавших деревьев в заболоченном черноольшанике. 21. V. 1990. Т. Коновалова и Н. Шевырева.

19. *Leskea polycarpa* Hedw. Кувандыкский район, р. Губерля, окр. сел Карагай. Покровка; каменистый склон реки, вместе с Polytrichum strictum и Abietinella abietina. 26. VI. 1993. В. М. Павлейчик.

20. *Marchantia polymorpha* L. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; обычно по берегам ручьев, на влажных камнях. 26—28. VIII. 1993. Переволоцкий район, родник Холодный; на песчанике. 13. V. 1993. Г. Д. Мусихин. Сакмарский район, родник Дубовый; на камнях в ручье, вместе с *Cratoneuron filicinum*. 15. V. 1993. Г. Д. Мусихин. Тюльганский район, ручей Ключ. 20. VII. 1993. М. А. Сафонов.

21. *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. Kop. Беляевский район, Буртинская степь, урочище Тузкарагал; на стволах упавших деревьев. 21. V. 1990. Т. Коновалова и Н. Шевырева. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; на почве в березняке. 26.VIII. 1993.

22. *Plagiothecium denticulatum* (Hedw.). Беляевский район, Буртинская степь, урочище Тузкарагал; на стволах упавших деревьев в заболоченном черноольшанике. 21. V. 1990. Т. Коновалова и Н. Шевырева.

23. *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. Беляевский район, Буртинская степь, урочище Тузкарагал; на стволах упавших деревьев в заболоченном черноольшаннике. 21. V. 1990. Т. Коновалова и Н. Шевырева.

24. *Polytrichum piliferum* Hedw. Кувандыкский район, р. Губерля, окр. сел Карагай, Покровка; каменистый речной склон, в трещинах кристаллических сланцев, обильно спороносит. 26. VI. 1993. В. М. Павлейчик. Родник Вишневка, в 6 км к северу от с. Большое Черное, каменистый склон горы, вместе с *Ceratodon purpureus*. 27. IV. 1993. В. М. Павлейчик, Адамовский район, гранитный массив Шонкал, каменистый склон, вместе с *Ceratodon purpureus*. 29. VII. 1993. Река Актяшка. 27. VII. 1993. Переволоцкий район, гора Медвежий Лоб, на кварците. 10. VI. 1993. Г. Д. Мусихин.

25. *Polytrichum strictum* Brid. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле, р. Губерля; каменистый склон реки, в трещинах кристаллических сланцев, вместе с *Abietinella abietina* и *Leskea polycarpa*. 26. VI. 1993. В. М. Павлейчик. Бузулукский бор; образец из Оренбургского краеведческого музея.

26. *Pottia truncata* (Hedw.) Fuernr. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; берег родника Ащи-Бляк. 26. VIII. 1993.

27. *Pseudoleskeella tectorum* (Funck. ex Brid.) Kindb in Broth. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; на почве в березовом лесу. 27. VIII. 1993.

28. *Pylaisiella polyantha* (Hedw.) Grout. Тюльганский район, пос. Алмала; на коре дуба, поднимается на высоту до 2,5 м. 20. VII. 1993. М. А. Сафонов. Октябрьский район, Каргалинский рудник; на коре березы. 5. VII. 1993. Ю. А. Кравцов. Бузулукский бор; образец из Оренбургского краеведческого музея.

29. *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske. Октябрьский район, Каргалинский рудник; на коре березы, вместе с *Polaisiella polyantha*. 5. VII. 1993. Ю. А. Кравцов.

30. *Tortula caninervis* (Mitt.) Broth. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; обильно на мелкоземе на поверхности камней, в трещинах между ними по гипсовым гребням и их склонам, обычно вместе с *Ceratodon purpureus* и *Bryum argenteum*. 26—28. VII. 1993. Балка Суюндук-Сай; на гипсах. 28. V. 1993. В. М. Павлейчик.

31. *Tortula ruralis* (Hedw.) Gaerth. et al. Кувандыкский район, Кызыл-Адырское карстовое поле; на вершинах и склонах гипсовых гряд и гребней. 26. VIII. 1993. Родник Вишневка, скалистый склон горы в 6 км к северу от с. Большое Черное. 7. VI. 1993. В. М. Павлейчик. Гора Тырман-Тау в 2 км к востоку от с. Кидрясова; на кремнистых сланцах. 27. IV. 1993.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бачурина Р Ф. Листяні мохи пиведенноі частинки Башкирського Приуралля // Ботан. журн. 1947. Т. 3, № 1/2.

2. Высоцкий Г И. Бузулукский бор и его окрестности // Лесн. журн. 1909. № 10.

3. Гаврилов О. В., Кузнецов В. В. География Бузулукского района Оренбургской области. Бузулук, 1992.

4. Даркшевич Я. Бузулукский бор. Чкалов: Кн. изд-во, 1953.

5. Зеров Д. К. Сфагнові мохі Підденного Уралу с Башкирського Приуралля // Ботан. журн. 1947. Т. 4, № 1/2.

6. Игнатова Е. А., Игнатов М. С. Мхи Башкирии: предварительный список видов и фитогеографические заметки // Бюл. МОИП. Отдел биол. 1993. Т. 98, вып. 1.

7. Селиванова-Городкова Е. А. Виды мхов и печеночников, новые для Урала, и особенности их распространения // Ботан. журн. 1956 (а). Т. 41, № 2.

8. Селиванова-Городкова Е. А. Материалы к изучению бриофлоры Южного Урала // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 2. М., 1956 (б). Вып. 11.

9. Селиванова-Городкова Е. А., Шляков Р. Н. Мхи района бывшего Башкирского заповедника // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 2. М., 1956. Вып. 11.

10. Ignatov M. S., Afonina O. M. Check-list of mosses of the former USSR // Arctoa. 1992. T. 1.

11. Podpera I. Ad bryophytorum cisuralensium cognitionem additamentum. Publications Faculte Sci. Univ. Masaryk. 1921. V. 5.

З. Н. РЯБИНИНА, В. М. ПАВЛЕЙЧИК

СТЕПИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ (В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

Оренбургская область расположена большей частью в зоне степей, естественные участки которых сохранились лишь в немногих местах. Здесь практически полностью распаханы равнинные степи, пастбища подверглись интенсивному скотосбою. Эти факторы привели к уменьшению видового разнообразия степей, обеднению генофонда популяций (как растительных, так и животных), уменьшению продуктивности растительных сообществ и многим другим экологическим проблемам. В настоящее время необходим комплекс мероприятий по охране степных биоценозов, включающих создание сети охраняемых территорий и разработку рекомендаций по оптимальному природопользованию.

Исследуемый участок — «Таловская степь» — расположен на крайнем юго-западе Оренбургской области близ стыка границ Саратовской, Самарской, Уральской областей, на землепользовании совхоза «Тепловский» Первомайского района. Ближайший населенный пункт — пос. Курлин — находится в 9 км к востоку. Площадь участка 3,2 тыс. га. Хозяйственная деятельность на данной территории прекращена с 1988 г.

Рельеф равнины участка заложен еще в мезозое, при этом основным рельефообразующим фактором была морская аккумуляция. В неоген-четвертичное время, в связи с общим подъемом территории, равнина преобразуется денудационными процессами и приобретает современный облик.

Запасы подземных вод на участке незначительны, они связаны в основном с известняками и мергелями поздней юры. На большей части участка этот горизонт перекрыт аптскими водоупорными глинами; лишь на юго-восточной окраине он приближается к поверхности. Подземные воды от пресных до солонцеватых, минерализация колеблется от 0,5 до 2—3 г/л [5].

«Таловская степь» относится к южному склону Общего Сырта в приводораздельной части бассейна р. Таловой — правого притока р. Чаган. В геоморфологическом отношении участок включает окраинные части Сыртового плакора с абсолютными отметками 180—200 м, пологие до покатых длинные волнистые склоны плато, расчлененные лощинами и ложбинами,

разветвленную сеть верховьев рек Таловой и Малой Садомны. Перепад высот на участке от 105 до 198,9 м, чаще 135—160 м.

«Таловская степь» относится к подзоне типичной сети Общесыртовской степной подпровинции и находится в Чаганском ландшафтном районе [11], по характеру растительного покрова — к подтипу южных степей. Здесь особенно четко прослеживается зависимость распределения типов растительности от рельефа и условий увлажнения. Основная часть степных склонов занята комплексной растительностью, состоящей из чернополынной и полынково-грудницево-типчаковой ассоциаций.

Общий аспект этих комплексов в различные времена года значительно меняется. Весной (до середины мая) наблюдается массовое цветение тюльпанов Шренка и степь бывает похожа на яркий, пестрый ковер. С начала июня она постепенно выгорает, становится пятнистой: чередуются светлые и темные пятна названных ассоциаций. В местах близкого залегания грунтовых вод и лучшего увлажнения расположены заросли кустарников с большим количеством разнотравья. Аспект этого сообщества ярко-зеленый, с розовыми пятнами хатьмы тюрингенской, бледно-желтыми — василька русского, сиреневыми — вечерницы ночной фиалки.

В весенний период к чернополынным ассоциациям приурочено большое количество тюльпана Шренка, образующего в это время года разноцветный аспект. Численность тюльпанов на 1 м^2 достигает 21 экз.

Помимо естественных степных растительных сообществ для участка характерны сообщества, сформировавшиеся в результате антропогенных воздействий. Примером может служить дно пруда, где доминирует полынь обыкновенная. Проективное покрытие здесь составляет 90%. Из разнотравья встречаются чертополох, горец птичий, мортук пшеничный и другие синантропные виды.

На территории участка обнаружен 171 вид растений, относящихся к 35 семействам и 112 родам. Наиболее многочисленные семейства Asteraceae (26 видов), Poaceae (21), Fabaceae (13), Zamiaceae (13), а также роды — *Allium* (8), *Artemisia* (6), *Galium* (5).

Подавляющее большинство растений — многолетники (159), однолетники играют незначительную роль (12).

Основные группы жизненных форм [10]:

кустарники — курчавка кустарниковая, эфедра двухколосковая, карагана кустарниковая, миндаль низкий, спирея зверобоелистная, спирея городчатая, крушина ломкая;

полукустарники — полынь черная, полынь обыкновенная, полынь высокая, полынь горькая, терескен серый;

полукустарнички — полынь австрийская, кохия простертая;

злаки длительновегетирующие — все растения семейства, за исключением мятлика луковичного (22 вида);

осоки длительновегетирующие — осока приземистая;

многолетники травянистые длительновегетирующие;

многолетники травянистые коротковегетирующие — луковичные эфемероиды — тюльпан Шренка, тюльпан Биберштейна, птицемлечник Фишера, мятлик луковичный, виды рода *Allium*; клубневые эфемероиды — валериана клубненосная, касатик низкий, шпажник черепитчатый; гемиэфемероиды — адонис волжский, астрагал длинноножковый, котовник украинский, палимбия оживающая, козелец торчащий, серпуха неблестящая;

двулетники длительновегетирующие — триния шершавая, коровяк фиолетовый, коровяк метельчатый, козлобородник сомнительный;

однолетники коротковегетирующие (эфемеры) — бурачок туркестанский, мортук восточный, рогоглавник пряморогий.

Наблюдаемые в районе исследования виды растений можно расположить в два экологических ряда.

1. *Ксерофильный* ряд — от мезофитов к ксерофитам, через ксеромезофиты и мезоксерофиты. К нему относится подавляющее большинство степных растений, особенно более ксерофильная их часть. Среди ксерофитов различают суккуленты, представленные на участке единственным видом — очитком степным, и склерофиты, наиболее характерными представителями которых являются виды семейства злаковых. Бóльшая часть разнотравья относится к ксеромезофитам.

2. *Гидрофильный* ряд — от мезофитов к гидрофитам. В связи с отсутствием постоянных водотоков гидрофильные растения не получили широкого распространения на данной территории. К этому ряду относятся стрелолист обыкновенный, сусак зонтичный, рогоз широколистный, дербенник иволистный, чистец болотный, стальник пашенный, частуха подорожниковая, алтей лекарственный, тростник обыкновенный, горец земноводный, зюзник европейский, зюзник высокий, девясил высокий и др.

Исходя из того, что практически все почвы участка имеют повышенное содержание солей, можно говорить о галофитности произрастающих здесь растений [3]. Большинство из них — олигогалофиты, растущие при малых содержаниях солей в почве (мортук пшеничный), остальные — мезо- и зугалофиты (со-

ответственно растущие при среднем и высоком содержании солей), кермек Гмелина, кермек каспийский, гониолимон высокий, полынь черная и др.

В районе исследования выделяется несколько форм галофитов. Среди них: эугалофиты (соленакапливающие) — лебеда бородавчатая, терескен серый, камфоросма монлелийская; криногалофиты (солевыделяющие) — гониолимон желтый, кермек Гмелина, кермек каспийский; гликогалофиты — растения, в которых осмотическое давление клеточного сока обусловлено не солями, а органическими веществами (соленепроницаемые), — полынь черная и др.

Многие растения участка «Таловская степь» обладают лекарственными свойствами, к примеру эфедра двухколосковая, спаржа лекарственная, горец земноводный, прострел раскрытый, василистник вонючий, стальник пашенный, алтей лекарственный, душица обыкновенная, тимьян Маршалла, зюзник европейский, девясил высокий, крушина ломкая и др. [6—8].

В результате геоботанического изучения степной растительности участка «Таловская степь» нами была составлена классификация (см. таблицу) растительных сообществ, в основу которой положены принципы классификации Е. М. Лавренко [4]. Растительность участка мы относим к подтипу настоящих степей. Группы формаций выделены по преобладанию или соотношению основных групп жизненных форм (злаки, разнотравье, полыни). За основу выделения формаций брали устойчивые сочетания доминантов и кодоминантов, а иногда — доминантов и сопутствующего им разнотравья. Ассоциации устанавливали по составу доминантов, кодоминантов и индикаторных видов [2, 10].

Всего выделено и описано 11 формаций, 27 ассоциаций (см. таблицу). Большинство ассоциаций (18) входит в группу формаций разнотравно-злаковых степей, относящихся к 5 формациям. Наиболее многочисленная формация — разнотравно-типчаковая (9 ассоциаций). Наименьшая численность ассоциаций отмечена у группы формаций злаковой и полынной (по 2 ассоциации). Более распространены типчаковые растительные сообщества (18,5 км^2), житняковые (4,5 км^2), ковылковые (3,3 км^2), луга (2 км^2), пустынно-степные комплексы (1,1 км^2), полынково-залесскоковыльная и типчаково-украинскоковыльная ассоциации (по 0,9 км^2 каждая) (см. карту).

Исследования по геоботаническому мониторингу, проводимые нами в 1991, 1992 гг., включали наблюдение за динамикой надземной и подземной фитомассы сообществ, что дало воз-

Классификация растительных сообществ участка «Таловская степь»

Злаковая	Типчаковая	Типчаковая (*Festuca valesiaca*)
	Украинско-ковыльная	Типчаково-украинскоковыльная (*Stipa ucrainica + Festuca valensiaca*)
Разнотравно-злаковая	Разнотравно-ковылковая	Грудницево-тонконогово-ковылковая (*Stipa lessingiana + Koeleria + Crinitaria villosa*); тырсово-типчаково-грудницево-ковылковая (*Stipa lessingiana + Crinitaria villosa + Festuca valesiaca + Stipa capillata*); зелополынно-житняково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Agropyron cristatum + Artemisia lercheana*)
	Разнотравно-типчаково-ковылковая	Благородно-тысячелистниково-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Festica valesiaca + Achillea nobilis*); мохнатогрудницево-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Festica valesiaca + Crinitaria villosa*); низкоирисово-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Festica valesiaca + Jris pumila*)
	Разнотравно-залесско-ковыльная	Благородно-тысячелистниково-типчаково-залесскоковыльная (*Stipa zalesskii + Festuca valesiaca + Achillea nobilis*); полынково-залесскоковыльная (*Stipa zalesskii + Artemisia austriaca*)
	Разнотравно-типчаковая	Полынково-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia austriaca*); мохнатогрудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca + Grinitaria villosa)*; австрийскокозельцово-типчаковая (*Festuca valesiaca + Scorconera austriaca*); юринеево-ковылково-типчаковая (*Festuca valesiaca + Stipa lessingiana + Jurinea linearifolia*); бескильницево-полынково-типчаковая (*Festuca valesiaca +Artemisia austriaca + Puccinellia distans*); ковылково-тырсово-мохнатогрудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca + Crinitaria villosa + Stipa*

Окончание таблицы

Группа формаций	Формация	Ассоциация
		capillata + Stipa lessingiana); тырсово-мохнатогрудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca + Kochia prostrata*); прутняково-типчаковая (*Festuca valesiaca + Kochia prostrata*); прутняково-житняково-типчаковая (*Festuca valesiaca + Agropyron cristatum + Kochia prostrata*)
	Разнотравно-житняковая	Полынково-житняковая (*Agropyron cristatum + Artemisia austriaca*)
Полынная	Чернополынная	Чернополынная (*Artemisia pauciflora*); кохиево-чернополынная (*Artemisia pauciflora + Kochia prostrata*)
Полынно-злаковая	Чернополынно-типчаковая	Чернополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora*); прутняково-чернополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora + Kochia prostrata*); бескильницево-чернополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora + Puccinellia distans*)
	Чернополынно-бескильницевая	Чернополынно-бескильницевая (*Puccinellia distans + Artemisia pauciflora*)
	Чернополынно-житняковая	Чернополынно-житняковая (*Agropyron cristatum + Artemisia pauciflora*)

можность сделать выводы о некоторых особенностях процесса восстановления степной растительности в результате изъятия данной территории из хозяйственного оборота.

