

USE AND PROTECTION OF NATURAL RESOURCES OF RUSSIA

SCIENTIFIC, INFORMATIVE AND ANALITICAL BULLETIN

№ 3 (175)/2023

NATURE

Common Problems of Nature Management
Mineral Resources
Water Resources
Land Resources
Forest Resources
Biodiversity
Biological Resources of Land
Water Biological Resources
Climatic Resources
Recreational Resources and Special Protected Natural Areas
Environmental Protection
Cartography

AGRICULTURAL RESOURCES AND FOOD SECURITY

Food Security
Feed Resources
Soils
Agrolandscapes
Agroecology
Agroeconomics

EDITORIAL BOARD:

A.I. Bedritsky, **V.A. Belyaev**, **A.N. Chumakov**, **L.A. Gafurova** (Uzbekistan), **N.N. Dubenok**, **A.G. Ischkov**, **N.S. Kasimov**, **D.M. Khomiakov**, **V.N. Lopatin**, **S.A. Lysenko** (Belarus), **L.V. Oganessian**, **S.A. Ostroumov**, **G.S. Rozenberg**, **N.G. Rybalsky** (chief editor), **A.V. Shevchuk**, **S.A. Shoba**, **E.A. Shvarts** (vice editor-in-chief), **V.V. Snakin** (vice editor-in-chief), **A.A. Tishkov**, **V.Y. Zharnitckiy**

EDITORIAL COUNCIL:

S.V. Belov (Mineral Resources), **R.S. Chalov** (Water Resources), **M.M. Cherepansky** (Gidrogeology), **G.M. Chernogaeva** (Climatic Resources), **S.I. Nikonorov** (Water Biological Resources), **N.G. Rybalsky** (Common Problems of Nature Management, Environmental Protection), **E.V. Shorohova** (Forest Resources), **E.A. Shvarts** (Recreational Resources and SPNA, Biodiversity), **A.V. Smurov** (Biological Resources of Land), **I.A. Sosunova** (Social Ecology, Society and Nature), **S.A. Stepanov** (Environmental Education and Culture), **V.S. Tikunov** (Cartography), **N.F. Tkachenko** (FEC), **I.A. Trofimov** (Geobotany and Agroecology), **A.S. Yakovlev** (Land Resources)

EDITORIAL STAFF:

I.S. Muravyeva, **V.V. Bryzgalova**, **E.A. Eremin**

NATIONAL INFORMATION AGENCY «NATURAL RESOURCES»

108811, Moscow, tow. settl. Moscovsky, mailbox 1627, NIA-Priroda
Phone 8 (903) 721-43-65, e-mail: nia_priroda@mail.ru, www.priroda.ru,
Registration certificate № 03206 of 19th November, 1997

*The Bulletin is included in the list of peer-reviewed scientific journals of the Higher Attestation Commission
(of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation)*

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

ПРИРОДА

Общие вопросы природопользования

О.А. Макаров. Концепция общей экономической ценности природы: за и против.....3

Водные ресурсы

М.В. Ушаков. Климатические изменения продолжительности ледового сезона на реках Анадырского бассейна10

Земельные ресурсы

А.П. Сизов. Характеристика оптимальности структуры угодий территории по результатам исчисления её средоформирующего потенциала14

Лесные ресурсы

О.О. Коренькова. Особенности семенной продуктивности и качества семян крымской популяции можжевельника высокого (*Juniperus excelsa M.-Bieb.*)21

Климатические ресурсы

В.Н. Коротков, А.С. Ваганов, М.В. Генкин, В.А. Гинзбург, М.С. Зеленова, О.Н. Липка, В.М. Лытов, А.М. Седова, А.В. Исаева, Д.В. Федоров. Оценка потенциала комплексного климатического проекта нового типа по лесоразведению, депонированию углерода в заготовленных лесоматериалах и предотвращению выбросов от древесных остатков29

Рекреационные ресурсы и ООПТ

А.П. Кулаков, О.Б. Наполов. Функциональное зонирование Ростовской области для оценки туристско-рекреационных ресурсов территории38

Охрана окружающей среды

Н.С. Савинов, А.С. Евдокимов. Кофейная индустрия и окружающая среда в доковидный период.....42

