

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.П. АСТАФЬЕВА»

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И ХИМИИ

Выпускающая кафедра:
кафедра биологии, химии и экологии

Фараджова Айтан Махир кызы

Выпускная квалификационная работа

**ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ГОРОДА
КРАСНОЯРСКА И ИХ ИЗУЧЕНИЕ В ШКОЛЕ**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы Биология и
химия

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:

д.б.н., профессор, зав. кафедрой Антипова Е. М.
_____ (дата, подпись)

Руководитель:

д.б.н., профессор, зав. кафедрой Антипова Е. М.
_____ (дата, подпись)

Дата защиты:

Обучающийся: Фараджова А.М.
_____ (дата, подпись)

Оценка _____ (прописью)

Красноярск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. КРАСНОЯРСКА.....	6
1.1. Физико-географический очерк г. Красноярска.....	6
1.2. История исследования растительного покрова г. Красноярска.....	9
1.3. Понятие «Инвазионный вид» и историю их изучения.....	12
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ Г. КРАСНОЯРСКА.....	15
2.1. Конспект инвазионных видов растений г. Красноярска.....	15
2.2. Систематический анализ инвазионных видов растений г. Красноярска.....	29
ГЛАВА 3. ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В КУРСЕ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ	31
3.1. Элективный курс по биологии (7 класс): инвазионные виды растений.....	31
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	36
Список литературы.....	38
Приложения.....	41

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа посвящена проблеме распространения инвазионных растений на территории города Красноярска. Проблема растительных инвазий в последнее время привлекает все большее внимание научного сообщества. Обострение интереса к этой проблеме вызвано тем, что влияние чужеродных видов на естественные фитоценозы непрерывно возрастает. Очевидно, что такое неестественное расселение растений является результатом человеческого прогресса. Скорость и масштабность миграции напрямую связана с усилением антропогенного воздействия на флору, развитием транспортных сетей и другими процессами глобализации. В различных областях доля адвентивных видов составляет порой около 70 % и более от общего ядра флоры, натурализуясь, они влияют на естественный ход исторического формирования флор и растительного покрова в целом. На сегодняшний день адвентизация флор признана разрушающим процессом, который влечет за собой цепь негативных воздействий на окружающую среду.

Изучение инвазий и инвазивных видов в последнее время получает все более широкое распространение, как за рубежом, так и у нас в России. Обсуждению вопросов биологической инвазии в разных районах мира (Северной Америке, Южной Африке, Австралии, Европе, России и др.) были посвящены 9 Международных симпозиумов, из которых 2 проходили в России. Во многих странах создаются специальные рабочие группы по изучению инвазивных видов, создана Глобальная программа и база данных по инвазивным видам. Наибольшее развитие эта тематика получила в США, где инвазивные виды давно стали серьезной

экологической и экономической проблемой, в результате чего был создан Институт биологических инвазий и я задумалась над тем, что в школе будет интересна такая глобальная проблема, как изучение инвазионных видов растений в г. Красноярске.

Адвентивные растения, которые изначально не приспособивались к уже сложившимся многовидовым сообществам нового региона, сначала расселяются на нарушенных, рудеральных местообитаниях. Затем они находят благоприятные условия в посевах культурных видов. Активное распространение адвентивных растений можно объяснить отсутствием конкурирующих растений в новых нарушенных местообитаниях, отсутствием на этой территории насекомых-фитофагов и болезней растений характерных для новых видов. В целом, можно отметить, что основным источником увеличения количества видов в сегетальной флоре являются именно адвентивные виды, которые нередко являются наиболее вредоносными представителями [Никитин, 1983; Сорно-полевые..., 1989].

Цель: исследование инвазионных видов растений г. Красноярска и их изучение в школе.

Задачи:

1. Изучить понятие «инвазионные виды растений» и историю их изучения в г. Красноярске;
2. Определить основные пути заноса и изучить местообитания инвазионных видов растений;
3. Написать конспект инвазионных видов растений г. Красноярска и провести систематический анализ флоры;
4. Разработать элективный курс: инвазионные виды растений г. Красноярска.

Методы исследования:

- работа с литературой, анализ, синтез, обобщения;
- работа с коллекционными материалами Гербария им.

Л.М. Черепнина;

- работа с картотекой Гербария.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ Г. КРАСНОЯРСКА

1.1. Физико-географический очерк г. Красноярск

Географическое положение

Красноярск — крупнейший культурный и экономический центр Центральной и Восточной Сибири, административный центр Красноярского края (рис.).



Рисунок — Географическое расположение г. Красноярск.

Город находится на обоих берегах Енисея на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными

отрогами Восточного Саяна. Высота над уровнем моря — 287 метров. Считается самым большим городом Восточной Сибири и Дальнего Востока. Река Енисей, на которой находится Красноярск, делит Сибирь на Западную и Восточную, примерно пополам разделён и сам город, также в черту Красноярска вошёл последний Саянский Хребет. Экономически географы относят Красноярск к Восточной Сибири — город считается центром Восточно-Сибирского экономического района.

Рельеф

Рельеф города расчлененный. Юг покрыт тайгой предгорья Восточного Саяна. Заповедник «Столбы» занимает значительную площади (47,2 тыс.га), известный высокими скальными останцами.

В городе участками выражен техногенный рельеф. Особенно это заметно по ступенчатому, псевдо террасному оформлению набережной между речным вокзалом и городским парком. К другим техногенным формам относятся насыпи, карьеры цементных заводов, дамбы по берегам реки Качи.

Техногенной планировке подвергались участки местности, прилегающие к мостам через Енисей, часть набережной между микрорайоном Пашенный и Судостроительным заводом. Абаканская протока реки Енисей перегорожена искусственной дамбой. Рельеф правобережья более возвышенный, предгорный. Самая высокая точка в восточной части является гора Черная Сопка (691м).

Климат

Климат района резко континентальный, с продолжительной и морозной зимой и жарким, но коротким летом. Средняя январская температура -15°C, средняя июльская +18°C.

На формирование климата сказывается влияние влажных масс с территории Европы и Северной Атлантики, с другой стороны частые вторжения воздуха со стороны Арктики — это обуславливает ярко выраженную континентальность.

Необходимо учитывать, что помимо естественных процессов большое влияние на климат города оказывают антропогенные факторы, тем самым формируя микроклиматические различия внутри самого города. К таким антропогенным факторам относят плотную застройку, промышленные предприятия, водохранилище и прочее.

Гидрография

Гидрографическую сеть представляет величайшая река России Енисей, нижняя часть долины которой представляет собой ступенчатую эрозионно-аккумулятивную равнину сложного строения. Рекой Енисей район делится на две части-левобережную и правобережную. В левобережной части основными притоками Енисея (с запада на восток) являются реки Караульная, Крутенькая, Пионерская и Кача. В правобережной части территории Енисей последовательно вбирает в себя воду рек Большой Слизневой, Быковой, Лалетина, Базаихи и Черемуховки. Крупнейшим правобережным притоком является река Базаиха. Базаиха и Караульная близки к рекам горного типа. Они протекают в глубоко врезуемых долинах и имеют довольно быстрое течение до 3-5 м/сек.

Почвы

В Красноярске почвы представлены чернозёмами (главным образом — выщелоченными и оподзоленными), серыми лесными почвами. Чернозёмные почвы отличает высокая гумусированность.

Почвенный покров в связи с неоднородностью условий почвообразования отличается значительным разнообразием.

Повсеместную неоднородность почвенного покрова создаёт бугристый мезо- и микрорельеф, который играет роль перераспределителя влаги (Сёмина, 1962).

Растительность

В Красноярске выявлено высокое видовое разнообразие которое обусловлено рельефом, сохранностью ненарушенных природных участков. Большинство видов апофиты — аборигены данной территории.