Исходя из динамики подземной фитомассы, которая более стабильна и независима от климатических условий, чем надземная [1], можно сделать вывод: изъятие из хозяйственного использования степных растительных сообществ ведет к повышению их продуктивности (за исключением чернополынно-житняковой ассоциации). Наиболее интенсивно процесс накопления массы подземных органов растений идет на глубине 0—20 см, в основном из-за повышения доли ее участия в сложении травостоя дерновинных растений (преимущественно плотно- и крупнодерновинных злаков).

Геоботаническая карта стационара "Таловская степь"

Ковылковые степи: *1* — рудницево-тонконогово-ковылковая (*Stipa lessingiana + Koeleria cristata + Crinitaria villosa*). *2* — тырсово-типчаково-грудницево-ковылковая (*Stipa lessingiana + Crinitaria villosa + Koeleria cristata + Stipa capillata*), *3* — типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Festuca valesiaca*), *4* — тысячелистниково-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Festuca valesiaca + Achillea nobilis*) *5* — белополынно-житняково-ковылковая (*Stipa lessingiana + Agropyron cristatum + Artemisia lercheana*) — галофитный вариант.

Житняковые степи: *6* — чернополынно-житняковая (*Agropyron cristatum + Artemisia pauciflora*) — галофитный вариант, *7* — полынково-житняковая (*Agropyron cristatum + Artemisia austriaca*) — антропогенный вариант.

Бескильницевые степи: *8* — чернополынно-бескильницевая (Puccinella distans + Artemisia pauciflora) — галофитный вариант.

Типчаковые степи: *9* — типчаковая (*Festuca valesiaca*), *10* — грудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca + Crinitaria villosa*), *11* — ковылково-тырсово-грудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca + Crinitaria villosa + Stipa capillata + Stipa lessingiana*), *12* — тырсово-грудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca + Crinitaria villosa + Stipa capillata*), *13* — полынково-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia austriaca*), *14* — чернополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora*) — галофитный вариант, *15* — прутняково-типчаковая (*Festuca valesiaca + Kochia prostrata*) — галофитный вариант, *16* — типчаково-прутняково-житняковая (*Agropyron cristatum + Festuca Kochia prostrata + Festuca valesiaca*), *17* — прутняково-чернополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora + Koschia prostrata*) — галофитный вариант, *18* — бескильницево-чернополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora + Puccinellia distans*) — галофитный вариант.

Украинскоковыльные степи: *19* — типчаково-украинскоковыльная (*Stipa ucrainica + Festuca valesiaca*).

Залесскоковыльные степи: *20* — полынково-залесскоковыльная (*Stipa zalesskii + Artemisia austriaca*). Растительность солонцов и карбонатных солонцеватых черноземов. *21* — пустынно-степной комплекс из чернополынно-бескильницевой (*Puccinellia distans + Artemisia pauciflora*), чернополынно-житняковой (*Agropyron cristatum + Artemisia pauciflora*), белополынно-житняково-ковылковой (*Stipa lessingiana + Agropyron cristatum + Artemisia lercheana*), тырсово-типчаково-грудницево-ковылковой (*Stipa lessingiana + Crinitaria villosa + Festuca valesiaca + Stipa capillata*), чернополынно-типчаковой (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora*), прутняково-типчаковой (*Festuca valesiaca + Kochia prostrata*), прутняково-житняково-типчаковой (*Festuca valesiaca + Agropyron cristatum + Kochia prostrata*), прутняково-чернополынно-типчаковой (*Festuca valesiaca + Artemisia pauciflora + Kochia prostrata*), бескильницево-полынково-типчаковой (*Festuca valesiaca + Artemisia austriaca + Puccinellia distans*) ассоциаций.

Луга и кустарниковые заросли: *22* — ряд разнотравных лугов (*Agropyron cristatum + Elytrigia repens + Calamagrostis epigeios*), *23* — заросли степных кустарников (*Caragana brutex, Spirea crenata, S. hypericiflora, Amygdalus nana*)

Особенность исследуемой территории — засоленность почв, что обусловливает присутствие здесь растительных комплексов пустынного типа — ассоциации полынной и полынно-злаковой групп формаций (прутняково-чернополынно-типчаковая, прутняково-типчаковая, чернополынно-бескильницевая и др.).

Увеличение надземной фитомассы происходит в основном за счет накопления ветоши, что можно объяснить отсутствием выпаса копытных животных (как диких, так и домашних). Накопление значительных запасов войлока ведет к угнетению некоторых видов степного разнотравья, увеличению пожароопасности (особенно в засушливые годы). Для оптимизации использования степной растительности необходим комплекс научно обоснованных мероприятий, поддерживающих в условиях отсутствия естественных копытных оптимальное количество войлока (к примеру, ограниченный выпас лошадей, выборочное сенокошение) [11,12].

На исследуемой территории обнаружен 171 вид растений, относящихся к 36 семействам и 112 родам. Наиболее многочисленные семейства — сложноцветные и злаки (соответственно 26 и 21 вид).

Растительность «Таловской степи» относится к подтипу настоящих степей. На данной территории выделено и описано 4 группы формаций, 11 формаций, 27 ассоциаций. Наибольшее распространение имеют типчаковые, житняковые и ковылковые растительные сообщества. Изъятие степных растительных сообществ из хозяйственного использования ведет к повышению их продуктивности. Рост подземной фитомассы происходит в основном на глубине 0—20 см. Надземная фитомасса максимальна в типично степных сообществах, а в галофитных (чернополынно-бескильницевая и чернополынно-житняковая ассоциации) минимальна. Доля участия злаков в сложении травостоя в основном повышается, полыней и разнотравья — понижается. Общее проективное покрытие ассоциаций возрастает. На данной территории обнаружено 20 видов растений, редких как для области, так и страны в целом [9], присутствующих на различных фитоценологических позициях в растительных сообществах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова В. Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. М., 1960. Т. 3. С. 209—295.

2. Горчаковский П. Л., Рябинина З. Н. Степи южной части Оренбургской области (Урало-Илекское междуречье) // Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск, 1984. С. 3—64.

3. Генкель П. А. Физиология адаптации растений к засолению / / Проблемы ботаники. М.; Л., 1950. Вып. 1.
4. Лавренко Е. М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей / / Растительный покров (пояснительный тест к геоботанической карте СССР). М.; Л., 1956. С. 595—730.
5. Мусихин Г. Д. Элементы геологии, тектоники и рельефа госзаповедника «Оренбургский» / / Государственный степной заповедник «Оренбургский». Свердловск, 1991. С. 23—31.
6. Рябинина З. Н. Изучение и организация охраны редких и исчезающих видов растений Оренбургской области / / Редкие виды растений Южного Урала, их охрана и использование. Уфа, 1985. С. 29—38.
7. Рябинина З. Н. К организации сети ботанического мониторинга на территории госзаповедника «Оренбургский» / / Государственный степной заповедник «Оренбургский». Свердловск, 1991. С. 31—39.
8. Рябинина З. Н. Эндемики и реликты во флоре Оренбургской области / / Редкие виды растений и животных Оренбургской области. Оренбург; Екатеринбург, 1992. С. 6—8.
9. Рябинина З. Н., Сафонов М. А., Павлейчик В. М. О принципах выделения редких растений и фитоценозов в Оренбургской области / / Редкие виды растений и животных в Оренбургской области. Оренбург; Екатеринбург, 1992. С. 8—11.
10. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л.: Изд-во ЛГУ, 1964.
11. Чибилев А. А. Физико-географический очерк госзаповедника «Оренбургский» / / Государственный степной заповедник «Оренбургский». Свердловск, 1991. С. 3—23.
12. Чибилев А. А. Степной пожар в Айтуарской степи лета 1990 года / / Государственный степной заповедник «Оренбургский». Свердловск, 1991. С. 68—70.

М. А. САФОНОВ, А. Д. СЕРГЕЕВ, З. Н. РЯБИНИНА

СТЕПИ ТУРГАЙСКОЙ СТОЛОВОЙ СТРАНЫ В ПРЕДЕЛАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Экологический кризис биосферы особенно резко проявился на территории степной зоны. Естественная растительность, биоценозы и экосистемы были уничтожены почти на всем ее протяжении из-за распашки плодородных земель, перевыпаса и сбоя сохранившихся степных пастбищ, широкого распространения техногенных ландшафтов. В связи с этим изучение флоры и растительности сохранившихся степных участков представляет несомненный интерес.

Нами был изучен участок «Ащисайская степь», находящийся на востоке Оренбургской области, в Светлинском районе, в 20 км

к северо-востоку от районного центра Светлый. Площадь участка составляет 7200 га. «Ащисайская степь» расположена на западной окраине Тургайского плато, в бессточном бассейне оз. Айке. Территория включает верховья балки Ащисай, оз. Журманколь с прибрежной зоной и останцово-водораздельные увалы на междуречье балок Ащисай и Тущесай. С точки зрения физико-географического районирования, участок относится к Тургайской столовой стране [5]. В геоморфологическом отношении исследованная территория представляет собой плоскую, отчасти наклонную равнину с абсолютными отметками от 390 до 430 м. Гидрографическая сеть участка представлена ручьем Ащисай и его притоками, а также оз. Журманколь. Климат в районе исследований резкоконтинентальный и сухой. Средняя температура июля 20—22°С, января — 17—18°С. Годовая сумма осадков составляет 250—270 мм [6].

Основу почвенного покрова участка составляют темнокаштановые карбонатные и карбонатно-солонцеватые маломощные (часто засоленные) почвы тяжелого механического состава с содержанием гумуса на целине 3,5—4,5%. На склонах южных направлений встречаются комплексы темнокаштановых солонцеватых почв.

В ландшафтно-геоботаническом отношении «Ащисайская степь» — репрезентативный участок степных ландшафтов западной части Тургайской столовой страны. Здесь преобладают урочища плоскоравнинных и слабонаклонных плато с типчаково-ковыльной, типчаково-ковылково-полынной и типчаково-грудницевой ассоциациями. Урочища ровнядей со степными солонцами и их комплексами с типчаково-полынково-ковылковыми ассоциациями занимают обширные пространства на слабонаклонных плато преимущественно южных экспозиций. Для них наряду с полынком, грудницей, характерны типичные галофиты — солерос, сарсазан, прутняк, курчавка. Урочища волнисто-увалистых щебнисто-солонцеватых степей связаны с каменисто-щебнистыми делювиально-элювиальными отложениями и развиты на вершинах плоских увалов и пологих склонах южных экспозиций. Здесь развиты типчаково-ковылковые с полынком ассоциации. Урочища лугово-степных солонцов развиты в слабодренированных низинах и по периметру озерных впадин и представлены разнотравно-пырейной, полынково-типчаковой с разнотравьем, чернополынно-прутняковой, острецово-пырейной растительностью. Урочища кварцитовых гряд покрыты каменисто-кустарниковой степной растительностью. Раститель-

ность волнисто-увалистых каменистых степей отличается значительной пестротой. В урочищах лугово-степных лощин и ложбин стока произрастают мезофиты — синеголовник, солодка Коржинского, вероника метельчатая, лабазник шестилепестный, девясил и др. Водная и околоводная растительность представлена тростником, рогозом, сусаком зонтичным, стрелолистом, частухой.

В результате работ по изучению флоры «Ащисайской степи» был составлен систематический список высших растений, в который вошли 143 вида, относящиеся к 96 родам и 30 семействам.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ СПИСОК ФЛОРЫ «АЩИСАЙСКОЙ СТЕПИ»

Сем. Ephedraceae Dumort.
Ephedra distahya L.
Сем. Typhaceae Juss.
Typha latifolia L.
Сем. Alismataceae Vent.
Alisma plantago-aguatica L.
Sagittaria sagittifolia L.
Сем. Butomaceae L. C. Rich.
Butomus umbelatus L.
Сем. Hydrochariataceae Juss.
Stratioites aloides L.
Сем. Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.)
Stipa capillata L.
S. lessingiana Trin. et Rupr.
Koeleria cristata (L.) Pers.
K. sclerophylla P. Smirn.
Poa stepposa (Kryl.) Roshev.
P. pratensis L.
Festuca valesiaca Gaudin.
F. rupicola Heuff.
Helictotrichon desertorum (Less.) Nevski.
Agropyron cristatum (L.) Beauv.
A. desertorum (Fisch. ex Link.) Schult.
Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski.
Bromopsis inermis (Leys.) Holub.
Bromus arvensis L.
Elytrigia repens (L.) Nevski.

E. reflexiaristata (Nevski.) Nevski.
Achnatherum splendens (Trin.) Nevski.
Leymus ramosus (Trin.) Tzvel.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.

Сем. Cyperaceae Juss.

Carex supina Wahlen.

Сем. Liliaceae Juss.

Gagea pusilla (F. W. Schmidt) Schult. et Schult. fil.
G. minima (L.) Ker.-Gawl.
Tulipa patens Agardh. ex Schult. et Schult. fil.
T. biebersteiniana Schult. et Schult. fil.
T. schrenkii Rgl.
Ornithogalum fischerianum Krasch.

Сем. Alliaceae J. Agardh.

Allium decipiens Fisch. ex Schult. et Schult. fil.

Сем. Asparagaceae Juss.

Asparagus polyphyllus Stew.

Сем. Iridaceae Juss.

Iris pumila L.

Сем. Polygonaceae Juss.

Atraphaxis frutescens (L.) C. Koch.
A. spinosa L.
Polygonum aviculare L.
P. salsugineum Bieb.

Сем. Chenopodiaceae Vent.

Bassia sedoides (Pall.) Aschers.
Ceratocarpus arenarius L.
Kochia prostrata (L.) Schrad.
K. laniflora (S. G. Gmel) Borb.
Salsola collina Fall.
Ceratoides papposa Botsch. et Ikonn.
Salicornia europeae L.
Halocnemum strobilaceum (Pall.) Bieb.

Сем. Caryophyllaceae Juss.

Stellaria gramineae L.
Eremogone koriniana (Fisch. ex Fenzl.) Ikonn.
E. longifolia (M. B.) Fenzl.
Silene altaica Pers.
Dianthus andrzejowskianus (Zapal.) Kulcz.
D. uralensis Korsh.

Сем. Ranunculaceae Juss.

Pulsatilla patens (L.) Mill.

Adonis wolgensis Stev.
Thalictrum flavum L.
Th. minus L.
Anemone sylvestris L.
Ranunculus polyphyllus Waldst. et Kit. ex Willd.

Сем. Brassicaceae Burnett.

Brassica campestris L.
Erucastrum armoracioides (Czern. ex Turcz.) Cruchet
Cardaria draba (L.) Desv.
Capsella bursa pastoris (L.) Medik.
Alissum tortuosum Waldst. et Kit. ex Willd.
A. turkestanicum Regel et Schmalh
Erysimum diffusum Ehrh.

Сем. Rosaceae Juss.

Spiraea crenata L.
Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt.
Potentilla impolita Wahlent.
P. humifusa Willd. ex Schlecht
Filipendula vulgaris Moenh.
Rosa canina L.

Сем. Fabaceae Lindl.

Astragalus testiculatus Pall.
A. macropus Bge.
A. wolgensis Bge.
Glycyrihiza korshinskyi Grig.
Hedysarum argyrophyllum Ledeb.
Medicago romanica Prod.
Melilotus officinalis (L.) Pall.

Сем. Euphorbiaceae Juss.

Euphorbia seguieriana Neck.
E. semivillosa Prokh.

Сем. Onagraceae Juss.

Chamerion angustifolium (L.) Rafin.

Сем. Apiaceae Lindl. (Umbelliferae Juss.)

Eryngium planum L.
Ferula tatarica Fisch. ex. Spreng.
F. caspica Bieb.
Palimbia salsa (L. fil.) Bess.