О.Б. Наполов, А.П. Кулаков. Разработка схемы комплексного восстановления нарушенных и загрязненных земель на муниципальном уровне.....48

Картография

М.В. Захарова, Р.Р. Шошина. Исследование аэрофотоснимков перешейка излучины реки Жиздры в Калужской области фотограмметрическим методом52

АГРОРЕСУРСЫ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Продовольственная безопасность

Д.М. Хомяков, Д.А. Азиков. Продовольственная безопасность: вопросы учета и эффективного использования почвенного и земельного потенциала59

Агроэкология

А.В. Каверин, Д.А. Массеров, Ю.Н. Авдюшкина. Лесоресурсный экстрактивизм: его опасные этноэкологические и агроэкологические последствия, возможные пути преодоления (на примере Мордовии)70

А.М. Сальва, И.П. Матвеева. К вопросу экологической культуры в сельской местности (на примере Якутии)77

Почвы

М.В. Дабахов, С.А. Кулачкова, В.А. Терехова. Биологизация земледелия и здоровье почв в повестке Международного форума «Агробиотехнологии: достижения и перспективы развития»81

Агроэкономика

С.В. Ламанов, М.Р. Ли, Р.А. Ромашкин, Т.В. Сурганова. Тренды и проблемы развития органического сельского хозяйства в Евразийском экономическом союзе87

А.В. Мешков, Г.Н. Ильина. Современные вызовы и задачи обеспечения устойчивого функционирования масложировой отрасли Республики Беларусь97

Юбилей

Г.С. Розенберг. Институт экологии Волжского бассейна РАН: сорок лет в академической науке.....102

Т.И. Хуснетдинова. К 80-летию проф. П.Н. Балабко106

Юбилей проф. О.А. Макарова111

Календарь событий

Р.А. Ромашкин, А.В. Мешков, С.К. Сеитов, А.Я. Самушия. Итоги круглого стола «Актуальные вопросы обеспечения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции стран ЕАЭС в современных условиях»112

Общие вопросы природопользования

УДК 631.42

Концепция общей экономической ценности природы: за и против

*О.А. Макаров^{1,2,3,4}, д.б.н.**¹Факультет почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова,**²Евразийский центр о продовольственной безопасности МГУ,**³Учебно-опытный почвенно-экологический центр МГУ,**⁴Почвенный институт им. В.В. Докучаева*

Цель исследований — определение обоснованности повсеместной монетизации природных благ в современной экономике природопользования и анализ с этих позиций концепции общей экономической ценности (ОЭЦ) природы. Показано, что квинтэссенцией развития методов экономической оценки различных природных благ является создание концепции Общей экономической ценности природы. Анализ указанной концепции выявил её преимущества и недостатки. Среди преимуществ — следует выделить фокусировку природопользователя на многогранном характере принципа платности природопользования: нужно платить не только за использование природных ресурсов (земли, воды, нефти, газа и др.), но и за использование тех сторон и качеств экосистем, которые традиционно использовались бесплатно (косвенное использование, отложенная альтернатива, наследование и т.д.). Основным недостатком концепции ОЭЦ является сложность придания рыночного характера «не рыночным» по своей природе объектам и явлениям, что обусловлено не только слабой разработанностью методических приёмов и методов, но и принципиальным пониманием существенного влияния «нерыночных» факторов на стоимость природных ресурсов (в частности, земель) даже на устоявшихся рынках.

Ключевые слова: экономическая ценность, экосистемные услуги, стоимость использования, стоимость наследования, стоимость существования, «нерыночные» факторы.

Состояние вопроса

К настоящему времени сложились четкие и однозначные представления о необходимости экономической оценки разнообразных природных ресурсов, окружающей среды, т.е. природы вообще. Появились и развились теоретические предпосылки создания концепций о природном (естественном) капитале (Natural Capital), общей экономической ценности (TEV — Total Economic Value) природы [1] и т.д.

В законодательстве большинства стран мира появились параграфы о платности природопользования. Так, платность природопользования является одним из основных принципов охраны окружающей среды, закрепленного в ст. 3 Федерального закона РФ от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2]. Основная цель платежей — стимулирование природопользователей к рациональному использованию тех ресурсов, за

которые они платят, и к повышению эффективности их природоохранной деятельности.