Несмотря на антропогенный фактор на городской территории встречаются редкие и охраняемые растения.

Масштабно распространены виды сорных растений. Они поддерживают видовое богатство и обеспечивают разнообразие растительных сообществ, поглощают токсичные вещества в атмосфере, закрепляют нарушенный субстрат. Помимо этого эти виды являются вредоносными и успешно конкурируют с апофитными видами.

1.2. История исследования растительного покрова г.

Красноярска

История Красноярска началась в 1623 году, когда Андрей Дубенский выбрал место для острога, на высоком мысу между устьем Качи и Енисея, левый берег которого был образован красным мергелем. Город был основан в 1628 г. Этот острог назвали Красным Яром не только из-за цвета берега, но и за красоту этих мест. В первые сто лет жизни острога развитие шло медленно. Жизнь города изменилась, когда в 1822 Красноярск был выбран как центр Енисейской губернии, так как занимает выгодное экономико-географическое положение. Открытие Транссибирской железнодорожной магистрали в 1895 году стал крупным прорывом в развитии города. В 1934 году Красноярск стал административным

центром края с быстро развивающейся промышленностью. Начало изучения флоры окр. г. Красноярска было начато в XVIII в. Д. Г. Мессершмидтом (1717–1726), посланным в Сибирь с целью собирания общих географических сведений и «для изыскания всяких паритетов и аптекарских вещей: трав, цветов, корней и семян, и прочих принадлежащих статей в лекарственные составы» (Бородин, 1908); И. Г. Гмелиным (1733 – 1743), совершившим экскурсии по р. Каче, на Ладейку, в Торгашино и другие окрестности города. Результаты его путешествий, которые записаны на немецком языке в виде дневника. (Рябовол, 2009) В конце каждого тома приведены описания растений с рисунками и сведения об их среде обитания и распространения. В 1772 году в экспедицию-путешествие по Сибири прибыл П.С. Паллас. Он проводил географические, палеонтологические, этнографические в том числе и ботанические наблюдения. Результатом поездки стало издание трех томов из пяти книг под названием «Путешествия по различным провинциям Российской империи», в конце каждого тома- описания растений с рисунками и сведения об их среде обитания распространения. Впервые он был опубликован в России в 1773–1788гг. В последующие годы изучение растительности носило эпизодический характер и его осуществляли исследователи-любители, географы, фармацевты. Одним из таких фармацевтов был И. Сиверс (1792), который помимо сбора других растений, изучал также виды ревеня (*Rheum L.*). В период с 1838–1849гг. сборы в окр. г. Красноярска провел Н.С.Турчанинов. Ботанические исследования (1883–1884) Я. П. Прейна привел к созданию списка растений, собранных в окр. г. Красноярска и в Канском округе. Первый список (1884) содержит 619 видов с указанием их места, второй список с поправками (1888) содержит 242 вида. В начале XX в. сборами гербария в окр. г.

Красноярска занимались сотрудники Императорской Академии Наук.

Начало созданию гербария Красноярского краеведческого музея положил А. Я. Тугаринов, который вместе с женой собирал коллекции на окр. Красноярска (1905–1908).

В 20–50-е гг. колоссальная работа по изучению флоры окр. г. Красноярска была проведена местными коллекторами совместно со студентами и аспирантами под руководством заведующего кафедрой геоботаники Томского государственного университета В.В. Ревердатто. Проводились геоботанические и флористические исследования, изучались лекарственные растения.

С 1938 г. ботанические исследования южной части Красноярского края начал коллектив кафедры ботаники Красноярского государственного педагогического института. Большой вклад в изучение растительного покрова окр. г. Красноярска внесли Л.М. Черепнин (1938–1941, 1950–1951), Т.К. Некошнова (1940–1941, 1945, 1948), Л.И. Кашина (1948, 1950, 1953–1988), М.И. Беглянова (1952–1968), при участии сотрудников кафедры ботаники КГПИ и студентов, внесли огромный вклад в изучение инвазионных видов растений.

Растительный покров исследовался в начале и в большей степени в окр. города. Наиболее исследованная территория – правобережье р. Енисей: заповедник «Столбы», Ладейка, Торгашино, тогда как флора самого города изучалась недостаточно, попутно, по случаю. И сегодня планомерных исследований городской флоры нет. В черте города известны лишь сборы Н.В. Степанова (сотрудника Сибирского федерального университета) с острова Отдыха, преподавателей кафедры ботаники КГПУ им. В.П. Астафьева А.Н. Васильева, Е.М. Антиповой, Н.Н. Тупицыной, В.П. Хилиманюк, Н.В.

Беловой. Собранный гербарий пополнял главным образом учебные коллекции и почти не закладывался в научный фонд, что явилось важной причиной недостаточности сведений о составе флоры города. Детальное изучение современного состояния растительного покрова г. Красноярска в его административных границах было предпринято с 1984 г. Исследованием растительного покрова окр. г. Красноярска занимались учёные-ботаники Красноярского государственного педагогического университета, Сибирского федерального университета, Ботанического Института Российской академии наук, Красноярского краеведческого музея, Томского государственного университета. На основе многолетней работы в 2009 году была издана монография «Урбанофлора города Красноярска», которая включает конспект флоры сосудистых растений г. Красноярска.

1.3. Понятие “инвазионный вид” и историю их изучения

В русском языке термин «инвазионный вид» является калькой с английского словосочетания *invasive species*. История формирования терминологического аппарата, включающего понятие «инвазионный вид», как в России, так и на Западе сложна и запутанна. Достаточно сказать, что в западной школе изучению инвазионных видов посвящена специальная дисциплина, которая определяется как экология инвазионных растений, а в отечественной традиции эти виды изучаются флористами в составе адвентивных флор регионов и отдельно специалистами других направлений – биохимиками, экологами и тому подобного с точки зрения биологии и экологии таких видов. В России в начале 20 века интерес к этой проблеме вызвал интерес работам немецких, польских и финских ботаников, и именно из их работ взяты общепринятые термины классификации. Однако впоследствии исследователи разделились на центральноевропейских, школа которых получила дальнейшее

развитие в России, и западных, школа которых в настоящее время активно развивается в Европе и называется ее инвазионной экологией растений. Новое не только название: стандартизация терминологии, которая в России в целом завершена между 1970 и 1980 годами, в настоящее время происходит в области инвазионной экологии. Поскольку термин «инвазионный вид» относится именно к современной западной школе, необходимо постоянно ссылаться на сравнение объёма и сути термина с категориями, используемыми в отечественной традиции, в попытке прояснить место этой группы видов в принятых в России классификационных схемах. Сумма видов, определяемых как «инвазионные», обычно является частью крупного заносного или адвентивного элемента флоры, среди которого они выделяются, прежде всего, агрессивностью, то есть способностью очень быстро распространяться и внедряться в различные типы ценозов, в том числе и ненарушенные. Историческая необходимость в выделении заносного, пришлого элемента флоры появилась с того момента, когда человек начал осознавать степень его собственного влияния на флору, а последствия, ускоренного им же флорогенеза, стали проявляться в сжатые периоды времени. Это понимание развивалось в направлении выделения из всего состава флоры того компонента или части, которая изменялась и адаптировалась наиболее быстро. В середине 19 века в промышленно развитой Европе появились первые работы о растениях, получивших название «синантропные», «пришлые», «чужеземцы», «колонисты» и так далее. Очевидным и наиболее заметным внешним проявлением процесса изменения флоры было наличие эмиграционных и иммиграционных потоков видов, которые перемещались внутри и уходили из регионов. Тем не менее, на этапе разделения этих потоков на группы разделения