Сем. Limoniaceae Lincz.

Limonium gmelinii (Willd.) Kuntze.
L. caspium (Willd.) Gams.
L. suffruticosum (L.) Kuntze.

Goniolimon elatum (Fisch. ex Spreng.) Boiss.

Сем. Boraginaceae Juss.

Onosma simplicissima L.

Сем. Lamiaceae Lindl.

Phlomis tuberosa L.
Salvia stepposa Shost.
Thymus marschallianus Willd.
Th. serpyllym L.

Сем. Solanaceae Juss.

Hyoscyamus niger. L.

Сем. Scrophulariaceae Juss.

Verbascum phoeniceum L.
Linaria ruthenika Blonski.
L. vulgaris Mill.
Veronica incana L.
V. spicata L.
V. prostrata L.
V. spuria L.
V. barrefieri Schul.
Pedicularis dasystachys Shrenk.

Сем. Plantaginaceae Juss.

Plantago majoi L.
P. maxima Juss. ex Jacg.
P. media L.
P. urvillei Opiz.
P. lanceolata L.
P. salsa Pall.

Сем. Rubiaceae Juss.

Galium vernum L.

Сем. Dipsacaceae Juss.

Scabiosa isetensis L.
Knautia arvensis (L.) Coult.

Сем. Astraceae Dumort. (Compositae Giseke.)

Tripolium vulgare Nees.
Galatella punctata (W. et K.) Nees.
Crinitaria tatarica (Less.) Czer.
C. villosa (L.) Grossh.
Inula hirta L.
Achillea nobilis L.
A. millefolium L.
Pyrethrum achilleifolium MB.
Tanacetum achilleifolium (Bieb.) Sch. Bip.

Artemisia salsoloides Willd.
A. austriaca Jacq.
A. lercheana Web. ex Stechm.
A. procera Willd.
A. pauciflora Web.
A. absinthium L.
A. vulgaris L.
Senecio Jacobaea L.
S. kirghisicus DC.
Echinops ritro L.
Jurinea multiflora (L.) B. Fedtsch.
Cirsium setosum (Willd.) Bess.
Serratula nitida Fisch.
S. xeranthemoides MB.
S. lycopifolia (Vill.) A. Kerner.
Centaurea ruthenica Lam.
Scorzonera stricta Rornem.
S. austriaca Willd.
Crepis pannonica (Jacq.) C. Koch.

Наиболее многочисленными семействами оказались сложноцветные (16 родов, 29 видов), злаки (13 родов, 19 видов); родами — полынь (7 видов), подорожник (6), вероника (5), серпуха, тюльпан, кермек (по 3 вида). Подавляющее число видов —многолетники (112), из которых 5 — кустарники, 9 — полукустарники. Среди коротковегетирующих видов наибольшую численность имеют гемиэфемероиды — адонис волжский, астрагал длинноножковый, ферула татарская, палимбия оживающая и др.

В результате геоботанического изучения степной растительности было выделено и описано четыре группы формаций, 12 формаций, 17 групп ассоциаций и 33 ассоциации степной растительности (см. таблицу). Наибольшее количество ассоциаций (18) входит в группу формаций разнотравно-злаковых степей (по 9 ассоциаций в ковылковой и типчаковой формациях). Наиболее многочисленные группы ассоциаций (по 5) — разнотравно-ковылково-типчаковая и разнотравно-типчаково-ковылковая. Больше всего формаций отмечено в разнотравной группе формаций (6). Наименьшую численность имеет группа формаций злаково-разнотравных степей (одна формация, одна группа ассоциаций, одна ассоциация).

Параллельно с проведением флористических и фитоценологических исследований выполнялись работы по изучению динамики надземной и подземной фитомассы в ряде точек «Ащисай-

Структура степной растительности

Группа формаций	Формация	Группа ассоциаций	Ассоциация
Злаковая	Ковылковая	Пырейно-ковылковая	Пырейно-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Elytrigia reflexiaristata*)
		Типчаково-ковылковая	Типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca*)
	Типчаковая	Типчаковая	Типчаковая с грудницей татарской (F*estuca valesiaca* + *Crinitaria tatarica*); типчаковая (*Festuca valesiaca)*
	Житняковая	Житняковая	Житняковая (*Agropyron cristatum*)
Разнотравно-злаковая	Ковылковая	Разнотравно-ковылковая	Полынково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Artemisia austriaca*); тюльпаношренково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Tulipa shrenkii*); лабазниково-коржинскосолодково-ковылковая (S*tipa lessingiana* + *Glycyrrhiza korshinskyi* + *Filipendula vulgaris*); благородно-тысячелистиково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Achillea nobilis*)
		Разнотравно-типчаково-ковылковая	Разнотравно-типчаково-ковылковая с серпухой неблестящей (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Serratula nitida*); раскрыто-прострелово-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Pulsatilla patens*); руссковасильково-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Centaurea ruthenida*); тюльпаношренково-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Tulipa shrenkii*); полынково-типчаково-ковылковая (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Artemisia austriaca*)

	Типчаковая	Разнотравно-типчаковая	Разнотравно-типчаковая с полынком и серпухой неблестящей (*Festuca valesiaca...*) *Artemisia austriaca* + *Serratula nitida*); солянковиднополынно-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Artemisia salsoloides*); курчавково-татарскогрудницево-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Crinitaria tatarica* + *Atraphaxis Frutescens*)
		Разнотравно-ковылково-типчаковая	Прострелово-ковылково-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana* + *Pulsatilla patens*); серпухово-ковылково-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana* + *Senatula nitida*); руссковасильково-ковылково-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana* + *lentaurea nithenica*); татарскогрудницево-ковылково-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana* + *Crinitaria tatarica*); полынково-ковылково-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Stipa lessingiana* + *Artenisia crustriaca*)
		Разнотравно-тырсово-типчаковая	Полынково-тырсово-типчаковая (*Festuca valesiaca* + *Stipa capillata*+ *Artemisia austriaca*)
	Волоснецовая	Разнотравно-волоснецовая	Полынково-ромашниково-волоснецовая (*Psathyrostachus juncea* + *Purethrum achilleifolium* + *Artemisia austriaca*)
Злаково-разнотравная	Злаково-мохнато-грудницевая	Злаково-мохнато-грудницевая	Типчаково-ковылково-мохнатогрудницевая (*Crinitaria villosa* + *Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca*)

Окончание таблицы

Группа формаций	Формация	Группа ассоциаций	Ассоциация
Разнотравная	Полынковая	Прутняково-полынковая	Прутняково-полынковая (*Artemisia austriaca* + *Kochia prostrata*); рогачево-прутняково-полынковая (*Artemisia austriaca* + *Kochia prostrata* + *Ceratocarpus arenarius*)
	Песчано-рогачевая	Полынково-рогачевая	Полынково-рогачевая (*Ceratocarpus arenarius* + *Artemisia austriaca*); ромашниково-полынково-рогачевая (*Ceratocarpus arenarius* + *Artemisia austriaca* + *Pyrethrua achilleifolium*)
		Спорышево-рогачевая	Полынково-спорышево-рогачевая (*Ceratocarpus arenarius* + *Polygonum avieulare* + *Artemisia austriaca*)
	Туркестанско-бурачковая	Туркестанско-бурачковая	Пастушьесумково-полынково-туркестанскобурачковая (*Alyssum turkestanicum* + *Artemisia austriaca* + *Capsella bursa-pastoris*)
	Сарсазановая	Сарсазановая	Сарсазановая (*Halocnemum strobilacceum*)
	Полукустарниковокермековая	Полукустарниково-кермековая	Солянково-полукустарниковокермековая (*Limonium saffriticosam* + *Solsola collina*)

Примечание. В основу классификации положены принципы, предложенные Е. М. Лавренко [3], П. Л. Горчаковским, З. Н. Рябининой [1].

ской степи». Анализируя данные за 1989—1990 гг., можно сделать вывод, что развитие степной растительности далеко не всегда происходит с увеличением продуктивности сообществ. Значительный рост фитомассы был отмечен за упомянутый период лишь на одной из выделенных опытных площадок, еще две из них показали незначительное увеличение, в то время как большая часть площадок характеризовалась снижением продуктивности растительных сообществ. В целом для последних (площадок) характерен ход постпастбищной демутации растительности, при котором происходят уменьшение доли полыней в фитомассе и возрастание количества разнотравья (в особенности мелкокорневых видов). В ряде случаев сообщества восстанавливаются не до разнотравнозлаковых, а до злаковых ассоциаций, что выражается в уменьшении доли разнотравья в травостое и быстром росте количества злаков в фитомассе.

Из 143 видов высших растений, встречающихся на участке, 25 являются редкими и исчезающими. Приведем их список с указанием категорий редкости (КР), по классификации З. Н. Рябининой [4].

К видам с КР-1 относятся очень редкие растения, представленные малыми популяциями на небольшой территории или рассеянные на более обширных ареалах. В «Ащисайской степи» к этой категории можно отнести два вида — тюльпан Шренка и касатик низкий, занесенные в Красную книгу РСФСР [2].

Виды с КР-2 (эндемичные, реликтовые и виды на границе ареала): скально-горностепные эндемики и гипоэндемики — гвоздика уральская, копеечник серебристолистный, солодка Коржинского; реликты — овсец пустынный, смолевка алтайская.

Категорию КР-3 имеют виды, ареал которых сокращается по естественным причинам или из-за вмешательства человека — василек русский, полынь солянковидная, гвоздика Андржеевского, адонис волжский, прострел раскрытый, ветренница лесная, тюльпан Биберштейна, хвойник двуколосковый, гониолимон высокий, курчавка кустарниковая, кермек каспийский, кермек полукустарниковый, кермек Гмелина, сарсазан.

Виды с КР-4 требуют дополнительного изучения, так как недостаток сведений не позволяет дать точную оценку угрозе их исчезновения: курчавка колючая (шиповатая), вероника баррифиери, кохия шерстистоцветковая.

Вызывает интерес и вопрос о редких фитоценозах исследованного участка. Из 33 описанных ассоциаций к редким, нуждающимся в охране в пределах Оренбургской области, относятся

11, в которых редкий (или находящийся под угрозой исчезновения) вид растения выступает доминантом или кодоминантом.

К фитоценозам с КР-1 (коренные фитоценозы с доминантами и кодоминантами, занесенными в Красную книгу [2]) относятся шренкотюльпаново-ковылковая, шренкотюльпаново-типчаково-ковылковая, лабазниково-коржинскосолодково-ковылковая, солянковиднополынно-типчаковая ассоциации. К фитоценозам с КР-3 (коренные фитоценозы с эндемичными, реликтовыми видами и видами на границе ареала) — отогнутоостнопырейно-ковылковая. Наибольшее количество редких фитоценозов было отнесено нами к КР-6 (коренные фитоценозы с исчезающими в результате различных антропогенных воздействий видами с КР-3): курчавково-татарскогрудницево-типчаковая, раскрытопрострелово-ковылково-типчаковая, руссковасильково-типчаково-ковылковая, руссковасильково-ковылково-типчаковая, сарсазановая, солянково-полукустарниковокермековая ассоциации. Кроме того, следует отметить, что многие растительные сообщества заслуживают сохранения по причине своей эталонности.

Проведенные изыскания подтверждают необходимость поисков ненарушенных или претерпевших незначительное изменение степных ландшафтов, а также осуществление подобных работ на их территории в целях изучения процессов восстановления степной растительности и возможности их прогнозирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаковский П. Л., Рябинина З. Н. Степи южной части Оренбургской области (Урало-Илекское междуречье) / / Растительные сообщества Урала и их антропогенная деградация. Свердловск, 1984. С. 3—64.

2. Красная книга РСФСР. Растения. М.: Росагропромиздат, 1988. Ч. 2.

3. Лавренко Е. М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей / / Растительный покров (пояснительный текст к геоботанической карте СССР). М.; Л., 1956. С. 595—730.

4. Рябинина З. Н., Сафонов М. А., Павлейчик В. М. О принципах выделения редких растений и фитоценозов в Оренбургской области // Редкие виды растений и животных Оренбургской области. Оренбург; Екатеринбург, 1992. С. 8—11.

5. Чибилев А. А. Зеленая книга степного края. Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 1983.

6. Чибилев А. А. Физико-географический очерк заповедника «Оренбургский» / / Государственный степной заповедник «Оренбургский». Оренбург, 1991. С. 3—8.

Н. И. МУШИНСКАЯ, В. В. ШЕПТУРОВА

О ВЛИЯНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВЫБРОСОВ ОРЕНБУРГСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА (ОГПЗ) НА ДЕНДРОФЛОРУ

Лесные экосистемы — это мощный и ничем не заменимый фактор нормализации биосферы. Их газопоглотительные и пылезадерживающие функции в сочетании с продуцированием свободного кислорода становятся экологически столь же значимыми, как и почвозащитные и водорегулирующие функции [3, 5].

Изучение степени устойчивости лесных насаждений к неблагоприятным факторам среды особенно актуально в наших климатических условиях, так как негативное действие загрязненной атмосферы здесь сочетается с сухостью климата, также весьма ограничивающей успешное произрастание древесных растений, а следовательно, их использование в качестве зеленых фильтров.

Цель данной работы — изучение влияния ОГПЗ на дендрофлору. Оренбургский газ характеризуется повышенным содержанием соединений серы, поэтому перед нами встала задача выявления видов древесных растений с различной степенью устойчивости к действию сернистого газа, а именно: устойчивых к сернистому газу, но не накапливающих серу в листьях; характеризующихся устойчивостью к загазованности воздуха и одновременно накапливающих соединения серы в листьях; обладающих низкой устойчивостью к действию промышленных выбросов газзавода, в частности к сернистому газу.

Такая дифференциация видов древесных растений позволяет в итоге сделать ценные практические выводы по озеленению и оздоровлению территорий, прилегающих к газзаводу.

Работа проводилась в 1990—1992 гг. В нее входили полевые исследования в пределах санитарной зоны и прилегающих территорий, а также экспериментальное изучение газоустойчивости растений в лабораторных условиях.

ОГПЗ находится на водоразделе правого берега долины среднего течения р. Урал, между правыми его притоками — реками Каргалка и Черная. Линия водораздела проходит с юго-востока на северо-запад. Плато имеет ровную поверхность с незначительным понижением к юго-востоку и пересекается редкими мелкими лощинами. В общем для этой территории характерен волнисто-увалистый, а местами холмисто-увалистый рельеф.

Почвообразующими породами служат элюво-делювий мергелистых глин и суглинков татарского яруса пермского геологического периода и желто-бурые карбонатные четвертичные глины. Главная особенность указанных пород — их высокая карбонатность, что в основном определило характер почвообразующих процессов и невозможность их быстрого изменения под действием техногенного подкисления. Среднее содержание карбоната кальция в пермских почвообразующих породах составляет 15—19%, а в желто-бурых четвертичных глинах — 9%.

Почвы района — черноземы южные карбонатные среднегумусные среднемощные, преимущественно тяжелого механического состава. Сера в почвах санитарной зоны накапливается исключительно в составе простых солей, в основном водорастворимых сульфатов и гипса, которые позволяют травянистой и древесной растительности осуществлять беспрепятственное поглощение аниона серы.

Преобладающие ветры в летний период южного, в зимний — южного и юго-западного направления.

Санитарно-защитная зона ОГПЗ определена расчетным путем институтом ЮжНИИгипрогаз. Расстояния от загрязняющих источников до границы санитарно-защитной зоны составляют в южном направлении 2—4 км, в восточном — 4, западном — 3, северном — до 6 км.

По характеру растительности обследованная территория входит в степную область, казахскую провинцию, заволжско-уральскую подпровинцию, полосу типчаково-ковыльных степей.

Леса сохранились преимущественно в поймах рек. Искусственные древесные насаждения представлены полезащитными лесными полосами. Они были созданы по границам полей в разные годы (с 1949 по 1977) различной ширины — от 12 до 42 м. Ранние полосы создавались с междурядьями в 1,5 м, более поздние — 3 м. Придорожные лесные полосы вдоль автодорог Оренбург — Самара, Каргала — Черноречье и Каргала — Мужичья Павловка несколько моложе полезащитных; их возраст от 6 до 20 лет. Ширина полос от 12 до 54 м. Лесные насаждения около с. Мужичья Павловка созданы широким массивом (от 200 до 400 м) в 1961—1966 гг.

В пределах санитарной зоны ОГПЗ и на прилегающих к ней территориях изучен видовой состав древесных растений. Вели фенологические наблюдения, ежемесячные наблюдения за повреждаемостью листьев; периодически брали пробы листьев на содержание в них серы (3 раза за вегетационный период).