Экономисты, введя понятие об экосистемных сервисах (услугах) как о благах, предоставляемых человеку природой [3], «научились» оценивать рыночную стоимость не только природных объектов/ресурсов, которые свободно торгуются на национальных и международных рынках и биржах (сельскохозяйственная и лесохозяйственная продукция, углекислый газ как агент «парникового эффекта» и т.д.), но и, например, — эстетическую привлекательность природных ландшафтов, культурно-историческую ценность территории музея-усадьбы [4] и т.д., то есть, тех благ, которые, собственно говоря, не являются рыночными. Кроме стоимости «использования» природных ресурсов («прямой» и «косвенной») — «научились», например, оценивать стоимость существования (готовность платить за сам факт существования) того

или иного ресурса. Разработаны модели подобной оценки, включая создание суррогатных рынков (псевдорынков, несуществующих рынков, но в какой-то степени отражающих рынки реальные). Созданы и апробированы многочисленные методы оценки природных ресурсов, не имеющих «прямой рыночной привязки», — метод транспортно-путевых затрат, гедонистический метод и т.д.

Отдельным блоком экономики природопользования развиваются методы, направленные на оценку ущерба/вреда, который причиняет природе неразумная деятельность людей. Особенно эффективно эти методы применяются при определении величины ущерба/вреда, причиняемого почвам и землям процессами загрязнения, деградации и захламления [5]. В последнее время указанные методы оценки ущерба также стали включать в себя потерю стоимости экосистемных сервисов в результате деградации [6].

Денежные единицы, применяемые для оценки природного капитала или природных ресурсов, или экосистемных услуг, позволяют «унифицировать» оценку совершенно различных функций природы, таких, как, например, урожайность пшеницы и количество связываемого территорией углекислого газа. То есть, например, ОЭЦ (TEV) является универсальной системой интегральной оценки природы с позиции тех благ, которые последняя предоставляет человеку.

В тоже время, полезность природы для человека, вероятно, не равна полезности природы во-

обще. Например, способность почвы (почвенного покрова) «связывать» загрязняющие вещества, переводя их в недоступное для растений состояние, определяется как защитная экосистемная услуга и оценивается в денежных единицах [7]. Однако, почва, валовое содержание в которой токсикантов приближается к нормативу (пусть, и санитарно-гигиеническому — ПДК) является мощным фактором риска для других природных сред (растений, природных вод), да и для человека в случае непредвиденного антропогенного воздействия (например, «кислотный дождь» увеличивает подвижность тяжелых металлов в почвах). То есть, экосистемная услуга «превращается» в экологическую угрозу. И так, наверное, можно охарактеризовать любой экосистемный сервис и любую составляющую TEV.

Цель настоящей статьи — определить обоснованность повсеместной монетизации природных благ в современной экономике природопользования и анализ с этих позиций концепции общей экономической ценности природы.

Описание концепции ОЭЦ (TEV) природы

В соответствии с существующими представлениями [8], общая экономическая ценность определяется как сумма природных ресурсов и экологических благ (рис. 1):

а) стоимость/ценность прямого использования природных ресурсов (продовольствия, сырья, воды, воздуха, источников энергии);