этих потоков на группы все еще существуют терминологические разночтения, которые, с одной стороны, касаются объема исследуемых объектов, а с другой - их классификации. Попытки решить эти проблемы предпринимались с начала 20 века, но и по сей день каждый исследователь в той или иной степени представляет терминологическую основу в зависимости от целей и методов работы, объема и изучения территории, а также субъективного понимания вопроса. Тем не менее многосторонность и незнание внутренних механизмов процесса натурализации не препятствует достоверной фиксации его внешних проявлений, и на этой основе можно определить условия, позволяющие относить конкретные виды флоры Средней России к категории инвазионных:

1. Вид является заносным (адвентивным) для большинства регионов Средней России;

2. Вид должен быть отмечен не менее чем в 70% всех регионов, составляющих Среднюю Россию;

3. В регионах, где вид встречается, он должен находиться на стадии эпекофита или агриофита хотя бы на части территории. Крайне редко, но случается так, что к инвазионным видам следует отнести и колонофиты, в большом числе размножающиеся в местах культуры;

4. По результатам многолетних наблюдений, с момента первой находки вид показал тенденцию к активному распространению. В настоящее время в результате деятельности человека в различных уголках нашей планеты активно распространяется большое количество необычных видов растений, что приводит к серьезным экологическим и экономическим последствиям. Проблема биологических инвазий считается одной из самых серьезных угроз для общества.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ ИНВАЗИОННЫХ РАСТЕНИЙ Г. КРАСНОЯРСКА

2.1. Конспект инвазионных видов г. Красноярск

Семейство *Asteráceae* – Астровые

Вид: *Centaurea jacea* L. – Василек луговой.

В Сибири высевался в качестве медоносного и декоративного растения, проникал на поля в качестве сорного растения с семенами посевных и огородных культур. В настоящее время автомобильный транспорт играет решающую роль в распространении видов.

Местообитания: населяет луга, опушки леса.

Вид: *Acer negundo* L. (*Negundo aceroides* Moench) – Клен ясенелистный, американский (Неклен виргинский).

В конце XVIII в. начато использовать в лесном хозяйстве, но добиться хорошего результата не удалось. Во второй половине XIX в этот вид снова был разработан для посадок в парках и по обочинам дорог. Его рекомендовали сажать как ветрозащитную и лесозащитную породу.

Вид: *Lactuca serriola* L. – Латук компасный (Салат дикий, латук дикий, латук степной).

Местообитания: широко распространенный сегетальный и рудеральный сорняк. Сорная зона, в которой заселены посевы всех культур, охватывает степную и лесостепную зоны юга европейской части России, Урала и Западной Сибири.

Вид: *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) – Лепидотека пахучая.

Массовое распространение вида в России связано со строительством железных дорог и, в частности, Транссибирской магистрали. По этому маршруту *L. suaveolens* вместе с переселенцами, грузами и семенами двинулись на восток, в Казахстан и Среднюю Азию. Есть еще один путь с востока на запад.

Местообитания: встречаются в нарушенных местообитаниях (на дорогах, возле жилых домов, например, сорняки в огородах, полях, лужайках, парках, скверах, пустырях). Вносится в естественные (разнотравье, пойменные луга, галька и др.) И полуприродные сообщества (на полянах, деградированных лугах). В лесной и частично лесостепной зонах редко встречается на озимых и яровых зерновых, пропашных и многолетних травах в небольших количествах [Никитин, 1983]. Предпочитает влажные глинистые и песчаные почвы, богатые питательными веществами. Особенно много в довольно влажных местообитаниях (лесная зона).

Вид: *Conyza canadensis* (L.) Cronquist (*Erigeron canadensis* L.) – Мелколепестничек канадский (Мелколепестник канадский).

Известен в России с 1753 г., но в конце 18 – начале 20 вв. XIX век. сообщается как обычный сорняк, произрастающий в рудеральных местах [Паллас, 1781] во многих регионах европейской части России, на Кавказе и в Крыму, в горах Алатау в Восточном Казахстане и в Средней Азии. То есть в середине девятнадцатого и двадцатого веков. Таким образом, в середине XIX и XX вв. мелколепестник канадский сформировал уже обширный вторичный ареал [Флора СССР, 1959; Маевский, 1964; Виноградова и др., 2010].

Местообитания: встречается на молодых залежах, пашнях, возле жилых домов, вдоль дорог, железнодорожных насыпей, пустырях, пастбищах, вдоль оросительных систем, открытых песка, галечникам, отвалам карьеров, а также в городах на газонах. Он засоряет посевы зерновых (в особенности озимой ржи), пропашных, овощных культур, особенно разрастаясь на необрабатываемых полях при отсутствии севооборота.

Вид: *Helianthus tuberosus* – Подсолнечник клубненосный.

В 2010–2014 гг. В Ермаковском районе Красноярского края (село Танзыбей) мы наблюдали значительный рост местной популяции топинамбура и рост в размерах с нескольких до нескольких сотен квадратных метров при регулярном разравнивании участка свалки, где находилось растение первоначально, тяжелой техникой. Очевидно, что при этом имело место механическое повреждение клубней, но это не явилось причиной гибели растения, а, напротив, способствовало его расселению.

Местообитания: Цветут в конце лета - начало осени, Цветущие растений активно посещаются пчелами.

Вид: *Senecio vulgaris* L. – Крестовник обыкновенный.

Местообитания: встречается как сорняк на пустырях, углях, железнодорожных насыпях, полях, огородах, лужайках, цветниках, у дорог, возле жилых домов, иногда на песчаных торфяниках по берегам водоемов [Рычин, 1952; Никитин, 1983; Флора Сибири, 19976]. Предпочитает свежие, хорошо увлажненные почвы, богатые гумусом и азотом Как сорное в посевах преимущественно в лесной зоне, в степной и пустынной зонах рудеральный сорняк, около жилья, вдоль дорог, на насыпях железнодорожного полотна [Сорные растения..., 1935].

Вид: *Tripleurospermum inodorum* (L.) – Трехреберник непахучий.

Вид встречается по всей территории Сибири. На большинстве территории (Алтайском крае, Томской, Омской, Кемеровской, Иркутской областях, Республике Хакасия, юге Красноярского края)

Местообитания: встречается вдоль дорог, по берегам рек, на прибрежных песках и галечниках, по засоренным лугам и на лесных полянах, на солончаках, по горным склонам, в посевах, около и в населенных пунктах.

Семейство *Ariaceae* Lindl. (*umbelliferae* Juss.) –

Сельдерейные (Зонтичные)

Вид: *Sphallerocarpus gracilis* Koso.-Pol. – Обманчивоплодник тонкий.

В Красноярском крае в 60–70-е гг. был зарегистрирован как очень редкое растение. Всего было зарегистрировано 13 местонахождений на крайнем западном участке ареала в лесостепных котловинах: Красноярской – г. Красноярск и его окрестностях, Канской – окр. г. Канск, и Усинской – окр. ст. Карантин [Флора Красноярского края, 1977]. Вероятно, этот вид появился в начале XX в., и проник с востока. Старейшие известные коллекции – А.П. Ермолаева (1910 г.) и А.Л. Яворского (1918 г.) из окр. г. Красноярск [Черепнин, 1963]. В настоящее время вид спорадически встречается в лесостепных районах региона, более 30 местонахождений широко отмечены местами (КРАС) [Антипова, 2012], в Красноярск очень редок [Антипова, Рябовол, 2009], хотя в середине 20 века. растение считалось относительно обычным сорняком, особенно на городских газонах [Черепнин, 1963].

Вид: *Conium maculatum* L. – Болиголов пятнистый.

Местообитания: растет на опушках леса, на пойменных лугах, на известняковых склонах, в культурных садах и огородах, на угрях, возле жилищ, у дорог и заборов, на свалках, в ущельях, вдоль железных дорог. Цветет в июне - июле. Внесение удобрений в августе - сентябре. Размножается семенами [Флора СССР, 1950].