Газопоглотительную способность листьев определяли спектрофотометрическим методом [2, 4]. Газоустойчивость растений определяли экспериментально путем помещения срезанных побегов в стеклянную газовую камеру с различной концентрацией сернистого газа на 30 мин. Далее побеги извлекали из камеры и ставили в воду. Через сутки их сравнивали с контролем. Действие сернистого газа оценивалось по проценту повреждения поверхности листьев. Все эксперименты и анализы проводили в трехкратной повторности.

Полевые исследования проводили в следующих пунктах: зеленой зоне, прилегающей непосредственно к заводу; лесных полосах у с. Мужичья Павловка, расположенного к северо-западу от завода в пределах санитарной зоны; лесных полосах в окрестностях с. Черноречье, расположенного к югу от завода, в 4 км от границы санитарной зоны; Неженском лесу, в районах учхоза сельскохозяйственной академии и санатория «Дубовая роща». Последний выбран в качестве контрольной зоны, так как значительно удален от завода и города.

Экспериментальное исследование по газоустойчивости древесных растений проводили в июле 1990, 1991 гг. на биостанции пединститута, расположенной по левобережью р. Урал в Зауральной роще. Использовали газовую камеру с концентрацией сернистого газа 3; 6; 9; 12; 15 и 18 мг/л воздуха. Для этого брали побеги с сформированными листьями местных и интродуцированных видов древесных растений. В таблице представлены обобщенные данные по степени повреждения листьев 26 видов древесных растений, произрастающих на биостанции пединститута.

Наибольшей газоустойчивостью характеризуются дерен белый, бузина красная, жимолость татарская, клен остролистный, сирень обыкновенная, робиния лжеакация, клен американский и акация желтая. Повреждение листьев сернистым газом у них наблюдается при концентрации 12 мг/л воздуха. Низкая газоустойчивость наблюдается у спиреи иволистной, боярышника кроваво-красного, тополя белого, тополя черного, спиреи зверобоелистной и спиреи Вангутта.

Характер повреждения листьев у разных видов растений специфичен. У акации желтой по боковым жилкам появляются темно-зеленые пятна, особенно с нижней стороны листа. У рябинника рябинолистного в первую очередь повреждаются (буреют) краевые зубчики листочков сложного листа. У магонии падуболистной и вяза гладкого появляются бурые пятна по всей

Степень повреждения листьев древесных растений сернистым газом, %

Вид	Концентрация сернистого газа, мг/л воздуха					
	3	6	9	12	15	18
Дерен белый	0	0	0	10	10	—
Гледичия трехколючковая	0	0	7	15	15	15
Магония падуболистная	0	7	25	30	100	100
Бузина красная	0	0	0	30	80	80
Спирея иволистная	4	6	20	40	50	80
Рябинник рябинолистный	0	0	5	15	15	60
Жимолость козья	0	3	5	30	95	95
Боярышник сливолистный	0	7	7	35	40	40
Боярышник кроваво-красный	5	20	20	60	70	95
Тополь белый	20	30	50	90	100	100
Жимолость татарская	0	0	0	10	30	30
Ясень пенсильванский	0	7	15	80	80	80
Клен остролистный	0	0	0	40	40	50
Тополь черный	15	30	40	80	100	100
Дуб черешчатый	0	20	30	50	50	50
Сирень обыкновенная	0	0	0	20	20	40
Робиния лжеакация	0	0	0	0	1	1
Робиния новомексиканская	0	15	30	70	100	100
Клен американский	0	0	0	5	10	10
Спирея японская	0	1	5	80	90	90
Акация желтая	0	0	0	20	40	40
Хеномелес Маулея	0	0	2	30	30	90
Спирея зверобоелистная	7	30	80	90	100	100
Спирея городчатая	0	0	0	100	100	100
Спирея Вангутта	3	10	30	60	80	80
Вяз гладкий	0	2	15	20	20	20

площади листа, дерена белого — светло-зеленые пятна в мезофилле. У клена остролистного наблюдается пожелтение мезофилла в краевых долях листа.

В ходе полевых исследований был изучен видовой состав древесных растений у газзавода и прилегающих к нему территорий.

В зеленой зоне (непосредственно у газзавода) нами отмечены 28 местных и интродуцированных видов древесных растений, а именно:

Тополь черный
Яблоня лесная
Смородина черная
Клен ясенелистный
Боярышник кроваво-красный
Сирень обыкновенная
Тополь бальзамический
Черемуха обыкновенная
Рябина обыкновенная
Снежноягодник

Вяз гладкий
Акация желтая
Смородина золотистая
Тополь пирамидальный
Слива домашняя
Липа мелколистная
Сосна обыкновенная
Лиственница сибирская
Карагач
Ясень пенсильванский
Вишня степная
Кизильник черноплодный
Береза бородавчатая
Боярышник однопестичный
Клен татарский
Свидина
Лох узколистный
Шиповник коричный

За вегетационные периоды 1990—1992 гг. большинство указанных видов растений имели неповрежденные листья, за исключением сосны обыкновенной и боярышника кроваво-красного. У восьми—десятилетних сосен, растущих около автотранспортного предприятия завода, остается только часть хвои предыдущего года и совершенно отсутствует хвоя старшего возраста. Сосны, растущие около административного здания, имеют поврежденную хвою прошлых лет (побурение концов хвоинок). А на листьях боярышника кроваво-красного имеются многочисленные бурые пятна.

Дендрофлора у с. Мужичья Павловка слагается из видов растений, разводимых местными жителями, и насаждений прилегающей лесной полосы. Нами выявлены следующие 26 видов древесных растений:

Клен ясенелистный
Ива белая
Береза бородавчатая
Тополь черный
Шиповник коричный
Яблоня лесная
Карагач
Смородина золотистая
Сирень обыкновенная
Акация желтая
Малина
Лох узколистный
Вишня обыкновенная
Бобовник
Смородина черная
Ясень пенсильванский
Жимолость татарская
Вяз гладкий
Карагана кустарниковая
Дуб черешчатый
Тополь белый
Тополь бальзамический
Рябина обыкновенная
Боярышник кроваво-красный
Сосна обыкновенная
Крушина слабительная

За годы наблюдений у всех листопадных пород видимых повреждений у листьев не отмечено; у сосны же буреют кончики хвоинок (хвоя прошлых лет).

Видимо, зеленую зону у с. Мужичья Павловка следует рассматривать как зону эпизодических задымлений в отличие от зеленой зоны, расположенной непосредственно у завода, где задымление постоянное. На окраине с. Мужичья Павловка, наиболее удаленной от завода, на стволах некоторых деревьев обнаружены лишайники пармелия и ксантория — индикаторы чистого воздуха. Чем чище воздух, тем разнообразнее видовой со-

став лишайников. Согласно указаниям В. И. Артамонова [1], ксантория более газоустойчива, чем кармелия. Последняя встречается только в относительно чистом воздухе, где содержание двуокиси серы не превышает 0,05 мг/м^3.

Лесные полосы в окрестности с. Черноречье расположены уже за пределами санитарной зоны, и изучение древесных растений этой зоны представляет интерес в сравнительном плане с растениями двух предыдущих зон. Здесь нами отмечены следующие виды:

Акация желтая
Береза бородавчатая
Смородина золотистая
Карагач
Лох узколистный
Жимолость татарская
Ясень пенсильванский
Вяз гладкий
Лиственница сибирская
Спирея зверобоелистная
Карагана кустарниковая
Тополь белый
Клен ясенелистный

Отмечено много лишайников на стволах деревьев, что свидетельствует об отсутствии загазованности воздуха.

Во всех указанных выше зонах и в контрольной с модельных деревьев и кустарников трижды за вегетационный период брали пробы листьев на содержание серы: в мае, июле и конце августа—начале сентября перед листопадом. У сосны одновременно с одного модельного дерева брали три пробы хвои в зависимости от ее возраста: однолетняя хвоя (хвоя текущего вегетационного периода), двухлетняя и трехлетняя.

По данным за вегетационный период 1990 г., содержание серы в молодых листьях (майские пробы) определяется видовой принадлежностью и зоной произрастания. Максимальное содержание отмечено в листьях тополя бальзамического непосредственно у завода — 0,474% от сухого вещества; минимальное — у березы бородавчатой в районе Черноречья — 0,115%. У 15 видов древесных растений наблюдается повышение содержания серы в течение вегетеционного периода на территории завода и с. Мужичья Павловка. В 1,5—1,7 раза содержание серы увеличилось в листьях смородины золотистой, ясеня пенсильванского, тополя черного, боярышника кроваво-красного. Увеличение в 2 раза наблюдается в листьях клена ясенелистного и березы бородавчатой. Это говорит о способности листьев этих растений к аккумуляции серы.

Следует отметить, что наибольшее содержание серы в осенних листьях наблюдается у растений на территории завода, несколько ниже — в районе с. Мужичья Павловка, а самое низкое — в районе Черноречья и в контроле. Наибольшей погло-

тительной способностью обладают листья березы бородавчатой, смородины золотистой, боярышника кроваво-красного, клена ясенелистного, ясеня пенсильванского. Несколько ниже поглотительная способность листьев акации желтой, карагача, лиственницы, липы мелколистной, смородины черной, тополя бальзамического и тополя черного.

В вегетационный период 1991 г. наблюдалась та же закономерность, что и в 1990 г., т. е. чем ближе источник загрязнения, тем больше идет накопление серы в листьях. У многих растений содержание серы значительно меняется в зависимости от возраста листьев. Как правило, старые листья содержат серы больше, чем молодые. К таким видам относятся тополь бальзамический и сирень обыкновенная, у них содержание серы в листьях за вегетационный период 1991 г. в районе завода повысилось в 2,5—3 раза. В 1,5—1,7 раза количество серы увеличилось у акации желтой, клена американского, ясеня пенсильванского, лоха узколистного и лиственницы. Однако, сравнивая эти данные с контролем, следует отметить, что особенно интенсивно накапливают серу листья тополя бальзамического, лиственницы, березы бородавчатой, боярышника кроваво-красного, карагача и тополя черного. Несколько меньшее накопление серы отмечается у липы мелколистной, смородины золотистой, акации желтой, клена ясенелистного, ясеня пенсильванского, сирени обыкновенной.

Самой низкой газопоглотительной способностью листьев характеризуется яблоня лесная, жимолость татарская и черемуха. Таким образом, наблюдается четкая дифференциация древесных растений по накопительной способности их листьев в отношении SO_2.

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Дендрофлора санитарной зоны ОГПЗ характеризуется разнообразием видового состава, включает 40 видов местных и интродуцированных древесных растений.

2. Большинство древесно-кустарниковых пород устойчивы к действию выбросов ОГПЗ, за исключением сосны и боярышника кроваво-красного, у которых отмечены характерные ожоговые поражения хвои листьев на территории завода и с. Мужичья Павловка. У сосны отмечается преждевременное опадание поврежденной хвои.

3. Выявлена дифференциация видов древесных растений по поглотительной способности газа их листьев. Из 19 изученных

видов повышенная газопоглотительная способность листьев отмечена у березы бородавчатой, акации желтой, тополя бальзамического, сирени обыкновенной, клена ясенелистного, карагача, ясеня пенсильванского, лиственницы, липы мелколистной, боярышника кроваво-красного, тополя черного, смородины золотистой. Самая низкая поглотительная способность листьев наблюдается у яблони лесной, жимолости татарской и черемухи.

4. В условиях эксперимента изучена устойчивость 26 видов древесных растений к действию сернистого газа. Наибольшей газоустойчивостью характеризуются дерен белый, бузина красная, жимолость татарская, клен остролистный, сирень обыкновенная, робиния лжеакация, клен ясенелистный и акация желтая. Низкая газоустойчивость наблюдается у спиреи иволистной, боярышника кроваво-красного, тополя белого, тополя черного, спиреи зверобоелистной и спиреи Вангутта.

5. Газоустойчивость растений не всегда связана с высокой газопоглотительной способностью их листьев. Виды, оптимально совмещающие эти два качества, являются весьма ценными для озеленения и очистки воздуха санитарной зоны ОГПЗ.

Обобщая данные полевых и экспериментальных исследований, следует отметить, что ассортимент растений, пригодных для озеленения санитарной зоны ОГПЗ, довольно большой. В зоне сильного задымления не следует использовать сосну обыкновенную, боярышник кроваво-красный, спирею иволистную, тополь белый, тополь черный, спирею зверобоелистную, спирею Вангутта.

Для озеленения и очистки воздуха рекомендуются тополь бальзамический, клен американский, акация желтая, сирень обыкновенная, береза бородавчатая, карагач, ясень пенсильванский, лиственница, липа мелколистная, смородина золотистая. При создании защитных насаждений следует учитывать экологию этих видов. На возвышенной местности необходимо использовать более засухоустойчивые виды: ясень пенсильванский, карагач, березу бородавчатую, акацию желтую, смородину золотистую, на низменной и орошаемых участках — тополь бальзамический, лиственницу, липу мелколистную.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артамонов В. И. Растения и чистота природной зоны. М., 1986.
2. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений. Л., 1987.

3. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М., 1974.
4. Мачалова А. Д. Спектрометрический метод определения серы в растениях // Сельское хозяйство за рубежом. 1975. № 4.
5. Николаевский В. С., Николаевская Т. В. Методика определения предельно допустимых концентраций вредных газов для растительности. М., 1988.

М. А. САФОНОВ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОТЫ ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИХ ГРИБОВ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Грибы являются организмами, отличными от растений и животных. Они составляют особое царство, которое нуждается в тщательном изучении. Грибы относятся к редуцентам и активно участвуют в процессе разложения биомассы — опада, лесной подстилки, древесины, гумуса и др. Большой интерес представляет изучение грибов — деструкторов древесины, так как деятельность некоторых видов наносит значительный вред лесному хозяйству. Другие виды ксилотрофов, являющиеся сапротрофами или факультативными паразитами, выступают в качестве санитаров леса, перерабатывая мертвую древесину.

Исследования группы ксилотрофных базидиомицетов (КБ) в Оренбургской области ранее не проводились, в то время как своеобразный островной и реликтовый характер лесов степной зоны мог бы дать интересный материал — как эксплуатационный (оценка вреда, наносимого лесному хозяйству ксилотрофами), так и научный (изучение возникновения и развития микобиоты КБ в области и на прилегающих территориях, экология ксилотрофов в экстремальных условиях степной зоны, возможности культивирования съедобных дереворазрушающих грибов). Изучение микобиоты КБ стало целенаправленно проводиться с 1993 г. В результате полевых работ был собран и определен 51 вид грибов. В совокупности с видами, указываемыми для Оренбургской области П. П. Воронцовским [2] и А. С. Бондарцевым [1], общее число видов микобиоты составило 58. Разумеется, данный список представляет лишь незначительную часть микобиоты и изыскания должны быть продолжены, одна-

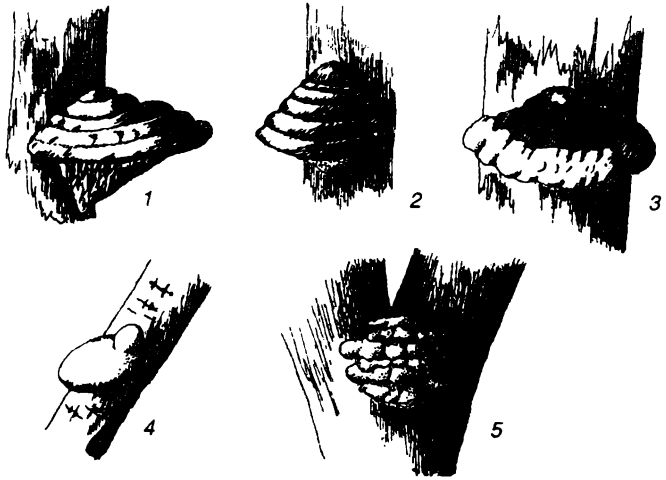

Рис. 1. Виды дереворазрушающих грибов Оренбургской области:
1 — *Daedalea quercina* (L. ex Fr.) (дубовая губка), *2* — *Fomes fomentarius* (L.: Fr.) Fr. (трутовик настоящий), *3* — *Fomitopsis pinicola* (Swartz Fr.) P. Karst (трутовик окаймленный), *4* — *Piptoporus betulinus* (Bull.: Fr.) P. Karst (березовый трутовик), *5* — *Laetiporus sulphureus* (Bull.: Fr.) Murr. (серно-желтый трутовик)

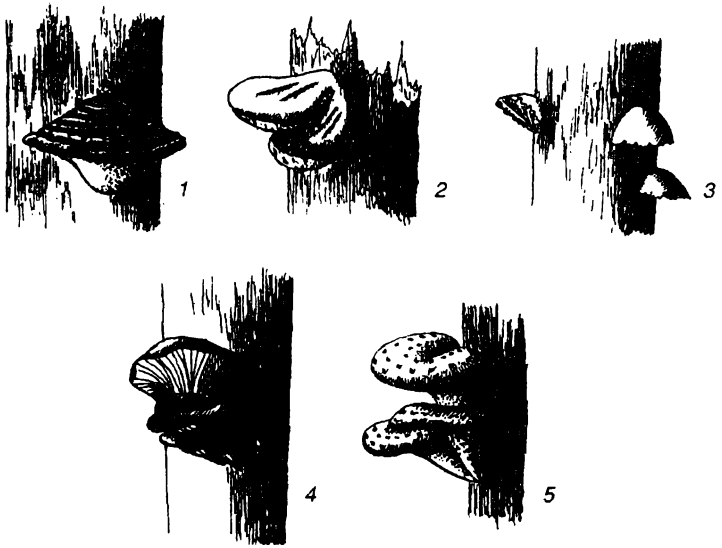

Рис. 2. Виды дереворазрушающих грибов Оренбургской области:
1 — *Phellinus igniarius* (L.: Fr.) Quel. (ложный трутовик), *2* — *Fistulina hepatica* (Schaeff.) ex Fr. (печеночница обыкновенная), *3* — *Pleurotus calyptratus* (Lindbl.) Sacc., *4* — *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. (вешенка устричная), *5* — *Polyporus squamosus* Huds.. Fr. (трутовик чешуйчатый)

ко уже на данном уровне изученности можно сделать некоторые выводы. Наибольшую численность в микобиоте Оренбуржья имеет порядок *Aphyllophorales* (80,5% всех видов), крупнейшее семейство — *Poriaceae* (15 родов, 24 видов). Средняя видовая и родовая насыщенность семейств — 3,42 и 2,57 соответственно. Средняя видовая насыщенность родов микобиоты — 1,31.