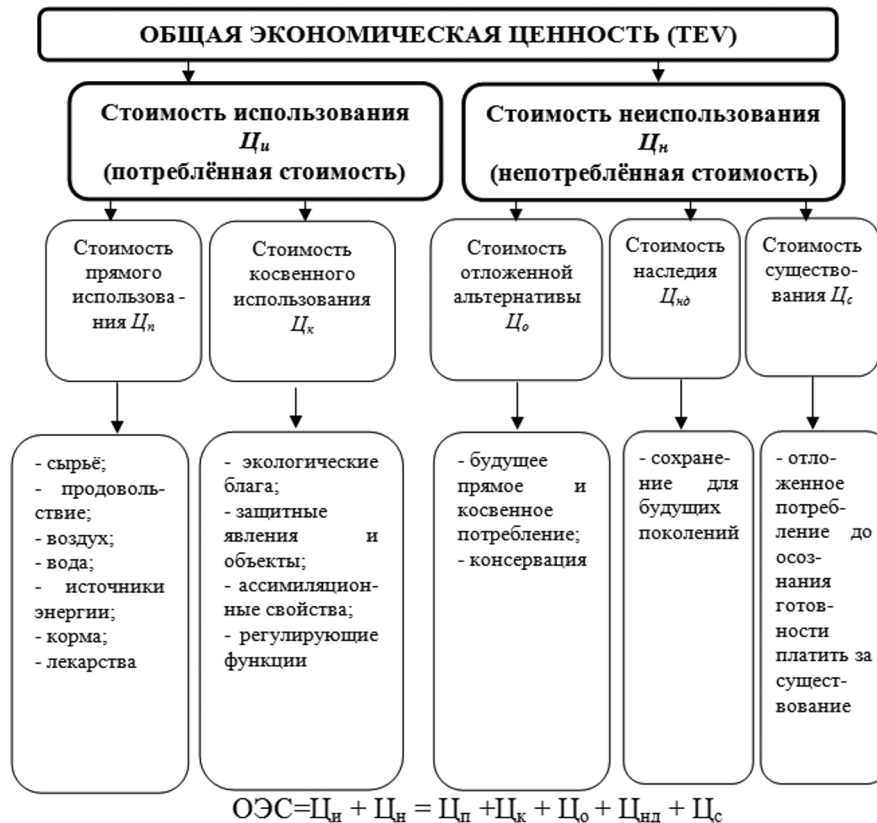


Рис. 1. Структура общей экономической ценности природы [8]

б) стоимость/ценность косвенного использования природных ресурсов (экологических благ, защитных явлений и объектов, ассимиляционных свойств ОС, регулирующих функций);

в) стоимость/ценность подготовленных к использованию и отложенных к подготовке природных ресурсов для будущего прямого и косвенного потребления (например, балансовые запасы);

г) стоимость/ценность сохраняемых для будущих поколений природных ресурсов (таких, как среда обитания, законсервированные запасы незаменимых и невозполнимых ресурсов, разведанные и прогнозные, в т.ч., забалансовые, запасы);

д) стоимость отложенного потребления находящихся под угрозой исчезновения природных ресурсов и благ до осознания необходимости их дальнейшего существования и готовности платить за это (рис. 1).

Таким образом, можно полагать, что концепция ОЭЦ помогает показать многообразие полезностей природной среды и форм их проявления, расширить представления о ценности в диапазоне от единичного блага до их совокупности, выявляя при этом как прямые, так и косвенные эффекты. Кроме того, данная концепция дополняет современные подходы к определению ценности природы осознанием её значения для Земли в настоящее время, а также — к оценке нашего долга перед потомками [8].

По сути дела, ОЭЦ отражает социально-экономическую эффективность территории, на которой ведётся эксплуатация природных ресурсов. Как известно, для человека природный капитал — совокупность природных ресурсов (активов окружающей среды) [1].

Структура ОЭЦ, фактически, «задаёт» классификацию экосистемных услуг, которые частично или полностью оказывают все компоненты окружающей среды [5]. Это:

1) услуги прямого обеспечения ресурсами (определяют стоимость прямого использования);

2) услуги защиты (частично определяют стоимость косвенного использования);

3) культурные услуги (эстетические, рекреационные, научно-образовательные, религиозные и т.д.) — частично определяют стоимость наследия, существования и отложенной альтернативы;

4) услуги поддержания жизни экосистем (частично определяют стоимость косвенного использования).

«Рыночный характер» природопользования (на примере землепользования)

Без сомнения, концепция ОЭЦ является «порождением» рыночной экономики, когда, как было отмечено ранее, не только имеющиеся в настоящее время и потенциально имеющиеся природные ресурсы/среды/явления, но и их отдельные, «нематериальные» свойства (например, эстетическая

и культурно-историческая привлекательность) становятся объектом рыночной экономической оценки. При этом, экономистов-«природопользователей» не смущают ни инфляционные/дефляционные процессы, ни волатильность рыночных цен на природные ресурсы, зависящие от политической и экономической ситуации в стране (выборы, обнародование экономических показателей и пр.), ликвидности рынка (если предложение превышает спрос, цены падают, и наоборот), от смены технических уровней (когда «пробит» расцениваемый рынок как важный уровень на рынке исторического поведения цен, рынок ждёт дальнейшей нестабильности) и даже от дня недели.