Семейство *Balsaminiceaea* R. – Бальзаминовые

Вид: *Impatiens glandulifera* Royle – Недотрога железконосная.

В России этот вид выращивают в культуре с конца XIX века, а первый случай отказа от культуры был зафиксирован 100 лет назад на территории современного Подмосковья [Сырейщиков, 1914;

Игнатов и др., 1990]. С 1960-х годов в России происходит массовая натурализация этого вида [Марков и др., 1997], при этом натурализовались только формы с пурпурными и розовыми цветками [Виноградова, 1992].

Местообитания: в Сибири *I. glandulifera* растет на свалках, заброшенных землях для хозяйств, а также в ущельях, пригородных лесах (преимущественно по тенистым и сырым местам), на берегах рек и ручьев.

Семейство Boraginaceae Juss – Бурачниковые

Вид: *Echium vulgare* L. – Синяк обыкновенный (Румянка синяя, воловик гадюки).

В Сибири *E. vulgare* был обнаружен в конце XIX века, первое место зафиксировано в 1895 году в Красноярском крае [Мартьянов, 1923; Черепнин, 1965]. До 70-х гг. найден в Чулымско-Енисейской и Красноярской лесостепи, в Минусинской степи [Черепнин, 1965; Флора Красноярского края, 1977]. В конце 80-х гг. встречается в Канской лесостепи [Антипова, 1989]. Несмотря на раннее проникновение, оно не имеет тенденции к широкому распространению, до сих пор в Красноярском крае синяк достаточно редок [Флора островных степей..., 2002; Антипова, 2003].

Местообитания: Растет на сухих лугах, пустырях, залежах, у дорог, по засоренным местам у жилья и в посевах, на галечниках.

Семейство Brassicaceae Burnett – Капустные

(крестоцветные)

Вид: *Lepidium densiflorum* Schrad. – Клоповник густоцветковый.

Местообитания: активное распространение транспортными путями и его дальнейшее расселение за пределы железнодорожных путей.

Вид: *Rorippa sylvestris* (L.) Besser – Жерушник лесной.

Вопрос о пути проникновения этого вида из Европы в южную Сибирь остается открытым. В начале 20 в. вид был выращен в Сибирском ботаническом саду.

Местообитания: в Сибири растет на обочинах дорог и троп, в придорожных кювеах, по берегам озер, прудов и водохранилищ, на песчано-галечниковых берегах рек, на пойменных лугах, в долинных зарослях кустарников, во влажных лесах.

Вид: *Velarum officinale* L. – Желтец лекарственный

В Сибири первые находки зафиксированы в конце 19 века. Местообитания: находится в парках, садах, огородах, посевах.

Семейство Caryophyllaceae Juss. – Гвоздиковые

Вид: *Saponaria officinalis* L. – Мыльнянка лекарственная.

В Красноярском крае впервые было зафиксировано в 1981 г. в заповеднике «Столбы» в долине ручья Лалетина на краю трассы [Андреева, Тупицына, 2014], где не было обнаружено после расширения дороги в 2006 г. Второй раз он был собран в 2005 году в Красноярске (КРАС) [Рябовол, Антипова, 2006].

Местообитания: В Сибири встречается в пойменных зарослях кустарников, ивняков по долинам рек, берегам озер, на галечных отмелях, в сосновых лесах и на их опушках. Хорошо растет в местообитаниях с открытой или тонкой травой.

Семейство Chenopodiaceae Vent. – Маревые

Вид: *Atriplex sagittata* Borkh. – Лебеда стреловидная.

Местообитания: На территории Красноярского края впервые собран П.Н. Крыловым в 1892 г. [Черепнин, 1961]. В настоящее время встречается часто в окрестностях Красноярска – берега рек, галечники, обочины дорог, залежи, парки [Степанов, 2006].

Указывается для Красноярской лесостепи, где отмечается в садах, на отвалах, обочинах дорог, по берегам рек [Антипова, 2012].

Вид: *Axyris amaranthoides* L. –Аксирис щирицевый (Безвкусица щирицевая).

Распространению и обилию данного вида способствует наличие нарушенных в результате деятельности человека местообитаний, а также занос семян с посевным материалом. Определенную роль в распространении играли миграционные пути перелетных птиц.

Местообитания: произрастает в посевах, на залежах, возле дорог, на мусорных местах, по обрывам рек и на щебнистых склонах [Флора Сибири, 1992]. Предпочитает глинистые и щебнистые почвы.

Семейство Cucurbitaceae Juss. – Тыквовые

Вид: *Echinocystis lobata* (Michx.) – Эхиноцистис лопастной .

В 1984 г. был отмечен в г. Красноярске и в с. Назимово Енисейского района Красноярского края [Виноградова, 2006]. В 1987 г. был собран в окрестности пос. Танзыбей. Растения выращивались местным населением для озеленения с 1973–1974 гг. и затем натурализовались [Назимова, Степанов, 1988, Степанов, 1994].

Местообитания: Встречается по пустырям, изредка на заброшенных, ранее возделываемых землях, бывших дачных участках. В природных условиях растет вдоль берегов рек, обвивая приречные кустарники. Встречается на зарослях кустарников довольно далеко от жилья человека.

Семейство Hydrocharitaceae Juss. – Водокрасовые

Вид: *Elodea canadensis* Michx. – Элодея канадская.

Первые сборы с территории Красноярского края были сделаны в 1971– 1972 гг. в пойменных водоемах р. Енисей в

окрестностях д. Мирное Туруханского района [Соболев, 1988; Зотина, 2013]. В последующие годы *E. canadensis* была отмечена вблизи г. Красноярска [Паутова, Галимулин, 1980]. В 1980-е гг. регистрировалась на участке р. Енисей от плотины Красноярской гидроэлектростанции до р. Курейка, а ниже по течению не встречалась [Щербина, 2009; Зотина, 2013; NSK]. В настоящее время этот вид входит в число массовых на участке р. Енисей от г. Красноярска до устья Ангары [Зотина, 2013; NSK]. В 2000-е гг., вероятно, начал активно расселяться по водным объектам долины р. Енисей южнее г. Красноярск [Базарова, Пронин, 2010; Флористические находки..., 2014]. Нельзя исключать занос этого вида в 1956–1972 гг. через Северный морской путь, по которому происходило интенсивное судоходство из г. Ленинграда (первый в России очаг) к плотине строящейся Красноярской гидроэлектростанции [Зотина, 2013].

Семейство Rosaceae Juss. – Розоцветные

Вид: *Amelanchier spicata* (Lam.) C. Koch – Ирга колосистая.

В настоящее время встречается в южных районах Красноярского края в окрестностях городов с развитой структурой садово-огородных товариществ: Красноярск, Минусинск.

Местообитания: растет и плодоносит на различных типах почв – от супесчаных до тяжелых суглинков. На почвах легкого механического состава плоды резко мельчают и становятся сухими. На низких, заболоченных участках с близким залеганием грунтовых вод ирга растет и плодоносит плохо. Засуху переносит хорошо.

Вид: *Fragaria × ananassa* (Weston) – Земляника ананасная.

В настоящее время в Красноярском крае также отмечен для краевого центра (г. Красноярск, о. Отдыха, пойма р. Енисей), где произрастает по галечникам и в ивняках [Степанов, 2006] и

приводится для флоры природного парка Ергаки и соседних территорий [Степанов, 2014].

Местообитания: Наименее зимостойкое ягодное растение. Лучше растет на местах, где зимой накапливается достаточно снега.

Вид: *Malus baccata* (L.) Borkh. – Яблоня ягодная.