Анализ распределения видов по субстратам показал, что наиболее подвержены заражению грибами осина, клен остролистный, береза, ива. Максимальная встречаемость видов — на отмерших стволах и ослабленных деревьях осины и ивы.

Ниже приводится сокращенный систематический список видов микобиоты ксилотрофных базидиомицетов Оренбургской области, составленный по литературным данным [1, 2] и нашим собственным наблюдениям (определение видов — В. А. Мухин, Институт экологии растений и животных). Наиболее интересные и массовые виды аннотированы.

ПОРЯДОК АФИЛЛОФОРОВЫХ

Сем. Poriaceae

Cerrena unicolor (Bull.: Fr.) Murr. — на пнях, стволах и валеже рябины, березы, ольхи, черемухи. Нами вид встречен в Тюльганском районе на мертвом стволе осины. П. П. Воронцовский [2] указывал на его находки в окрестностях Оренбурга на пнях ветлы и тополей.

Daedalea quercina Fr. (дубовая губка). Гриб поражает старые стволы дуба с механическими повреждениями, чаще встречается на пнях и обработанной древесине бука, дуба, гледичии. Распространен практически повсеместно, где произрастают указанные породы; разрушает мертвую древесину. Характерная черта — лабиринтный (дедалеевидный) гименофор. Вид отмечен нами в Тюльганском районе на хребте Малый Накас на живых и мертвых дубах и на пнях дуба в пойме р. Сакмары. По-видимому, здесь он находится почти на юго-восточной границе ареала. Вид отмечен ранее П. П. Воронцовским близ Оренбурга (рис. 1, *1*).

Daedaleopsis confragosa (Bolt.: Fr.) Schr. (бугристый трутовик). Растет на пнях, валеже ольхи, ивы, рябины, бука, осины, липы [4, 6]. Распространен достаточно широко — от тундр до

лесостепных колков [4], преимущественно в европейской части страны [6]. Наличие гриба в области отмечено П. П. Воронцовским в лугах, близ Оренбурга на тополях; нами вид найден у оз. Малахово на иве белой, в Тюльганском районе на кленах остролистных.

Fomes fomentarius (L.: Fr.) Fr. (трутовик настоящий). Пожалуй, наиболее распространенный на территории области вид КБ, что можно связать с его космополитизмом. Поражает бук, березу, тополь, иву, осину, липу, ольху, рябину. Преимущественно поселяется на ослабленных деревьях, на живых — значительно реже. Нами трутовик настоящий найден на мертвых и ослабленных деревьях березы и осины в Мясниковской роще (Октябрьский район), на тополе в с. Ташла (Тюльганский район; здесь плодовые тела достигли 40 см в диаметре), в пойме р. Сакмары на различных породах и почти во всех остальных исследованных районах на разнообразных древесных породах (рис. 1, *2*).

Fomitopsis pinicola (Swartz: Fr.) P. Karst (трутовик окаймленный). Один из наиболее распространенных в России видов дереворазрушающих грибов. Встречается повсеместно в древостоях хвойных и лиственных пород на сосне, ели, пихте, лиственнице, осине, березе, кедре, ольхе черной и серой, рябине, липе, клене, ильме, тополе. Наносит значительный вред лесному хозяйству, так как наряду с пнями, сухостоем, валежом поражает живые деревья и обработанную древесину (к примеру, вызывает быстрое гниение деревянных элементов конструкций жилых домов). Нами трутовик окаймленный отмечен в Мясниковской роще на живом экземпляре березы, в Тюльганском районе — на липах и березах, Бузулукском бору — на соснах (рис. 1, *3*).

Laetiporus sulphureus (Bull.: Fr.) Murr. (серно-желтый трутовик). Гриб-паразит. Достаточно широко распространен в стране [5]. Поражает стволы дуба, ясеня, ивы, клена, лиственницы, липы, тополя, березы, осины, сосны. Заражение приносит большой вред, убивая старые деревья и снижая урожаи плодовых деревьев [3]. В. А. Мухин [4] считает этот вид горно-таежным реликтом. Вид отмечен в окрестностях Оренбурга на тополях [2], нами найден у пос. Тамаруткуль и в Тюльганском районе (рис. 1, *5*).

Piptoporus betulinus (Bull.: Fr.) P. Karst. (березовый трутовик, березовая губка). Вид широко распространен по стране в лесах, где имеется береза. Поражает исключительно эту породу — ослабленные деревья, а также пни и валежную древесину. Обычен в березняках, пройденных пожаром. Гниение, вызываемое

березовым трутовиком, приводит к большим потерям деловой древесины. Экземпляры данного гриба обнаружены в Мясниковской роще, Тюльганском районе, пойменном лесу р. Сакмары на мертвых и живых березах, в Бузулукском бору (рис. 1, *4*).

Trametes gibbosa (Pers.: Fr.) Fr. (трутовик горбатый). Развивается на валеже, пнях, срубленной древесине ивы, липы, березы, осины. Отмечен П. П. Воронцовским [2] в окрестностях Оренбурга — на лугах, пнях тополя белого. Нами обнаружен в Тюльганском районе.

Trametes ljubarskyi Pil. Вид недостаточно изучен. Поражает ель, березу, осину; обладает дизъюнктивным ареалом [4]. Гриб является термофилом, что позволяет В. А. Мухину [4] относить его к реликтам третичных хвойно-широколиственных лесов. Вид обнаружен в пойменном лесу р. Сакмары. А. С. Бондарцев [1] сообщает о поступлении экземпляра гриба из Бузулукского бора.

Trametes versicolor (L.: Fr.) Pill. Развивается на валеже, сухостое и срубленной древесине лиственных пород; изредка на растущих деревьях березы, осины, липы, ильма, рябины, черемухи, ели, ивы. Встречается достаточно широко, особенно часто в перестойных, захламленных лесах с большим количеством валежа и сухостоя. Нами найден в окрестностях хребта Малый Накас (Тюльганский район), в Мясниковской роще, Зауральной роще, Бузулукском бору на мертвых березах и яблонях.

Кроме перечисленных видов, П. А. Воронцовским отмечен *Trametes pubescens* близ Оренбурга; нами обнаружены в различных районах области *Trametes trogii* Berk. in Trog., *Trichaptum biforme* (Fr. in Kl.) Ryv., *Lenzites warnieri* Dur. & Mont и др.

Сем. Hymenochaetaceae

Inonotus dryophilus (Pers.) Murr. (дубовый трутовик). Вид встречается повсеместно, где произрастает дуб, но не часто. Поражает исключительно живые деревья. А. С. Бондарцев [1] приводит данные С. И. Ванина, согласно которым 70—80% дубового древостоя Бузулукского бора заражены этим грибом.

Inonotus rheades (Pers.) Bond. et Sing. Гриб встречается в лиственных и хвойно-лиственных древостоях на ольхе, иве, рябине, чаще всего — на живых деревьях осины. Вопреки этим данным, А. С. Бондарцев [1] упоминает о находке вида на сухостой-

ной осине, что подтверждается и экземплярами, найденными нами в 1993 г. в Мясниковской роще на пне осины.

Phellinus igniarius (L.: Fr.) Quel. (ложный трутовик). Гриб широко распространен на всей территории страны. Поражает живые деревья, реже встречается на отмирающих стволах и пнях березы, ольхи, ивы, рябины, ильма, тополя; особенно предпочитает осину. Очень часто в древостоях отмечается высокая степень зараженности деревьев этим видом — 60% и выше [3, 8]. В Оренбургской области вид имеет значительную численность (рис. 2, *1*).

Сем. Ganodermataceae

Ganoderma applanatum (Pers.) Pat. (плоский трутовик). Обитает на сухостое, валеже, пнях, иногда — на растущих деревьях тополя, липы, клена, ясеня, вяза, дуба, ели, ильма, березы, ивы, осины. Гриб обнаружен нами на пне осины в Мясниковской роще, на ослабленной березе в пойменном лесу р. Сакмары, в Тюльганском районе.

Сем. Stereaceae

Stereum hirsutum (Willd.) Pers. (стереум шерстистый). Гриб поражает засыхающие деревья, отмершие ветви, ослабленные деревья березы, дуба, рябины, черемухи, ильма, осины, ольхи, ивы, липы; встречается и на обработанной древесине этих пород. В Оренбургской области найден в Тюльганском районе на хребте Малый Накас.

Stereum subtomentosum Pouz. Найден в Мясниковской роще на стволе сухостойной березы. Достаточно широко распространен в Бузулукском бору и на хребте Малый Накас.

Сем. Schizophyllaceae

Schizophyllum commune Fr. (щелелистник обыкновенный). Поражает древесину хвойных (ель) и лиственных (береза, осина, ива и др.) пород на складах, сухостойные, иногда ослабленные деревья. Судя по экологическим характеристикам гриба,

можно считать его «южным» видом из-за наличия приспособлений к обитанию в экстремальных условиях. В Оренбуржье вид найден на отмершей ветви крушины в пойменном лесу р. Сакмары. Широко распространен в Тюльганском районе на различных породах деревьев.

Сем. Fistulinaceae

Fistulina hepatica Schaeff.: Fr. (печеночница обыкновенная). Гриб поражает древесину дуба у основания стволов или пней. Мясистые плодовые тела могут быть употреблены в пищу. Вид найден в пойменном лесу р. Сакмары, на пне дуба на вырубке (рис. 2, *2*).

ПОРЯДОК АГАРИКОВЫХ

Сем. Polyporaceae s. str.

Pleurotus calyptratus (Lindbl.) Sacc. Вид недостаточно хорошо изучен. Поражает сухостойные и ослабленные экземпляры осины. По нашим наблюдениям, в Мясниковской роще (Октябрьский район) около 30% деревьев осины поражено этим видом гриба. Вид отличается достаточно высокими пищевыми качествами (рис. 2, *3*).

Pleurotus ostreatus (Jacq.: Fr.) Kumm. (вешенка устричная). Обитает на стволах мертвых деревьев, пнях ореха, бука, осины, березы и других пород. Растет с мая по декабрь. Молодые плодовые тела съедобны, являются объектом культивирования. Нам были доставлены образцы вида из пойменного леса р. Урал под Оренбургом, из Бузулукского бора (рис. 2, *4*).

Polyporus squamosus Huds.: Fr. (трутовик чешуйчатый). Известен в народе как вязовик, заячник, пестрец. Обитает на живых и сухостойных деревьях, преимущественно широколиственных пород (вяз, ильм, клен). В молодом возрасте съедобен. Найден нами в пойменном лесу р. Урал и в Тюльганском районе на ряде пород (рис. 2, *5*).

Сем. Tricholomataceae

Armillaria mellea (Vahl.: Fr.) Kumm. (опенок). Опасный паразит почти двухсот видов хвойных и лиственных пород. Особенно сильно поражаются им ель, береза, осина, слабее — сосна и черная ольха. Заражение происходит через боковые корни. Гриб развивается как на живой, так и на мертвой древесине. Распространен очень широко (в том числе и в Оренбургской области). Известен как съедобный гриб.

Таким образом, виды, составляющие микобиоту КБ области, очень разнообразны. Многие из них требуют дополнительного изучения. Это обусловливает необходимость продолжения работ в данном направлении, создание стационаров по изучению микобиоты и микологических микрозаказников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарцев А. С. Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1953.

2. Воронцовский П. П. О микологической флоре окрестностей г. Оренбурга // Тр. О-ва изучения Киргизского края. Оренбург, 1921. Вып. 1. С. 92—95.

3. Журавлев И. И., Крангауз Р. А., Яковлев В. Г. Болезни лесных деревьев и кустарников. М.: Лесн. пром-сть, 1974.

4. Мухин В. А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993.

5. Синадский Ю. В. Курс лекций по лесной фитопатологии. М.: Изд-во МГУ, 1977.

6. Степанова-Картавенко Н. Т. Афиллофоровые грибы Урала // Труды Института экологии растений и животных. Свердловск: Наука, 1967. Вып. 50.

7. Федоров Ф. Ф. Грибы. М.: РАНКО-пресс, 1994.

8. Цилюрик А. В., Шевченко С. В. Лесная фитопатология. Практикум. Киев: Вища школа, 1983.

А. В. РУСАКОВ, Г В. НИ

ЗНАЧЕНИЕ РАБОТЫ ПО СОЗДАНИЮ КАДАСТРА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Систематическое изучение фауны жесткокрылых Оренбургской губернии началось в первой половине XIX в. В монографии Э. А. Эверсманна [12] приводится список из 140 видов жуков, характерных для оренбургских степей. Работа была продолжена Г. Г. Якобсоном [13, 14], которым, в частности, были проведены серьезные исследования фауны листоедов севера губернии (в наше время — юг Башкирии и север центральной части Оренбургской области). Он также впервые описал несколько видов листоедов, в том числе *Chrysomela poretzkyi* и *Ch. roddi*, интересных тем, что их ближайшие родственники обитают в Карпатах, горах Крыма и на Кавказе. Данные виды являются эндемиками Южного Урала.

Более полное обследование всей энтомофауны окрестностей Оренбурга проводилось в начале XX в. П. А. Воронцовским [5—7]. В его работах приводятся списки более 400 видов жуков, многие с указанием биотопов и характерных особенностей. Большую ценность для воссоздания состава фауны целинных степей до их активного вовлечения в сельскохозяйственный оборот имеют исследования Г. Я. Бей-Биенко и Т. Г. Григорьевой [2—4], изучавших в тридцатые годы население насекомых целинных и вновь осваиваемых земель. В конце сороковых—начале пятидесятых годов в области работала экспедиция АН СССР под руководством Л. В. Арнольди. Ею исследовалась фауна насекомых, в том числе жуков среднего и нижнего течения р. Урал [1]. Была достаточно полно описана фауна пойменных лесов и прилегающих территорий.

Труды Оренбургского энтомолога Т. А. Кобловой [8—11] посвящены сравнительному анализу населения жесткокрылых целинной степи и освоенных земель. В ее работах дается характеристика биотопического распределения более 450 видов жуков. Исследования проводились в основном на востоке области. Кроме того, имеется ряд работ сотрудников Оренбургского сельскохозяйственного института, посвященных в основном вредителям полевых культур. Итак, мы видим, что на территории области проводили исследования многие энтомологи, в том

числе ведущие отечественные ученые. Тем не менее в настоящее время энтомофауна Оренбуржья, в частности фауна жесткокрылых, остается недостаточно изученной. Ежегодно нами обнаруживаются виды, ранее не отмеченные для Южного Урала. И основная территория области в настоящее время еще не обследована. Необходимы работы в южных, юго-восточных, северо-западных районах.

С 1989 г. нами изучается фауна жесткокрылых степей Южного Урала, в частности проводится сбор кадастровых данных и составляется электронная картотека. Исследования проходили в Первомайском, Соль-Илецком, Ак-Булакском, Новосергеевском, Кувандыкском, Беляевском, Светлинском, Адамовском и Кваркенском районах. Изучались состав и особенности фауны целинных степей и территорий, подверженных промышленному загрязнению и различной степени сельскохозяйственного воздействия. Завершение исследований позволит сделать кадастровую оценку фауны жесткокрылых Оренбургской области с перспективой составления книги генетического фонда; более полно изучить современное состояние населения жуков целинной степи, быстро меняющегося под воздействием антропогенного пресса; проследить изменения фауны, произошедшие за 150 лет изучения; определить степень антропогенного воздействия и дать рекомендации по охране степных экосистем; выявить виды-биоиндикаторы и разработать методы оценки степени нарушенности степных экосистем.

Всего в фауне России и сопредельных государств насчитывается более 20 тыс. видов жуков, более 80 семейств. Семейство листоедов — одно из самых крупных — не менее 1,1 тыс. видов. По расчетам Л. Н. Арнольди [1], в наших степях (включая пойменные и островные леса) насчитывается около 2 тыс. видов жуков. Нами установлено присутствие в области и на сопредельных территориях 247 видов листоедов, что составляет около 12% колеоптерофауны. Причем, по данным Т. А. Кобловой [8], в степных биоценозах их доля увеличивается до 25%.

Контроль за изменениями состава и численности даже одного этого семейства позволяет оценить степень антропогенного влияния на биоценозы, проявляющегося через воздействие промышленных загрязнений, к которым листоеды, питающиеся открытыми частями растений, наиболее чувствительны, а также через воздействие перевыпаса скота, выжигания пастбищ и т. д., поскольку основную часть семейства составляют растительноядные стенофаги.

Так, в роде скрытоглав (*Cryptocephalus*) можно выделить группу видов — положительных индикаторов чистой природной среды: C. *virens*, C. *schefferi*, C. *nitidus*, C. *modestus* и др. Они встречаются достаточно редко, отмечены нами и другими энтомологами только в целинной степи.

Особое место занимают виды, обычные для большинства мало нарушенных степных биотопов (C. *bochemius*, C. *gamma* и др.), отсутствие которых говорит о серьезной степени антропогенного воздействия (отрицательные индикаторы).

С другой стороны, появление азональных и синантропных видов (скрытоглавы — типичный степной род, и среди них такие виды отсутствуют) насекомых также свидетельствует о большой степени антропогенного воздействия (положительные индикаторы загрязнения среды).

Скрытоглавы, кроме оценки степени антропогенного воздействия, позволяют охарактеризовать естественное состояние природной среды, например, C. *impressipigus* и C. *lateralis* могут служить хорошими индикаторами засоленности почвы.

Таким образом, обработка всего кадастрового материала по жесткокрылым области даст возможность оценить состояние природной среды и дать рекомендации по охране животного мира.

К редким видам на Южном Урале относят до 5% насекомых. Среди жуков это 100—150 видов. Внесение такого количества видов в Красную книгу невозможно. Поскольку сокращение численности степных насекомых происходит в основном из-за уничтожения мест их обитания, то необходимо создать систему заповедных территорий для их охраны, поскольку существующая система заказников не приспособлена для охраны насекомых (должны быть исключены обработки гербицидами и работы по лесоразведению).

Таким образом, можно выделить два главных направления работы по охране редких видов жесткокрылых: а) включение некоторых видов в Красную книгу Оренбургской области; б) создание системы заповедных территорий.

В Красную книгу области следует включить: 1) виды, занесенные во второе издание Красной книги России; 2) редкие для области виды насекомых, существование которых поставлено под угрозу; 3) виды с неопределенным статусом; 4) эндемиков Южного Урала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арнольди Л. В. Общий обзор жуков области среднего и нижнего течения р. Урала, их экологическое распределение и хозяйственное значение / / Тр. Зоол. ин-та АН СССР. 1957. Т. 11. С. 44—65.

2. Бей-Биенко Г Я. Состав и динамика биоценоза неосвоенных и вновь освояемых земель / / Итоги НИР Ин-та защиты растений за 1935 г. Л., 1936.

3. Бей-Биенко Г. Я., Григорьева Т. Г., Черверкина И. А. Характеристика наземной и почвенной фауны в биоценозах Оренбургской степи близ пос. Саверовка Халиловского района / / Итоги НИР Ин-та защиты растений за 1935 г. Л., 1936. С. 78—82.

4. Бей-Биенко Г Я. О некоторых закономерностях изменения фауны беспозвоночных при освоении целинной степи / / Энтомол. обозрение. 1961. Т. X, вып. 4. С. 763—775.

5. Воронцовский П. А. Материалы к изучению *Insecta* окрестностей г. Оренбурга, *Coleoptera* / / Изв. Рус. геогр. об-ва. Оренбург. отделение. Оренбург, 1912. Вып. 23. С. 115—120.

6. Воронцовский П. А. Материалы к изучению *Insecta* окрестностей г. Оренбурга, *Coleoptera* / / Изв. Рус. геогр. об-ва. Оренбург. отделение. Оренбург, 1916. Вып. 25. С. 113—115.

7. Воронцовский П. А. Материалы к изучению фауны *Insecta* окрестностей г. Оренбурга / / Тр. О-ва изучения Киргизского края. 1922. Вып. 3. С. 40—49.

8. Коблова Т. А. Фауна жуков Оренбургской области: сравнительный количественный анализ жуков травостоя на юго-востоке Оренбургской области / / Тез. докл. XV итоговой научной конференции. Оренбург, 1967. С. 121—123.

9. Коблова Т. А. Фауна жуков юго-восточных районов Оренбургской области и формирование комплекса жесткокрылых на посевах пшеницы после распашки целины: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1967.

10. Коблова Т. А. Почвенное население жуков юго-восточных районов Оренбургской области / / Уч. зап. Оренбургского пед. ин-та. Оренбург, 1968. Вып. 20. С. 50—61.

11. Коблова Т. А. Материалы по изучению жуков в Оренбургской области / / Уч. зап. Оренбургского пед. ин-та. Оренбург, 1970. С. 126—128.

12. Эверсманн Э. А. Естественная история Оренбургского края. Казань, 1837. Ч. 1.

13. Якобсон Г Г Материалы к познанию фауны листоедов Оренбургской губернии. СПб., 1897.

14. Якобсон Г Г Жуки России и Западной Европы. СПб., 1908.

А. В. ДАВЫГОРА

РАЗМЕЩЕНИЕ И ГНЕЗДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПУСТЕЛЬГИ С ВРАНОВЫМИ В СТЕПНОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

Пустельга — один из наиболее многочисленных хищников фауны России. Высоки ее роль в биоценозах и практическая значимость как истребителя большого количества грызунов и насекомых — вредителей сельского хозяйства.

Важной биологической особенностью пустельги является широкое использование в качестве мест гнездования построек массовых видов врановых птиц. Это явление неоднократно привлекало внимание исследователей [2, 3, 6—8, 10, 11].

Однако попытки количественного анализа использования пустельгой гнезд вороны, сороки, грача предприняты лишь в некоторых из указанных работ. Между тем данные такого рода совершенно необходимы в связи с разрабатываемыми в последние годы мероприятиями по ограничению численности массовых видов врановых. Очевидно, что их реализация должна осуществляться лишь с учетом региональных особенностей заселения пустельгой и другими мелкими соколками построек основных видов гнездопоставщиков. Этим обусловлена актуальность выполненной нами работы.

ВРЕМЯ И МЕСТО РАБОТ. МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ

Материалы получены на территории степного Предуралья в 1979—1984 гг. Основным районом работ служило Урало-Илекское междуречье (площадь≈30 тыс. км^2). Проводились стационарные и маршрутные исследования. Данные по гнездовым отношениям пустельги с врановыми получены в основном на Междуреченском стационаре (площадь ≈ 140 км^2), расположенном в долине левобережного притока Урала — р. Уртабурти (юг Беляевского района Оренбургской области). Здесь в 1979—1983 гг. все деревья с гнездами, построенными врановыми, помечались пронумерованными алюминиевыми пластинками. В дальнейшем прослеживалась судьба каждого из гнезд: скорость и причины разрушения, последовательность использования их различными видами птиц после хозяина. Все эти данные, а так-

же основные измерения — высота расположения гнезда, расстояние от гнездового дерева до края колка до наиболее близких обитаемых построек — заносились в специальные гнездовые карточки.

За пять лет исследований на Междуреченском стационаре и в местах кратковременных работ зафиксировано 200 гнездовых участков, на которых найдено 189 гнезд обыкновенной пустельги. Прослежена судьба свыше 250 гнездовых построек.

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАБОТ

Природные условия степного Предуралья детально изложены в специальных работах [4, 12]. В связи с этим нами кратко рассмотрены лишь те их особенности, которые непосредственно влияют на характер гнездования врановых и пустельги.

Лесистость ландшафтов региона крайне низка, что обусловлено экстремальными для лесной растительности условиями сухой степи. Сказанное особенно характерно для районов, лежащих к югу от среднего течения р. Урал. Так, на Междуреченском стационаре на долю естественной лесной растительности приходится менее 0,5% площади.

Леса, за редким исключением, произрастают в осевых частях водоразделов (не считая массивы в долинах крупных рек) и представлены, как правило, березово-осиновыми колками. Площадь отдельных очагов лесной растительности на водоразделах невелика — от 0,2 до 6,4 га, в среднем — 1,7 га (n = 26, Междуреченский стационар). Экстремальные условия — недостаток влаги летом, мощные снежники зимой — накладывают отпечаток на облик древесных пород, слагающих колки. Высота отдельных деревьев редко превышает 10—12 м, стволы их часто корявы и изогнуты. Доминирует осина, в меньшей степени распространена береза. Подлесок состоит из густых зарослей кустарников — степной вишни, шиповника, спиреи, ракитника. В местах вырубок колки практически не восстанавливаются. Здесь образуется густой, труднопроходимый стланик.

Перечисленные особенности произрастающих в критических условиях лесных массивов создают весьма специфические условия для гнездования дендрофильных видов птиц.

ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И ГНЕЗДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПУСТЕЛЬГИ С ВРАНОВЫМИ

Распространена обыкновенная пустельга в степном Предуралье неравномерно. Выделяются три типа территорий с неравнозначными гнездовыми и кормовыми условиями, а как следствие — с разными численностью и характером размещения вида.

Тип 1 — поймы крупных рек (Урал, Илек, Сакмара, Самара). Обладают благоприятными гнездовыми условиями (относительно крупные массивы леса с гнездами врановых птиц). Однако высокие травы заливных лугов, вырубок, полян затрудняют охоту соколка в гнездовое время, а кормовая значимость прилегающих к пойме надпойменных террас снижена почти сплошной распашкой на значительных площадях. Численность пустельги в таких местах минимальна, гнездовые пары встречены нами единично. Наиболее характерен в этом отношении мощный комплекс пойменных лесов среднего течения р. Урал в зоне сплошных массивов на отрезке с. Каменноозерное — с. Илек. Так, за две недели работ в июне—июле 1981 и 1983 гг. в пойме р. Урал в районе Кардаиловского госзаказника (Оренбургская область, Илекский район), на участке площадью 20—25 км^2, обыкновенная пустельга встречена нами лишь однажды. На большой высоте птица летела из степи в пойменный лес.

Несколько более благоприятные условия для гнездования пустельги имеются в зоне островных лесов р. Урал, выше с. Каменноозерное. Здесь массивы пойменных лесов прерываются значительными по площади лугами, полянами. Пойма намного у́же, чем в зоне сплошных лесов. Нередко к ней вплотную подходят изрезанные глубокими распадками водораздельные сырты с крутыми нераспаханными склонами, богатыми кормами.

Более благоприятными возможностями для успешного гнездования пустельги обладают сильно остепненные поймы средних по величине рек — притоков Урала — Илека, Самары, Сакмары. Так, на четырехкилометровом отрезке поймы р. Илек в районе ст. Жулдуз (Оренбургская область, Акбулакский район) в июне 1983 г. найдены две гнездящиеся пары пустельг. Любопытно, что здесь же в 1961 г. в массиве пойменного леса площадью 1,2 км^2 Л. С. Степаняном и Б. С. Мироновым найдено 23 гнезда пустельги [5, 9].

Тип 2 — надпойменные террасы крупных рек изучаемого

региона — Урала, Илека, Самары, Сакмары. Наибольшего развития достигают надпойменные террасы по левобережью среднего течения р. Урал, в среднем и нижнем течении р. Илек. Они представляют собой равнинные, слабоэродированные участки, почти лишенные древесной растительности. Отдельные тополя и ветлы встречаются по редким ложбинам стока. Вся остальная площадь сплошь распахана. Поля перемежаются лесополосами. Из-за сильной обедненности набора кормов численность пустельги низка. Но главная причина редкого гнездования здесь соколка, видимо, в том, что среди сплошных агроценозов избегают поселяться сорока и ворона — главные поставщики гнездового фонда для пустельги. Сходным комплексом условий обладают и северные пологие склоны водораздельных сыртов, особенно их участки, прилегающие к долинам рек. На одном из таких участков по левобережью р. Илек (июнь 1983 г., окрестности ст. Жулдуз) на шестикилометровом отрезке полезащитных лесополос не найдено ни одного гнезда ни врановых, ни пустельги.

Тип 3 — осевые части водоразделов (водораздельные сырты). Являются наименее распаханными степными участками в регионе. Здесь на значительных площадях сохранились участки естественной степной растительности, в наиболее возвышенных частях — березово-осиновые колки. По хорошо развитым овражно-балочным системам встречаются группы и отдельно произрастающие тополя и ветлы. Кормовую базу составляют разнообразные животные, с высокой численностью отдельных массовых видов. Естественно разреженный травянистый покров степей создает благоприятные условия для успешной охоты хищника. Проведенный нами анализ гнездового размещения пустельги (табл. 1) касается прежде всего территорий третьего типа, где численность соколка максимальна. В настоящее время в колковых лесах водоразделов гнездится основная часть популяции обыкновенной пустельги в степном Предуралье.

Главная особенность гнездового размещения изучаемого вида в регионе заключается в ярко выраженной связи с древесной растительностью и высокой концентрации в гнездопригодных местах. Поселяется пустельга почти исключительно на деревьях (98,5% отмеченных случаев) в постройках трех видов врановых птиц — сороки, вороны, грача. Главный гнездовой биотоп — водораздельные березово-осиновые колки (свыше 80% гнездящихся пустельг). Установлено, что здесь практически единственными поставщиками гнездового фонда для соколка являют-

Таблица 1

Гнездовое размещение обыкновенной пустельги в степном Предуралье

Гнездовые биотопы и места гнездования	Кол-во гнездовых участков и гнезд, найденных в отдельных биотопах и местах гнездования	% от общего числа
Березово-осиновые (водораздельные) колки	163 (161)	81,5
Кустарниковый подлесок в березово-осиновых колках	1 (1)	0,5
Овражно-балочные сети с единичными деревьями	14 (12)	7,0
Черноольшаники	8 (3)	4,0
Полезащитные лесополосы	8 (8)	4,0
Ивовые заросли в поймах рек	4 (1)	2,0
Речные обрывы	1 (1)	0,5
Сельскохозяйственная техника (кукурузоуборочный комбайн)	1 (1)	0,5
Итого	200 (189)	100,0

Примечание. В скобках указано кол-во гнезд, обнаруженных в отдельных биотопах и местах гнездования.

Таблица 2

Численность гнездопоставщиков в березово-осиновых колках в 1979—1982 гг.

Вид гнездопоставщика	Численность гнездопоставщика по годам			
	1979	1980	1981	1982
Сорока	15	19	21	34
Ворона	3	1	3	3
Суммарная численность гнездопоставщиков	18	20	24	37

Таблица 3

Количество и сохранность гнезд врановых прошлых лет к очередному периоду размножения в контрольных колках*

Давность постройки гнезд	1982		1983		Средний % сохранности гнездового фонда
	Кол-во сохранившихся гнезд	% от общего числа	Кол-во сохранившихся гнезд	% от общего числа	
3 года	0	0	0	0	0
2 года	8 (31)	25,8	6 (20)	30,0	28,0
1 год	35 (41)	85,4	15 (24)	62,5	74,0

Примечание. В скобках — исходное число гнезд.
*В разные годы исследовалось различное кол-во колков.

ся сорока и ворона. Наряду с пустельгой постройки врановых для гнездования использовали шесть видов птиц: кобчик, ушастая сова, черный коршун, курганник, вяхирь, полевой воробей. Анализ заселения пустельгой гнездового фонда проводился с учетом этого обстоятельства. В контрольных колках, общая площадь которых составляет 15,6 га, ежегодно гнездилось 18—37 пар гнездопоставщиков (табл. 2). Численность вороны за годы исследований практически не изменялась. Снижение количества гнездовых пар этого вида в 1980 г., видимо, отражает местное локальное перераспределение мест гнездования, тем более что в последующие годы (1981, 1982) численность вороны в контрольных колках стабилизировалась на уровне трех пар.