В Красноярском виде найден в березовом лесу в Каратузском районе (1965 г.), на обочине дороги в Шушенском районе (1987 г.) (NS), в кустарниковых зарослях г. Красноярска [Рябовол, 2011], в подлеске смешанного березово-соснового леса.

Семейство Rubiaceae Juss. – Мареновые

Вид: *Galium aparine* L. – Подмаренник цепкий.

В Красноярском крае редок, встречается неустойчиво, спорадически, хотя временами обилен. Л.М. Черепнин [1967] приводит вид для всех обжитых степных районов юга Красноярского края и для части лесных (Восточный Саян, Кузнецкий Алатау).

Местообитания: Встречается на полях (особенно в посевах яровой пшеницы, гороха, льна, посадках картофеля, рапса, корнеплодов), пастбищах, среди кустарников, в садах, на участках, в лесополосах, вдоль дорог, по берегам рек, на лугах.

Семейство Cuscutaceae Dumort. – Повиликовые

Вид: *Cuscuta approximata* Vab. (*C. cupulata* Engelm.) – Повилика схожая.

Основной способ заноса с семенами бобовых культур, люцерны и клевера. В настоящее время в связи с постоянно увеличивающимся потоком грузов в Сибири из европейской части России и дальнего зарубежья возможности появления новых очагов *C. approximata* более чем вероятны.

Местообитания: обитает на лугах, остепненных склонах, пустырях, сорных местах, в посевах люцерны, реже пропашных культур.

Вид: *Cuscuta europaea* L. (*C. major* DC.) – Повилика европейская (Сорочий лен, сорочья пряжа, войлочная трава).

Основной способ заноса – транспортировка семян сельскохозяйственных культур, зараженных семенами повилики. Местообитания: по обочинам дорог, на пустырях и окраинах полей.

Вид: *Cuscuta lupuliformis* Krock. – Повилика хмелевидная.

В Сибирь проникала одновременно с переселением крестьян, которые везли не только семена злаковых культур, но и саженцы ягодных растений, малину, крыжовник, вишню. В XIX в. распространение повилики было связано с развитием сибирского садоводства.

Местообитания: паразитирует на деревьях, кустарниках, травянистых растениях, из культурных растений поражает люпин, а также ягодные кустарники.

Семейство Fabaceae Lindl. – Бобовые

Вид: *Lotus corniculatus* L. s. l. (*L. ucrainicus* Klokov) – Лядвенец (лядвиниц) рогатый, (Л. украинский).

Местообитания: встречается по обочинам дорог, вдоль ж.-д. насыпей, иногда произрастает на слабо солончаковых суходольных, разнотравных лугах, реже в степях, по опушкам березово-сосновых лесов.

Вид: *Lupinus polyphyllus* Lindl. – Люпин многолистный.

Красноярском крае возделывается как декоративное, легко превращается в сорняк и дичает. Отмечен в Ермаковском районе во всех обжитых пунктах [Степанов, 1990].

Местообитания: в естественном ареале предпочитает влажные почвы, но может переносить сезонную засуху и встречается в различных типах местообитаний, включая луга, сырые леса, берега водотоков, нарушенные местообитания.

Вид: *Medicago sativa* L. – Люцерна посевная.

На территорию Сибири *M. sativa*, по-видимому, была завезена как кормовая культура. Первые достоверные сведения о наблюдениях за люцерной в Сибири и опытах с ней относятся к 1910–1912 гг. (Минусинский округ Красноярского края).

Местообитания: до введения в культуру первичными местообитаниями были скалы, осыпи, горные степи. Затем она распространилась по пастбищам, обочинам дорог, межам и окраинам полей, посевам, залежам и перелогам [Культурная флора..., 1950]. В одичалом состоянии произрастает по осыпям, на сухих лугах, травянистых склонах, в степях, на пастбищах, по опушкам, в кустарниках, на галечниках, в долинах рек, в посевах и около них, на залежах [Флора Сибири, 1994б].

Вид: *Melilotus officinalis* (L.) – Донник лекарственный (Д. желтый, д. аптечный, буркун желтый).

В начале 1990-х гг. этот вид встречается уже в большинстве районов Томской области, кроме северных [Вылцан, 1994]; по всему югу Красноярского края на пашнях, вдоль дорог, на залежах, лугах, по опушкам лесов [Черепнин, 1963; Степанов, 1994, 2006; Антипова, 2012].

Местообитания: растет по степным лугам, иногда солонцеватым, у дорог, вдоль канав, по залежам и как сорное в посевах; на равнине в лесной, лесостепной и степной зонах, а в горах – до среднего пояса гор. Растение светолюбивое, лучше растет на открытых местах в составе травосмесей. Засухо-, зимо- и морозо-

устойчив. Не требователен к плодородию и структуре почвы. Хорошо растет на солонцовых и солончаковых почвах, не пригодных для других культур. Плохо переносит, переувлажненные и тяжелые почвы [Агроэкологический атлас, 2008].

Вид: *Trifolium hybridum* L. (*Amoria hybrida* (L.) C. Presl.) – Клевер гибридный (К. шведский, к. Розовый).

Занесен на территорию Сибири как кормовое растение. Дичает, распространяется по обочинам дорог и троп.

Местообитания: растет на влажных, суходольных лугах, лесных полянах, среди кустарников, по берегам рек, ручьев, канав, болотцев в лесостепной и лесной зонах; встречается на равнинах и в горах до среднего пояса; часто в посевах, обычно дичает.

Вид: *Vicia hirsuta* L. – Вика волосистая.

Как заносное сорное растение встречается в посевах полевых культур, на окраинах полей, по залежам, у дорог. На юге Томской области неоднократно отмечен на суходольных лугах.

Семейство Juncaceae Juss. – Ситниковые

Вид: *Juncus tenuis* Willd. (*J. macer* Gray) – Ситник тонкий.

В начале 1990-х вид был впервые собран в Красноярском крае, Ермаковском р-не [Степанов, 1994] в Западном Саяне, где произрастал на лесовозных дорогах, проходящих вдоль рек в верхнем течении р. Большой Кебеж (р. Чебижек, р. Багизюль – в верхней части темнохвойно-лесного пояса в гумидных районах горной системы. KRSU).

Местообитания: встречается редко, по нарушенным и заливаемым участкам речных пойм.

Семейство Lamiaceae Lindl. – Яснотковые

Вид: *Elsholtzia ciliata* (Thunb) – Эльсгольция реснитчатая.

В 1930-е гг. вид обнаружен в Красноярском крае.

Местообитания: в России, в том числе и в Сибири, разрастается в садах, огородах, на влажных сорных местах, вдоль пешеходных дорожек, по берегам рек [Флора Сибири, 1997]. Растение предпочитает солнечные места, умеренно суглинистые и тяжелые глинистые почвы. Почва обязательно должна быть влажной. Растение успешно размножается с помощью мелких семян, имеющих высокую всхожесть.

Семейство Malvaceae Juss. – Мальвовые

Вид: *Malva verticillata* L. – Мальва мутовчатая.

Местообитания: активно распространяется на залежах. Высокая семенная продуктивность и наличие физического покоя семян обеспечивают создание длительного почвенного банка семян.

Семейство Onagraceae Juss. – Ослинниковые

Вид: *Epilobium adenocaulon* Hausskn. – Кипрей железистостебельный.

В Красноярском крае впервые собран в 1961 г.

Местообитания: распространен в сообществах открытого типа, на илистых грунтах по берегам водоемов, вдоль троп и лесных дорог, где уничтожен травяной покров, на болотах, на полянах в осиново-пихтовых лесах. Встречается также на различных вторичных, антропогенных местообитаниях: у дорог, канав, на железнодорожных откосах, нередко как сорное растение в садах и огородах.

Вид: *Oenothera villosa* – Энотера мохнатая.