Численность сороки постоянно возрастала и за четыре года увеличилась в 3,2 раза. Это соответствует общей тенденции роста численности этого вида за последние годы в регионе. Таким образом, суммарная численность гнездопоставщиков, а как следствие — объема гнездового фонда — возрастала за счет сороки.

Гнездовой фонд врановых, пригодный для заселения пустельгой и другими видами птиц в зависимости от времени постройки, подразделен на две категории.

1. Гнезда, сохранившиеся с прошлых лет (одно-двухлетней давности постройки). До третьего сезона размножения вороньи и сорочьи гнезда, как правило не сохраняются.

2. Постройки текущего года, освободившиеся после окончания периода размножения хозяина. Незначительную долю в общем объеме гнездового фонда, используемого пустельгой, составляют постройки, отбитые у сорок и ворон в начале гнездового периода.

Общий объем и степень сохранности гнездового фонда постройки прошлых лет определялись численностью гнездопоставщиков и ее динамикой, погодно-климатическими условиями между периодами размножения. С учетом названных факторов общее количество и сохранность построек к гнездовому периоду каждого года было различным (табл. 3).

Разрушение гнезд происходит главным образом в результате воздействия абиотических факторов: ветра, осадков, температурного градиента (резких перепадов температуры). Скорость разрушения отдельных гнезд определяется следующими факторами: видовой принадлежностью, высотой расположения гнезда, экспозицией склона с гнездовым деревом по отношению к господствующим ветрам, архитектоникой кроны гнездового дерева, расстоянием от гнездового дерева до края колка.

Вороньи гнезда с лотками, не скрепленными глиной, менее стойки к воздействию абиотических факторов, чем постройки сорок. В первую очередь разрушаются гнезда, близко расположенные к краю колка, в верхних частях крон, на деревьях, расположенных на склонах, обращенных к господствующим ветрам. В сильный ветер они подвергаются наиболее интенсивной раскачке. Гнезда, построенные на осинах, в силу особенностей их архитектоники (большая скученность, «коряжистость» и толщина ветвей), более стойки к разрушению, чем сооружения на березах.

Неблагоприятно сказываются на сохранности гнездового фонда резкие перепады температур, особенно в весеннее и осеннее время. Вода, содержащаяся в постройках, расширяется при замерзании, расшатывая элементы гнездового каркаса. Столь же неблагоприятную роль играют обильные дождевые осадки и сильные ветры.

Неодинаковая степень сохранности гнездового фонда в отдельные годы определяется, таким образом, различиями в силе и сочетании воздействующих на постройки факторов, а также особенностями самих гнезд.

Гнездовые постройки текущего года после окончания периода размножения гнездопоставщиков практически все пригодны для использования пустельгой.

Исследованиями установлено, что пустельга — главный «потребитель» свободных построек врановых. Количество гнезд, ежегодно занимавшихся этим видом, в разные годы сильно варьировало (табл. 4). Рассматривать, однако, занятость гнездового фонда прошлых лет необходимо вместе с данными по использованию пустельгой и другими видами птиц построек гнездопоставщиков текущего года вслед за хозяином (табл. 5).

Помимо построек обеих категорий, использовавшихся пустельгой в 1981 и 1982 гг., два и три гнезда соответственно были отбиты соколками у сорок в самом начале гнездового периода.

Из приведенных данных видно, что с уменьшением доли занятых пустельгой построек прошлых лет в общем объеме гнездового фонда возрастает доля построек текущего года, дополняемая гнездами, отбитыми у врановых в начале периода размножения.

Количественное и процентное соотношение построек различных категорий в общем объеме гнезд, использовавшихся пустельгой, отражено в табл. 6.

Наиболее удобными (в плане возможности раннего гнездо-

Таблица 4

Занятость свободного гнездового фонда пустельгой и другими видами птиц в контрольных колках в 1980—1982 гг.

Виды, гнездящиеся в постройках врановых	Занятость гнездового фонда отдельными видами, % от общего объема			Пределы колебаний занятости гнезд, %	Средний % занятости гнезд отдельными видами
	1980	1981	1982		
Сорока (повторное использование гнезд)	—	3,4	—	0—3,4	≈ 1,0
Ворона (повторное использование гнезд)	—	3,4	—	0—3,4	≈ 1,0
Обыкновенная пустельга	83,3	35,7	38,1	35,7—83,3	52,4
Ушастая сова	4,2	4,6	4,8	4,2—4,8	4,5
Вяхирь	—	3,4	4,8	3,4—4,8	2,7
Незаселенные гнезда	12,5	46,6	52,4	12,5—52,4	37,2

Таблица 5

Использование гнездового фонда текущего года (вслед за хозяином) пустельгой и другими видами птиц в контрольных колках в 1980—1982 гг.

Виды, гнездящиеся в постройках врановых	Занятость гнездового фонда отдельными видами, % от общего объема			Пределы колебаний занятости гнезд, % от общего объема	Средний % занятости гнезд отдельными видами
	1980	1981	1982		
Обыкновенная пустельга	5,0	23,0	29,7	5,0—30,0	19,2
Кобчик	—	—	5,4	0—5,4	1,8
Вяхирь	5,0	4,2	—	4,2—6,0	≈ 3,0
Ушастая сова	—	—	2,7	0—2,7	0,9
Полевой воробей	5,0	—	—	0—5,0	≈ 1,7

Таблица 6

Количественное и процентное содержание построек врановых различных категорий в общем объеме гнезд, использовавшихся пустельгой в 1980—1982 гг.

Категория гнезд	Соотношение построек врановых в общем объеме гнезд, использовавшихся пустельгой			В среднем
	1980	1981	1982	
Постройки текущего года	1 / 4,8	7 / 46,7	11 / 50,0	19 / 25,0
Гнезда, отбитые у гнездопоставщиков	—/ —	2 / 13,3	3 / 13,6	5 / 6,6
Сооружения прошлых лет	20 /95,2	6 / 40,0	8 / 36,4	52 / 68,4

Примечание. В числителе — количество пар, гнездившихся в сооружениях той или иной категории, знаменателе — % от общего количества пустельг, гнездившихся в данном году в постройках различных категорий.

вания) являются сооружения прошлых лет. Постройки текущего года в этом отношении менее благоприятны, поскольку освобождаются в основном лишь в конце мая. Пары пустельг, загнездившиеся в гнездах первого типа, оказываются в более благоприятных кормовых условиях.

Единственный недостаток сохранившихся с прошлых лет построек — опасность разрушения в течение гнездового периода. И все же причины, по которым пустельга отвергает гнездовые сооружения первой категории, не вполне ясны. По своим характеристикам (высота расположения, расстояние до края колка, степень сохранности) они практически не отличались от использовавшихся гнезд. Если бы в годы низкого уровня использования гнезд прошлых лет (1981, 1982) затем в значительном объеме не заселялись постройки текущего года, причиной низкой численности пустельги можно было бы, видимо, считать плохие кормовые условия. Остается предположить, что «вторая волна» гнездования пустельги в сооружениях текущего года осуществлялась парами, переместившимися из других районов ареала вида с неблагоприятными кормовыми условиями. Это предположение «вкладывается» в рамки разработанной теории синхронного типа движения системы «хищник—жертва» у пернатых хищников [1].

В целом гнездовые постройки прошлых лет, использовавшиеся пустельгой, составляют бóльшую часть ежегодно заселявшегося гнездового фонда (68,4%), с колебаниями от 36,4 до 95,2%, и играют важнейшую роль в качестве места гнездования этого соколка.

Относительно других видов птиц, населявших гнезда врановых, отметим, что в годы низкой занятости гнездового фонда пустельгой количество построек, занятых ушастой совой, вяхирем, сорокой и вороной (повторно), возрастало с 4,2 до 14,8%, при средней занятости около 10%. Перечисленными видами ежегодно использовалось также от 4,2 до 10% (в среднем 7,4%) гнезд постройки текущего года.

Поскольку в распоряжение пустельги ежегодно попадает значительный объем гнездового фонда, а используются, как правило, далеко не все гнезда, мы попытались выяснить, отдает ли она предпочтение каким-либо сооружениям в связи с особенностями их расположения. При анализе использованы следующие (объективные) критерии: кем построено гнездо (сорока, ворона), вид гнездового дерева (осина, береза), высота расположения гнезда, расстояние от гнездового дерева до края колка.

Таблица 7

Некоторые показатели размещения и заселенность гнезд врановых пустельгой в березово-осиновых колках в 1979—1982 гг.

Показатель размещения	Гнезда				
	гнездопоставщиков в целом (n = 146)	сорочьи (n = 125)	вороньи (n = 21)	заселенные пустельгой (n = 69)	не заселенные пустельгой (n = 24)
Средняя высота расположения, м	4,4	4,0	7,0	4,5	4,3
Максимальная высота расположения, м	10,0	8,0	10,0	10,0	10,0
Минимальная высота расположения, м	1,0	1,0	3,5	1,0	2,0
Кол-во гнезд на березах, % от общего числа	39,7	40,8	33,3	39,1	16,7
Кол-во гнезд на осинах, % от общего числа	60,3	59,2	66,7	60,9	83,3
Среднее расстояние от гнезд до края колка, м	18,0	17,5	22,0	18,0	17,0

Таблица 8

Общее соотношение и доля сорочьих и вороньих гнезд среди занятых и отвергнутых пустельгой построек в контрольных колках в 1979—1982 гг.

Гнездопоставщики	Доля сорочьих и вороньих гнезд (% от общего числа) среди:		
	всех гнезд, построенных в колках (n = 169)	заселенных пустельгой (n = 69)	отвергнутых пустельгой (n = 24)
Сорока	80,9	85,5	83,3
Ворона	19,1	14,5	16,7

Таблица 9

Общая численность и плотность населения пустельги и гнездопоставщиков в контрольных березово-осиновых колках в 1979—1982 гг.

Гнездящиеся виды	Численность пустельги и гнездопоставщиков в контрольных колках (гнездовых пар)				Плотность населения пустельги и гнездопоставщиков в пересчете на 1 км^2 леса (гнездовых пар)	
	1979	1980	1981	1982	Крайние показатели	Среднее
Пустельга	18	21	15	22	96—140	≈ 122
Сорока	15	19	21	34	96—217	≈ 140
Ворона	3	1	3	3	6—19	≈ 16

Примечание. Общая площадь контрольных колков 15,6 га.

Почти ни по одному из использовавшихся показателей не выявлено существенного предпочтения пустельгой гнезд с какими-либо особыми качествами (табл. 7, 8). Некоторое процентное преобладание среди занятых и отвергнутых пустельгой сорочьих построек (по сравнению с общим соотношением) связано, возможно, с большей их долговечностью. Повышенное число среди незаселенных пустельгой построек гнезд на осинах (существенно большее, чем в общем соотношении) объясняется, видимо тем, что здесь худшие по сравнению с березой маскировочные условия.

Специфика условий водоразделов степного Предуралья в отношении гнездования пустельги и других дендрофильных видов птиц заключается в наличии, с одной стороны, прекрасной кормовой базы с широким набором викарных кормов, с другой — с сильной ограниченностью мест гнездования. Несоответствие между благоприятными кормовыми условиями и ограниченностью мест гнездования несколько сглаживается крайне плотной заселенностью пустельгой гнездовых биотопов. В табл. 9 показаны общая численность и плотность населения пустельги и гнездопоставщиков в контрольных колках в годы исследований.

Столь высокая плотность населения пустельги в описываемом гнездовом биотопе находит свое выражение в особенностях использования гнездового фонда. Резко снижено среднее расстояние между жилыми гнездами пустельги, составляющее в колках 44,0 м (n = 10), при общем среднем расстоянии между постройками в колках 33,0 м (n = 33). Минимальное расстояние (7,7 м) между жилыми гнездами соколка отмечено в 1980 г. Еще меньше расстояние от жилых гнезд сороки — 20 м (n = 10) при минимуме всего 4,0 м — до обитаемых вороньих гнезд — 38 м, при минимуме 7,7 м. Крайне показателен в этом отношении пример — гнездование пары, гнездо которой располагалось, как указано выше, в 4,0 м от жилого сооружения сороки и в 7,7 м от обитаемой постройки вороны. Интересно отметить, что птенцы как пустельги, так и гнездопоставщиков благополучно покинули гнезда, несмотря на жесткую территориальную конкуренцию между родителями всех трех пар.

В отдельные, с особо благоприятными кормовыми условиями годы (1979 г.) пустельга заселяет почти все пригодные для гнездования постройки врановых. Использует сильно разрушенные гнездовые постройки, занимает неудобные, с хорошо сохранившейся крышей сорочьи гнезда (плохой обзор, затруднен подлет к гнезду и пр.), поселяется в низкорасположенных соору-

жениях. Некоторые пары пытаются гнездиться в колках на земле, среди густых зарослей кустарников.

Таким образом, структура расселения пустельги в березово-осиновых колках определяется расположением пригодных для гнездования построек гнездопоставщиков.

Интерес представляют данные по соотношению численности пустельги и гнездопоставщиков в разные годы. Знание этого соотношения может быть использовано при работах по привлечению пустельги в искусственные гнездовья, а также для прогнозирования изменений ее численности при специально организованном ограничении численности врановых.

Для наглядности соотношение «гнездопоставщик—пустельга» выражено в количестве пар пустельг, приходящихся на 10 гнездовых пар гнездопоставщиков. Установлено, что в 1979 и 1980 гг. (годы максимального использования гнездового фонда прошлых лет и минимального — текущего) на 10 пар ворон и сорок гнездилось 10 и 10,5 пар пустельг соответственно. В 1981 и 1982 гг., при существенно возросшей численности гнездопоставщиков и иной структуре использовавшегося гнездового фонда (см. табл. 6) на 10 пар гнездопоставщиков приходилось 6,3 и 6 пар пустельг.

Несмотря на то, что в 1979 и 1980 гг. не использовалось значительное число гнездовых построек текущего года (при максимальном заселении гнездового фонда прошлых лет), соотношение «гнездопоставщик—пустельга» 10:10 (10,5), видимо, близко к максимальному. Возможность использования пустельгой гнездовых сооружений врановых текущего года ограничивалась, вероятно, другими факторами, прежде всего — кормовым.

Иные гнездовые биотопы и места гнездования пустельги по общему объему расположенных в них гнезд значительно уступают главному гнездовому биотопу. В них отмечено до 18% ежегодно гнездящихся пар пустельг.

Следует сказать, что по мере удаления от осевых частей водоразделов и увеличения площади полезащитных лесонасаждений растет и доля гнезд, расположенных в лесополосах. В черноольшаниках пустельга гнездится в колониях грачей. Однако численность ее здесь никогда не бывает высокой. Значительный интерес в плане познания границ экологической пластичности вида представляет случай гнездования пустельги в кукурузоуборочном комбайне. Машина стояла на летнем полевом стане. Гнездо находилось в шнеке, предназначенном для вывода массы из измельчителя.

В местах антропогенного происхождения располагалось 4,5% гнезд. Какого-либо избегания пустельгой близости человека не установлено. Гнездовые пары поселялись повсюду, где были подходящие для этого условия, независимо от близости человека и проявлений его деятельности. Например, одна пара гнездилась в черноольшанике, среди колонии грачей, в 100 м от летнего загона для скота.

Широкий спектр используемых пустельгой гнездовых биотопов и мест гнездования свидетельствует как о высокой экологической пластичности этого вида, так и о крайне благоприятных для нее условиях в степном Предуралье.

Изложенные материалы позволяют сделать следующие выводы.

1. Основная часть популяции пустельги степного Предуралья (свыше 80% пар) гнездится в колковых лесах водоразделов.

2. Главным поставщиком гнезд для соколка в колках является сорока, второстепенным — ворона.

3. Гнездовой фонд пустельги слагается из построек прошлых лет и текущего года (вслед за гнездопоставщиками). Их соотношение сильно варьирует по годам. При преобладании первых снижается доля вторых, и наоборот.

4. Структура расселения хищника в березово-осиновых колках определяется расположением пригодных для гнездования построек.

5. Максимально установленное соотношение (в гнездовых парах) в системе «гнездопоставщик—пустельга» в годы исследований составляло 10:10,5; минимальное — 10:6.

6. Широкий спектр используемых соколком биотопов и мест гнездования свидетельствует как о высокой экологической пластичности пустельги, так и о крайне благоприятных условиях для ее гнездования в степном Предуралье.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галушин В. М. Синхронный и асинхронный типы движения системы хищник—жертва // Журн. общей биологии. 1966. Т. 27, вып. 2. С. 196—208.

2. Дугинцов В. А. Биология врановых птиц Зейско-Буреинской равнины и их хозяйственное значение: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1985.