В начале 1980-х гг. вид был собран на юге Красноярского края [Эбель, 2006; KRAS!]. Однако современные материалы, подтверждающие произрастание *O. villosa* в Приенисейской Сибири в настоящее время, найти не удалось.

Местообитания: встречается на откосах автодорог и железнодорожных насыпях, на пустырях, возле заборов в населенных пунктах, на зарастающих отвалах, свалках и т. д. Довольно редко встречается на полях и залежах.

Семейство Plantaginaceae de Jussieu – Подорожниковые

Вид: *Plantago lanceolata* L. – Подорожник ланцетный.

Местообитания: произрастает на лугах, травянистых склонах, лесных полянах, залежах, в посевах многолетних трав, у дорог, по мусорным местам, пустырям, огородам.

Семейство Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.) –

Мятликовые (Злаки)

Вид: *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. (*Panicum crusgalli* L.) – Ежовник обыкновенный (Куриное просо).

Местообитания: в Сибири распространен на участках возделывания сельскохозяйственных культур и вторичных местообитаниях: поля, огороды, сады, газоны, пустыри.

Вид: *Hordeum jubatum* L. (*Critesion jubatum* (L.) Nevski) – Ячмень гривастый (Критезион гривастый).

В 1928 г. вид собран в окр. Красноярска.

Местообитания: растет на лугах и пастбищах, на равнинах и в нижнем горном поясе, широко распространен по обочинам дорог, пустырям, полям и другим рудеральным местообитаниям.

Семейство Ulmaceae Mirb. – Ильмовые

Вид: *Ulmus pumila* L. – Ильм приземистый.

Местообитания: в местах естественного обитания он произрастает на хорошо дренированных, легких почвах.

2.2. Систематический анализ инвазионных видов растений г. Красноярска

По данным исследований флоры г. Красноярска был составлен список видов инвазионных растений, встреченных в агроценозах г. Красноярска. Список расположения семейств соответствует системе А.Л. Тахтаджяна (1987). Роды и виды расположены по алфавиту. Названия видов выверены в соответствии со сводкой С. К. Черепанова.

Важной стороной процесса антропогенной трансформации флоры является её адвентизация – процесс заноса чужеродных растений.

Адвентивная флора – это совокупность видов растений, не свойственных местной флоре, занос которых на данную территорию не связан с естественным ходом флорогенеза, а является результатом прямой или косвенной деятельности человека (Виноградова, Майоров, Хорун; 2010). Активная (агрессивная) натурализация адвентивных видов, сопровождающаяся вытеснением видов местной (аборигенной) флоры, называется инвазией.

Возрастание роли адвентивных видов растений в сложении всех вариантов синантропных флористических комплексов в современных условиях связано с действием двух факторов – увеличением притока этих видов в связи с расширением способов и интенсивности заноса, и с изменениями среды под влиянием антропопрессии (Шмараева, Шишлова, Кузьменко; 2019). Таким образом, самым динамичным компонентом любой флоры является её адвентивная фракция.

По видовому составу ведущими в городе Красноярске являются следующие семейства (табл.): Asteráceae – Астровые, Fabáceae – Бобовые, Brassicáceae – Капустные,

Cuscutaceae – Повиликовые, Rosaceae – Розоцветные, Poaceae – Злаковые, Onagraceae – Ослинниковые, Apiaceae – Зонтичные, Chenopodiaceae – Маревые, Cucurbitaceae – Тыквенные/

Таблица 1 – Семейственный спектр инвазионных видов г. Красноярска.

Ранг семейства	Семейства	Число видов	% от общего числа видов	Род
1	Asteráceae	8	18,6	1
2	Fabáceae	6	13,9	1
3	Brassicáceae	3	6,9	1
4	Cuscutaceae	3	6,9	1
5	Rosaceae	3	6,9	1
6	Poaceae	3	6,9	1
7	Onagraceae	2	4,6	1
8	Apiaceae	2	4,6	1
9	Chenopodiaceae	2	4,6	1
10	Cucurbitaceae	2	4,6	1

Преобладание представителей семейства Asteráceae, Fabáceae, Brassicáceae – показывает синантропный характер флоры.

ГЛАВА 3.ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В КУРСЕ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ

3.1. Элективный курс по биологии (7 класс): инвазионные виды растений

Пояснительная записка

Благодаря изучению инвазионных растений и практических работ можно обеспечить выполнение образовательно-развивающих и воспитательных задач: расширение и углубление знаний об особенностях строения и жизнедеятельности растительных организмов; выявление различных особенностей приспособляемости к произрастанию в различных растительных сообществах, взаимоотношений с окружающей растительностью и их зависимости от факторов среды обитания.

В 7-ом классе изучение курса даст возможность углубить, а также расширить знания обучающихся об определенных чертах приспособленности растительных организмов к различным условиям обитания, то есть к действию различных факторов окружающей среды. Они обретут дополнительные знания об особенностях строения инвазионных растений, способах их питания, распространения плодов и семян. Все это поможет усилить биологическую подготовку по разделу «Растения», которую школьники получали в 6–7-х классах.

Теоретические знания семиклассников закрепляются и углубляются на практических занятиях: лабораторных работах, экскурсиях, занятиях на пришкольном участке, домашних заданиях.

Содержание программы для 7-х классов (16 часов)

Тема 1. Общие сведения. Инвазионные растения как часть растительного покрова

Занятие 1.

Инвазионные растения г. Красноярска. Знания особенностей строения и размножения основных биологических групп инвазионных растений.

Обучающимся нужно дать определение инвазионному виду;

Занятие 2.

Экскурсия на тему: «Биологическая классификация инвазионных растений».

Цель: получить наглядное представление о месте обитания, приспособленности инвазионных растений различных биологических групп в разных жизненных условиях, особенностях строения.

Место проведения экскурсии определяет сам учитель. Это может быть экскурсия на участок рядом со школой либо дальние поездки – все определяют местные условия. Задания учащимся предлагает учитель.

Цель заданий – продемонстрировать, что инвазионные растения образуют разные биологические группы. Такие группы инвазионных растений произрастают в тех условиях, которые соответствуют их потребностям.

Тема 2. Знакомство с общей классификацией инвазионных растений

Занятие 1.

Классификация инвазионных растений по месту обитания. Виды инвазионных растений, произрастающих в посевах многолетних трав.

Учитель дает ученикам конспект инвазионных видов растений, а обучающиеся записывают в тетрадь название и местообитание.

Занятие 2.

Классификация инвазионных растений на основе жизненных форм и биологических типов.

Обучающиеся определяют по гербарию и записывают в тетрадь жизненные формы инвазионных растений.

Занятие 3.

Лабораторная работа «Изучение морфологических особенностей инвазионных растений различных биологических групп».

Задание. Из набора живых или гербарных инвазионных растений выбрать: однодольные и двудольные, яровые, озимые и зимующие. Рассмотреть и зарисовать их, изучив особенности корневой системы и побегообразования.

Задание на дом. Приготовить сообщение о разнообразии инвазионных растений исходя из особенностей их жизненных форм;

Занятие 4.

Практическая работа «Определение семян инвазионных растений».

Цель: научить обучающихся определять семена.

Оборудование: коллекция в пробирках семян или в небольших баночках с их названиями; смесь семян тех же растений для работы по определению названий; лупа;

Ход работы. Ученики получают смесь семян инвазионных растений в чашках Петри. Сначала следует разобрать смесь на кучки одинаковых семян, затем изучить с помощью лупы форму, цвет, характерные особенности (гладкая или шероховатая) поверхности семян; определить приблизительно размеры семян в миллиметрах. После этого, сравнивая исследуемые семена с контрольными образцами, определите семена, для которых были созданы инвазионные растения. Результаты работы занести в таблицу «Особенности семян инвазионных растений».

Таблица 2 – Особенности семян инвазионных растений.

Название инвазионных растений	Размеры семян, мм		Форма	Окраска
	ширина	длина		

Тема 3. Основные экологические особенности инвазионных растений

Общее знакомство с распределением инвазионной растительности в г. Красноярске в зависимости от климатических условий.

Экскурсия по территории школы.

Лабораторные работы:

1. Отношение инвазионных растений к влажности.

Задачи: добиться усвоения понятия о различной потребности инвазионных растений во влаге и разделении их в зависимости от этого на группы.

Оборудование: таблицы, конспект, гербарные экземпляры инвазионных растений, обитающих в условиях различной увлажненности.

Основное содержание: группы инвазионных растений по отношению к воде: гидрофиты растут в состоянии погружения в воду; гигрофиты произрастают в избыточно влажных местах обитания; мезофиты растут в умеренно влажных местах, но поселяются на достаточно увлажненной почве. Засушливые и совсем сухие участки заселяют засухоустойчивые ксерофиты. Возможно обитание разных групп этих сорняков на участках смешанного увлажнения.

Лабораторная работа «Изучение особенностей строения гидрофитов, гигрофитов, мезофитов».

2. Потребности инвазионных растений в освещенности.

Задачи: сформировать знания школьников о различной потребности инвазионных растений в освещенности.

Оборудование: таблицы и гербарные материалы.

Основное содержание. Разделение инвазионных растений на не выносящих затенения (гелиофиты); выносящих небольшое затенение; теневыносливых, но выдерживающих сильное освещение.

Лабораторная работа «Изучение особенностей строения инвазионных растений в связи с приспособленностью к произрастанию в различных ярусах фитоценозов».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. К инвазионным растениям относятся: сорные, культурные и карантинные виды растений. Инвазионные виды растений г. Красноярска выявлялись при исследовании общей флоры региона, специально они не изучались. Наибольший вклад внесли сотрудники кафедры ботаники КГПИ: Л.М. Черепнин (1938–1961 гг.), Т.К. Некошнова (1940–1948), М.И. Беглянова (1952–1968), Л.И. Кашина (1948–1988). Геоботаники Томского государственного университета под руководством заведующего кафедрой В.В. Ревердато (1920-1950) проводили исследование флоры окр. Красноярска. Современное состояние флоры было изучено с 1984 года учеными кафедры ботаники КГПУ им. В.П. Астафьева – С.В. Антиповой и Е.М. Антиповой.

2. Основными путями заноса являются хорошо развитая транспортная сеть, включающая в городе Красноярске участок Транссибирской магистрали.

Сорные виды встречаются в нарушенных местообитаниях (на дорогах, возле жилых домов, в полях, парках.

Культурные виды встречаются в полях, по берегам рек, на лугах.

Карантинные виды растений встречаются у дорог, на лугах, часто в посевах.

3. Конспект инвазионных видов растений г. Красноярска включает в себя 43 вида (1,56%) всей флоры г. Красноярска, которые относятся к 43 родам и 20 семействам. Ведущее положение занимают виды, роды и семейства двудольных растений, однодольные в количественном отношении уступают двудольным. Преобладают представители семейства Asteraceae (8 видов), Fabáceae (6 видов), Brassicáceae (3 вида), что показывает синантропный характер флоры.

4. Элективный курс «Инвазионные виды растений г. Красноярска» (16 часов) состоит из теоретических (2 часа) и практических занятий (14 часов). В теоретические занятия входят: знакомство с общей классификацией инвазионных растений; знания особенностей строения и размножения основных биологических групп инвазионных растений.

В практические занятия входят: изучение морфологических особенностей инвазионных растений различных биологических групп; определение семян инвазионных растений; отношение инвазионных растений к влажности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Е.М., Антипова С.В., Фараджова А.М. Инвазионные виды растений г. Красноярска (Красноярский край) Современные биоэкологические исследования Средней Сибири: материалы научнопрактической конференции «БИОЭКО». Красноярск, 25 апреля 2019 г. [Электронный ресурс] / отв. за ред. Е.М. Антипова; ред. кол. Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2019. С. 9 –12.
2. Антипова С. В., Антипова Е. М. Анализ флоры г. Красноярск (сосудистые растения): монография [Электронный ресурс] URL: file:///C:/Users/DELL/Downloads/verstka_urbanoflora_antipova.pdf
3. Антипова С. В., Антипова Е. М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2-е изд., испр. и доп. Красноярск, 2016. 373 с.
4. Барабанов Е.И. Ботаника: учебник для студ. высш. учеб. заведений. М: Издательский центр Академия, 2006. 448 с.
5. Гельтман Д.В. о понятии «инвазионный вид» к применениям сосудистым растениям// Ботан.журн. 2006. Т. 91. №8. С. 1222–1232.
6. Горчаковский П.Л. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли // Бот. журн. 1979. Т. 64, № 12. С. 1679–1713.
7. Ряболов С.В., Антипова Е. М. О новых и редких видах во флоре г. Красноярска//Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока. Чтения памяти Л. М. Черепнина: матер. четвертой Рос. конф. Красноярск: РИО КГПУ, 2006 Т. 1 С. 259–267.
8. Рябовол С.В. // История изучения флоры г. Красноярска / Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Матер. III Международ. науч.конф.,посвящ.120-летию Гербария им. П.Н.

- Крылова Томского государственного университета. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. С. 95–96.
9. Рябовол С.В. // История изучения флоры г. Красноярска / Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Матер. III Международ. науч. конф., посвящ. 120-летию Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. С. 95–96.
 10. Сериков И. А. Красноярск и его окрестности. Красноярск: Красн. книж. изд-во, 1956. 8 с.
 11. Сорокин А. И. Красноярск в истории края и России// Красноярск: история и современность. К 375-летию со дня основания. Красноярск, 2003. 8 с.
 12. Степанов Н.В. К флоре острова Отдыха на Енисее (г. Красноярск) // Проблемы изучения растительного покрова Сибири. Томск, 2000. С. 136 – 137.
 13. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
 14. Тахтаджян А.Л. Высшие таксоны сосудистых растений, исключая цветковые // Проблемы палеоботаники. Л.: Наука, 1986. 176 с.
 15. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Систематика высших растений. Книга 2. М.: Издательский центр Академия, 2009. 352 с.
 16. Трайтак Д.И. Книга для учителя по ботанике / Сост. Д.И. Трайтак. М.: Просвещение, 1978. 271 с.
 17. Тупицына Н.Н. Дополнение к флоре Красноярского края /Вестник КрасГАУ. 2013.Вып. 2. С. 35–39.
 18. Флора Сибири. В 14 томах. Т. 1. Новосибирск: Наука, 1988. 200 с.

19. Черепнин Л. М. Флора южной части Красноярского края: В 6 вып. Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1967. 238 с.
20. Черепнин Л.М. История исследования растительного покрова южной части Красноярского края // Учёные записки Красноярского педагогического института. 1954. Т. 3, вып.1. С. 3–60.
21. Черепнин Л.М. Флора южной части Красноярского края. Красноярск: КГПИ, 1957 Т. 1. С. 45.
22. Эбель А. Л., Куприянов А. Н., Стрельникова Т. О., Анкипович Е. С., Антипова Е. М., Антипова С. В. и др. Черная Книга флоры Сибири / Новосибирск: Академическое изд-во Гео, 2016. 440 с.
23. Takhtajan A. L. Floristic region of the world. London, 1986. 522 p.
24. Takhtajan A. L. Flowering Plants. Springer, 2009. 871 p.

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА

**XIX Международный научно-практический
форум студентов, аспирантов и молодых ученых**

**СОВРЕМЕННЫЕ
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

Материалы научно-практической конференции
«БИОЭКО»

Красноярск, 26 апреля 2018 г.