3. Кузнецов А. В. Взаимоотношения между обыкновенной пустельгой и серой вороной в условиях волжской поймы // Экология хищных птиц. М., 1983. С. 24—26.

4. Мильков Ф. Н. Общая характеристика природы Чкаловской области. Чкалов, 1951. С. 5—26.
5. Миронов Б. С. Видовой состав и численность хищных птиц в пойме среднего течения р. Илек / / Тез. докл. I научн. совещ. зоологов пед. ин-тов РСФСР. М., 1962. С. 97.
6. Мустафаев Г. Т. Об использовании полезными птицами построек врановых в условиях Прикуринской низменности / / Материалы III Всесоюзной орнитологической конференции. Львов, 1962. Кн. 2.
7. Мустафаев Г. Т. Постройки врановых как место гнездования полезных птиц / / Орнитология. М., 1963. Вып. 6. С. 476—477.
8. Панькин Н. С., Дугинцов В. А. О заселяемости гнезд врановых пернатыми хищниками в антропогенных ландшафтах Зейско-Буреинской равнины / / Охрана хищных птиц. М., 1983. С. 63—64.
9. Степанян Л. С. Орнитологические наблюдения весной 1961 года на юге Оренбургской области / / Уч. зап. Московского гос. пед. ин-та. М., 1971. № 465. С. 181—219.
10. Успенский Г А. О гнездовании пустельги обыкновенной, кобчика и домового сыча в гнездах врановых птиц / / Материалы 7-й Всесоюзной орнитологической конференции. Киев, 1977. Ч. 1. С. 181—182.
11. Хохлов А. Н. Использование гнезд врановых другими видами птиц // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов. М., 1983. С. 72-78.
12. Чибилев А. А. Зеленая книга степного края. Челябинск: Южно-Урал. кн. изд-во, 1982.

А. М. РУСАНОВ

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ГУМУСООБРАЗОВАНИЯ СТЕПНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ УРАЛА НА ЦЕЛИНЕ И В АГРОЦЕНОЗЕ

В настоящее время накоплен большой фактический материал о зависимости состава и свойств гумуса от биологической активности почв, универсального показателя, связывающего гидротермический режим почв с интенсивностью проходящих в них биохимических процессов. В этой связи биологическую активность почв следует рассматривать как важнейшую характеристику экологических условий гумусообразования. Величиной, позволяющей перейти от качественных оценок к количественному выражению связи гумусного состояния почв с факторами гумификации, является продолжительность периода биологической активности почв.

Период биологической активности почв (ПБА) — это отрезок времени, на протяжении которого создаются благоприятные условия для нормальной вегетации растений и жизнедеятельности почвенной микрофлоры [3]. Как и продолжительность вегетационного периода, ПБА отождествляется с периодом теплого времени года, когда среднесуточная температура устойчиво превышает + 10°С, а запас продуктивной влаги в почве, обеспечивающий нормальную биологическую активность, превышает 1—2%, т. е. ПБА является интегральным показателем оптимальных гидрологических и тепловых условий, определяющих прохождение большинства почвенно-химических, почвенно-биологических, почвенно-физико-химических и других элементарных почвенных процессов. Это время наиболее активного почвообразования, в котором доминирующая роль принадлежит биологическому фактору: из почвы на формирование биомассы высших растений интенсивно выносятся питательные элементы, а поступают растительная органика и различные по химическому составу корневые выделения; меняются видовой состав и масса почвенной микробо- и зоофауны; активизируются процессы минерализации гумуса и трансформации органического вещества почвы; наблюдается интенсивная динамика состава почвенного раствора и почвенного воздуха, почвенно-поглощающего комплекса, кислотно-щелочного и окислительно-восстановительного состояний. Таким образом, роль ПБА в экологии почв, в поддержании их гомеостаза позволяет рассматривать изменения продолжительности этого периода и особенностей его прохождения в качестве важного фактора естественной и антропогенной эволюции почв, прежде всего — их органической составляющей.

В Оренбургском Предуралье, в пределах единого ареала чернозема обыкновенного тяжелосуглинистого, исследовано влияние сельскохозяйственного использования почв на продолжительность ПБА и, как следствие, на их гумусное состояние. В качестве контроля приняты почвы пастбищного участка с хорошо сохранившейся естественной типчаково-ковыльной растительностью, расположенного в аналогичных с пашней ландшафтных условиях. По данным многолетних наблюдений, опубликованным в справочнике «Агроклиматические ресурсы Оренбургской области» (1971), ПБА в подзоне обыкновенных черноземов наступает 1 мая, завершается 22 сентября и продолжается 145 сут. Фактически начало и конец ПБА на целине и пашне не совпадают по времени. За зимний период почвы цели-

ны и пашни промерзают примерно на одинаковую глубину. В первой половине марта высота снежного покрова, сформированного за зимний период, на целине в среднем на 10—12 см больше, чем на пашне. После полного оттаивания, которое в агроценозе завершается на 3—4 дня раньше, почвы пастбищ под целинной растительностью остаются защищенными от действия прямых солнечных лучей мощной (3—5 см) подстилкой, что снижает скорость термообмена между воздухом и почвой. Названные причины определяют более раннее (на 3—5 дней) наступление на пашне периода биологической деятельности почв. Осенью растительный опад и продолжающая вегетацию степная растительность защищают почву от более холодного приземного слоя атмосферы, стабилизируют процессы энергообмена между ними, поэтому на целине ПБА заканчивается на 1—3 дня позже, чем в агроценозе. Таким образом, на пашне ПБА начинается и завершается несколько раньше по сравнению с целиной. Следует также отметить, что в условиях степной зоны Урала крайние сроки начала и окончания ПБА определяются температурой почв; характер же прохождения этого периода зависит преимущественно от их увлажнения.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое целинных почв на начало ПБА на 47—55 мм больше, чем на пашне. Благодаря высокому проективному покрытию естественных фитоценозов (до 80%), их многоярусной структуре и мощной дернине, температура на поверхности целинных почв даже в период летних суховеев не превышает 35°С, а на глубине 20 см — 20—25°С, что во многом определяет относительно низкие потери почвенной влаги на испарение.

Благоприятные физические (плотность почв горизонта А — 0,99 г/см^3, коэффициент структурности — 1,70, сумма водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм — 54—57%) и водные (установившаяся скорость фильтрации — 137 мм/ч) свойства целинного чернозема в совокупности обеспечивают ему высокую водоудерживающую способность. Таким образом, в условиях естественных биогеоценозов степной зоны Урала формируются условия для почти непрерывного ритма биологической деятельности почв. Так, в относительно сухом 1991 г. биологическая активность почв в слое 0—10 см целинных черноземов лишь дважды прерывалась в связи с полной потерей продуктивной влаги. Общее время перерыва в биологической деятельности черноземов составило 6 сут, что, с учетом относительно раннего наступления ПБА, вызванного погодными условиями, не по-

влияло на суммарную продолжительность этого периода, он остался в пределах среднего для подзоны года. В слое 10—20 см целинных почв зарегистрирован один перерыв ПБА сроком на 4 дня, а в слое 20—30 см прохождение ПБА было равномерным.

Иная картина складывается в почвах агроценозов. До наступления фазы цветения большинства зерновых культур проективное покрытие агрофитоценозов, регулирующее количество лучистой энергии, достигающей поверхности почв и превращающейся в тепловую энергию, не превышает 30%. В отдельные летние дни температура почв на поверхности достигает 50—60°С и выше, а на глубине 20 см — 30—33°С. Многократное прохождение тяжелой сельскохозяйственной техники, несоблюдение основных положений теории экологического земледелия [7] изменили физические и водные свойства почв (плотность пахотного слоя — 1,17 г/см^3, коэффициент структурности — 0,85, сумма водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм — 22—31%, установившаяся скорость фильтрации — 95 мм/ч), что во многом обусловило прерывистый характер биологической деятельности пахотных черноземов. В 1991 г. количество перерывов в биологической активности почв составило в слое 0—10 см — 7 сут, в слое 10—20 — 5, в слое 20—30 — 2, а продолжительность ПБА соответственно 75,108 и 139 сут. Ниже по профилю биологическая деятельность почв проходила без перерывов. Следовательно, в результате антропогенных изменений основных свойств почв в верхнем слое почвенного профиля происходит нарушение ритма ПБА, существенное уменьшение его продолжительности, что является одной из важнейших особенностей экологии гумусообразования степных черноземов Урала в агроценозе. Это, в свою очередь, нашло отражение в сезонной трансформации органического вещества почв, в гумусном состоянии черноземов.

Системе гумусовых веществ свойственны динамичность и определенная цикличность в процессе функционирования. При этом количественные изменения и динамика соотношений основных компонентов гумуса происходят не только при смене сезонов, когда в результате промерзания или оттаивания меняется фазовое и химическое состояние минеральной части почв, но и в течение определенных периодов [2]. Отмечена также тесная связь между глубиной гумификации органического вещества верхнего горизонта автоморфных почв с длительностью ПБА [3, 4].

Исследована сезонная динамика гумусного состояния целинных почв в условиях ПБА, характер прохождения и продолжи-

тельность которого определяется природными факторами, и почв пашни, биологическая деятельность которых изменена антропогенными воздействиями. Отбор образцов почв на анализ проводился в первой декаде мая, сразу после наступления ПБА, и в сентябре, на завершающей стадии биологической деятельности почв. Начало мая — это и время интенсивного расходования гумуса на формирование фитомассы, которому предшествует весеннее нисходящее передвижение органических веществ, образующихся в самых верхних слоях почвы. В раннеосенний период в почве преобладают процессы гумусообразования.

В гумусовом горизонте целинных почв за время ПБА происходит увеличение содержания гумуса, незначительно снижается глубина гумификации при одновременном снижении степени гумификации (табл. 1). Кроме того, с 61,0—64,0 до 54,4—57,2% в составе различных фракций гуминовых кислот относительно снижается доля фракции, связанной с кальцием. Приведенные данные свидетельствуют, что приращение гумуса на протяжении ПБА происходит за счет образования фульвокислот и лабильных форм гуминовых кислот [6].

Динамика гумусного состояния черноземов пашни во многом отличается от описанной выше (табл. 2). За период с мая по сентябрь в верхнем десятисантиметровом слое пахотных почв содержание гумуса сокращается. Процессы гумусообразования в них активизируются, видимо, в более поздние сроки [1]. Глубина и степень гумификации несколько возрастают, так и относительное содержание гуминовых кислот, связанных с кальцием, что связано с сокращением доли низкомолекулярных гумусовых веществ (фульвокислот и первой фракции гуминовых кислот) в системе показателей фракционно-группового состава гумуса. Происходит отставание процессов гумификации от процессов минерализации гумуса, что связано, видимо, с сокращением ПБА и с отчуждением части органического вещества почв с урожаем, так как в верхнем слое наблюдается максимальная концентрация живых корней растений. В слое 10—20 см существенные изменения в гумусном состоянии почв за вегетационный период не зарегистрированы. В нижнем слое пахотного горизонта (20—30 см), где время ПБА приближается к зональному, динамика гумуса в агроценозе подобна сезонным изменениям гумусного состояния черноземов под целинной растительностью [5].

В результате применяемой в области ежегодной отвальной вспашки нижние слои почв пахотного горизонта, качественно-

Таблица 1

Сезонная динамика гумусного состояния целинного чернозема (май—сентябрь)

Слой почвы, см	Содержание гумуса, %	$C_{тк}$ / $C_{фк}$	$C_{тк}$ / $C_{общ}$ 100	$C_{тк}$ / $C_{тк}$ 100
0—30	5,07—5,83	2,6—2,2	37,8—33,3	61,0—55,5
10—20	4,84—5,33	2,7—2,4	43,4—33,4	63,3—54,4
20—30	3,86—4,53	2,5—2,1	44,0—39,7	64,0—57,2

Таблица 2

Сезонная динамика гумусного состояния пахотных черноземов (май—сентябрь)

Слой почвы, см	Содержание гумуса, %	$C_{тк}$ / $C_{фк}$	$C_{тк}$ / $C_{общ}$ 100	$C^2_{тк}$ / $C_{тк}$ 100
0—10	3,46—2,85	2,1—2,3	49,2—53,7	70,1—73,0
10—20	3,43—3,35	2,2—2,3	52,8—54,2	71,1—70,2
20—30	3,40—3,69	2,4—1,8	52,6—48,9	75,4—66,3

количественные преобразования гумуса которых до этого осуществлялись при нормальной продолжительности ПБА, оказываются на поверхности, т. е. в новых условиях гумификации при сокращенном ПБА. Это сопровождается постепенным изменением гумусного состояния пахотных почв до уровня, который соответствует новым параметрам биологической деятельности почв.

Исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, показали, что главной причиной снижения содержания и запасов гумуса почв при освоении целины и возделывании сельскохозяйственных культур, является уменьшение количества растительных остатков, поступающих в почву агроценоза. В нашем примере подземная биомасса растений на конец августа составила в слое 0—20 см на целине — 39,8 т/га, на пашне — 9,3 т/га, т. е. ее запасы в агроценозе снизились более чем в 4 раза. Называются разные коэффициенты гумификации — от 10 до 25%. Однако при любом количестве поступающего в почву органического вещества необходимы экологические условия для прохождения процессов гумусообразования, количественным показателем которого является продолжительность ПБА. Результаты проведенных исследований показывают, что различия в длительности биологической деятельности почв отражаются преимущественно на качественной трансформации гумуса за теплый период года, влияя прежде всего на степень и глубину гуми-

фикации органического вещества почв и другие показатели гумусного состояния черноземов.

В настоящее время не представляется возможным достоверно определить снижение количества поступающей в почву растительной массы и сокращение продолжительности ПБА в динамике гумусного состояния почв. Однако при любых обстоятельствах антропогенное уменьшение времени биологической деятельности почв пашни следует рассматривать в качестве важной причины деградации гумуса агроценозов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстрицкая Т. Л., Герасимова М. И. О годовом цикле современного черноземного процесса // Почвоведение. 1988. № 6. С. 5—16.

2. Дергачева М. И. Система гумусовых веществ почв. Новосибирск: Наука, 1989.

3. Орлов Д. С. Кинетическая теория гумификации и схема вероятного строения гуминовых кислот // Науч. докл. высшей школы. Биол. науки. 1977. № 9. С. 5—16.

4. Орлов Д. С., Бирюкова О. Н. Гумусное состояние почв как функция их биологической активности // Почвоведение. 1984. № 8. С. 39—49.

5. Русанов А. М. Сельскохозяйственная трансформация гумуса степных почв Урала // Аграрная наука. 1993. № 1. С. 47.

6. Русанов А. М. Гумусное состояние южных черноземов под естественными пастбищами // Почвоведение. 1993. № 11. С. 25—30.

7. Щербаков А. П., Володин В. М. Основные положения теории экологического земледелия // Вестн. с.-х. науки. 1991. № 1. С. 42—49.

СОДЕРЖАНИЕ

Степанова Т. Н., Шабанов С. К. К флоре водорослей Оренбургской области 3

Благодатских Л. С. Материалы к флоре мохообразных Оренбуржья 17

Рябинина З. Н., Павлейчик В. М. Степи юго-восточной части русской платформы (в пределах Оренбургской области) 22

Сафонов М. А., Сергеев А. Д., Рябинина З. Н. Степи Тургайской столовой страны в пределах Оренбургской области 31

Мушинская Н. И., Шептурова В. В. О влиянии производственных выбросов Оренбургского газоперерабатывающего завода (ОГПЗ) на дендрофлору 43

Сафонов М. А. Предварительные результаты изучения биоты дереворазрушающих грибов Оренбургской области 51

Русаков А. В., Ни Г. В. Значение работы по созданию кадастра жесткокрылых (Coleoptera) степной зоны Южного Урала 59

Давыгора А. В. Размещение и гнездовые отношения пустельги с врановыми в степном Предуралье 63

Русанов А. М. Особенности экологии гумусообразования степных черноземов Урала на целине и в агроценозе 76

ВОПРОСЫ СТЕПНОЙ БИОЦЕНОЛОГИИ

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Рекомендовано к изданию
Ученым совстом
Института экологии растений и животных
и НИСО УрО РАН

Редактор **С. С. Гаврилова**
Обложка художника **А. В. Шатунова**
Технический редактор **Е. М. Бородулина**
Корректор **Н. В. Каткова**

ЛР № 020764 от 29.03.93

НИСО УрО РАН № 2 (95) — 01. Сдано в набор 24.02.95.
Подписано в печать 15.05.95 Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,25. Уч.-изд. л. 6,3. Тираж 200. Заказ
Цена свободная

Изд-во УрО РАН. Екатеринбург, ГСП-169, ул. Первомайская, 91.

Типография УрО РАН. Екатеринбург, ГСП-169, ул. Первомайская, 91.