Электронное издание

ИНВАЗИОННЫЕ ВИДЫ г. КРАСНОЯРСКА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)

SUMMARY OF INVASIVE SPECIES FLORA THE CITY OF KRASNOYARSK

Е.М. Антипова, С.В Антипова,
А.М. Фараджова

E. M. Antipova, S.V. Antipova,
A.M. Faradzhova

Инвазионные виды, урбанофлора, г. Красноярск, черная книга, Красноярский край, модельный выдел.

Перечень инвазионных растений флоры г. Красноярска включает 17 видов. По изученным модельным выделам наибольшее количество инвазионных видов растений в г. Красноярске встречается на острове Отдыха, в мкр. Ветлужанка, Базайка. Основными путями заноса являются хорошо развитая транспортная сеть, включающая Транссибирскую магистраль, крупные предприятия тяжелой и легкой промышленности.

Invasive species, urban flora, the city of Krasnoyarsk, black book, Krasnoyarsk region, model selection.

The list of invasive plants of Krasnoyarsk flora includes 17 species. According to the model, the largest number of invasive plants in Krasnoyarsk is found on the island of Rest, in the micro-district Vetluzhanka, Bazaikha. The main ways of drift are a well-developed transport network, including the TRANS-Siberian railway, large enterprises of heavy and light industry.

Основной чертой современной цивилизации, вызывающей резкие и быстрые изменения ландшафта, является урбанизация. Флора города Красноярска изучена достаточно полно [Антипова, Антипова, 2016], поэтому возможно рассмотрение прикладных проблем и вопросов, в том числе связанных с последствиями внедрения и расселения инвазионных видов, представляющих угрозу биоразнообразию планеты.

Изучение инвазионных видов в последнее время получает все более широкое распространение как за рубежом, так и в России. Во многих странах создаются специальные рабочие группы по изучению инвазионных видов, созданы глобальная программа и база данных.

Судьба инвазионных видов различна: одни, появившись, быстро исчезают, другие занимают рудеральные местообитания и не выходят за их пределы, третьи через некоторое время натурализуются и трансформируют естественные сообщества.

Цель: выявить инвазионные виды растений города Красноярска.

Задачи

1. Составить систематический список инвазионных видов.
2. Выявить распространение по модельным выделам.

Красноярск, как и большинство старинных сибирских городов, возник из острога. Основан он был в 1628 г. как крепость с небольшой численностью населения для защиты с юга подступов к г. Енисейску, который являлся главным городом ре-

Окончание табл.

1	2	3	4	5
6	Brassicaceae	1	5,9	1
7	Caryophyllaceae	1	5,9	1
8	Rosaceae	1	5,9	1
9	Poaceae	1	5,9	1
10	Chenopodiaceae	1	5,9	1
11	Rubiaceae	1	5,9	1
12	Hydrocharitaceae	1	5,9	1
13	Cucurbitaceae	1	5,9	1

По модельным выделам наибольшее количество инвазионных видов растений в г. Красноярске встречается на острове Отдыха, в мкр. Ветлужанка, Базаиха. Эти территории менее всего затронуты урбанизацией, мало жилых домов, машин. В этих местах встречается много естественных зеленых насаждений и очень хорошая увлажненность.

Таким образом, во флоре г. Красноярска инвазионные виды составляют 1,56 % от всей флоры. Основными путями заноса являются хорошо развитая транспортная сеть, включающая Транссибирскую магистраль, крупные предприятия тяжелой и легкой промышленности, получающие сырье из разных регионов России и ближнего зарубежья, а также различные факторы естественной среды (воздушные, водные течения).

Благодарность: исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Правительства Красноярского края, Красноярского краевого фонда науки в рамках научного проекта 18-44-240006 «Природные и урбанизированные флоры Приенисейской Сибири». – «The reported study was funded by Russian Foundation for basic Research, Government of Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk Regional Fund of Science, to the research project 18-44-240006 “Natural and urbanized flora of the Yeniseysk Siberia”».

Библиографический список

1. Антипова С.В., Антипова Е.М. Урбанофлора города Красноярска (сосудистые растения): монография / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2-е изд., испр. и доп. Красноярск, 2016. 373 с.
2. Антипова С.В., Антипова Е.М. Анализ флоры г. Красноярска (сосудистые растения): монография [Электронный ресурс] / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014.
3. Ряболов С.В., Антипова Е.М. О новых и редких видах во флоре г. Красноярска // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: Чтения памяти Л.М. Черепнина: матер. четвертой Рос. конф. Красноярск: РИО КГПУ, 2006. Т. 1. С. 259–267.
4. Сериков И.А. Красноярск и его окрестности. Красноярск: Красн. книж. изд-во, 1956. С. 8.
5. Сорокин А.И. Красноярск в истории края и России // Красноярск: история и современность. К 375-летию со дня основания. Красноярск, 2003. С. 8.
6. Эбель А.Л., Куприянов А.Н., Стрельникова Т.О., Анкипович Е.С., Антипова Е.М., Антипова С.В. и др. Черная книга флоры Сибири. Новосибирск: Академическое изд-во Гео, 2016. 440 с.

[11]

гиона. Инициаторами постройки Красноярского острога были енисейский воевода Я. Хрипунов и воевода А. Дубенской. Новый острог был назван Красным Яром по цвету крутого обрыва реки Качи, сложенного девонскими породами красного цвета в районе города. Позднее это название превратилось в «Красноярск». Рост города начался лишь с XVIII в. со строительства Московско-Иркутского тракта, который прошел через город в 1735 г. и благодаря которому Красноярск превратился в один из важных пунктов транзитной торговли [Сериков, 1956]. Статус губернского города он получил в 1822 г. Транссибирская магистраль в 90-е гг. XIX в. прошла через город, был сооружен железнодорожный мост через р. Енисей, имевший стратегическое значение [Сорокин, 2003].

Растительный покров в окрестностях г. Красноярска изучался с давних времен, причем наиболее исследованной территорией являлся правый берег р. Енисей: заповедник «Столбы», Ладейка, Торгашино, тогда как флора самого г. Красноярска была не изучена, что послужило основанием для целенаправленных исследований в 2002–2016 гг. [Антипова, Антипова, 2009; 2014].

Инвазионные виды – это агрессивные чужеземные растения, занесенные из других регионов (часто даже с других континентов), которые расселяются по вине человека, образуют потомство в очень большом количестве и распространяются на значительное расстояние от родительских особей [Гельтман, 2003].

Список инвазионных видов был составлен по литературным данным, основными из которых являются «Черная книга флоры Сибири» [Эбель и др., 2016], Флора г. Красноярска (Антипова, Рябовол, 2009), Анализ флоры г. Красноярска [Антипова, Антипова, 2014] и Урбанофлора г. Красноярска [Антипова, Антипова, 2016].

В результате проведенного анализа первичных данных были определены семейства, к которым относятся выявленные 17 инвазионных видов во флоре г. Красноярска (из 1084 видов флоры): *Saponaria officinalis* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. et Gray, *Rorippa sylvestris* (L.) Bess., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Medicago sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Vicia hirsuta* (L.) Gray, *Sphallerocarpus gracilis* (Bess. ex Trevir) Koso.-Pol., *Galium aparine* L., *Cuscuta lupuliformis* Krock, *Cuscuta europaea* L., *Echium vulgare* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Elodea canadensis* Michx., *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv.

Всего отмечено 13 семейств и 16 родов (табл.).

Семейственный спектр инвазионных видов г. Красноярска

Ранг семейства	Семейства	Число видов	% от общего числа видов	Роды
1	2	3	4	5
1	Fabaceae	3	17,6	3
2	Asteraceae	2	11,7	2
3	Cuscutaceae	2	11,7	1
4	Apiaceae	1	5,9	1
5	Boraginaceae	1	5,9	1