«Классическим» примером применения рыночных механизмов рыночной оценки природных ресурсов является определение рыночной стоимости земель. Как известно, под рыночной стоимостью любого объекта оценки понимается наиболее вероятная цена, по которой данный объект оценки может быть отчужден на открытом рынке в условиях конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства, то есть когда: одна из сторон сделки не обязана отчуждать объект оценки, а другая сторона не обязана принимать исполнение; стороны сделки хорошо осведомлены о предмете сделки и действуют в своих интересах; объект оценки представлен на открытом рынке посредством публичной оферты, типичной для аналогичных объектов оценки; цена сделки представляет собой разумное вознаграждение за объект оценки и принуждения к совершению сделки в отношении сторон сделки с чьей-либо стороны не было; платеж за объект оценки выражен в денежной форме [9].

Рыночная стоимость земельного участка — это расчетная денежная сумма, за которую этот участок (рассматриваемый как свободный от застройки и при наилучшем и наиболее эффективном использовании), должен переходить из рук добровольного продавца в руки добровольного покупателя в результате коммерческой сделки [10].

Необходимо особенно отметить, что рыночная стоимость участка всегда выражается одним числом и является величиной именно расчетной, а не predetermined заранее.

В соответствии с распоряжением Минимущества РФ от 6 марта 2002 г. № 568-р утверждены «Методические рекомендации по определению рыночной стоимости земельных участков» [11], где сформулированы следующие принципы оценки рыночной стоимости земель:

1) рыночную стоимость имеют те земельные участки, которые способны удовлетворять потребности пользователя в течение определенного времени (принцип полезности);

2) рыночная стоимость земельного участка зависит от спроса и предложения на рынке и харак-

тера конкуренции продавцов и покупателей (принцип спроса и предложения);

3) рыночная стоимость земельного участка не может превышать наиболее вероятные затраты на приобретение объекта эквивалентной полезности (принцип замещения);

4) рыночная стоимость земельного участка зависит от ожидаемой величины, срока и вероятности получения дохода от земельного участка за определенный период времени при наиболее эффективном его использовании без учета доходов от иных факторов производства, привлекаемых к земельному участку для предпринимательской деятельности (принцип ожидания);

5) рыночная стоимость земельного участка изменяется во времени и определяется на конкретную дату (принцип изменения);

6) рыночная стоимость земельного участка зависит от изменения его целевого назначения, разрешенного использования, прав иных лиц на земельный участок, разделения имущественных прав на земельный участок;

7) рыночная стоимость земельного участка зависит от его местоположения и влияния внешних факторов (принцип внешнего влияния);

8) рыночная стоимость земельного участка определяется исходя из его наиболее эффективного использования, то есть наиболее вероятного использования земельного участка, являющегося физически возможным, экономически оправданным, соответствующим требованиям законодательства, финансово осуществимым и в результате которого расчетная величина стоимости земельного участка будет максимальной (принцип наиболее эффективного использования). Необходимо отметить, что наиболее эффективное использование земельного участка определяется с учетом возможного обоснованного его разделения на отдельные части, отличающиеся формами, видом и характером использования. Наиболее эффективное использование может не совпадать с текущим использованием земельного участка.

Согласно [11], выделяются следующие факторы, влияющие на рыночную стоимость земли:

- рыночный спрос (обусловлен полезностью и доступностью, но ограничен платежеспособностью потенциальных потребителей);
- целевое назначение земли (отвод земель сельскохозяйственного назначения на другие цели может сопровождаться повышением или снижением цен);
- история использования земельного участка;
- зона нахождения участка (рыночная стоимость участка может изменяться за счет статуса города, развития социально-культурного потенциала, рекреационной ценности, численности населения, занятости, уровня цен и т.п.);
- права на оцениваемое имущество (права на поверхность земли или подземные запасы, права проезда

или прохода, сервитуты, права на минеральные ресурсы, обязательства по использованию общей ограды, права на использование общих стен и т.п.);

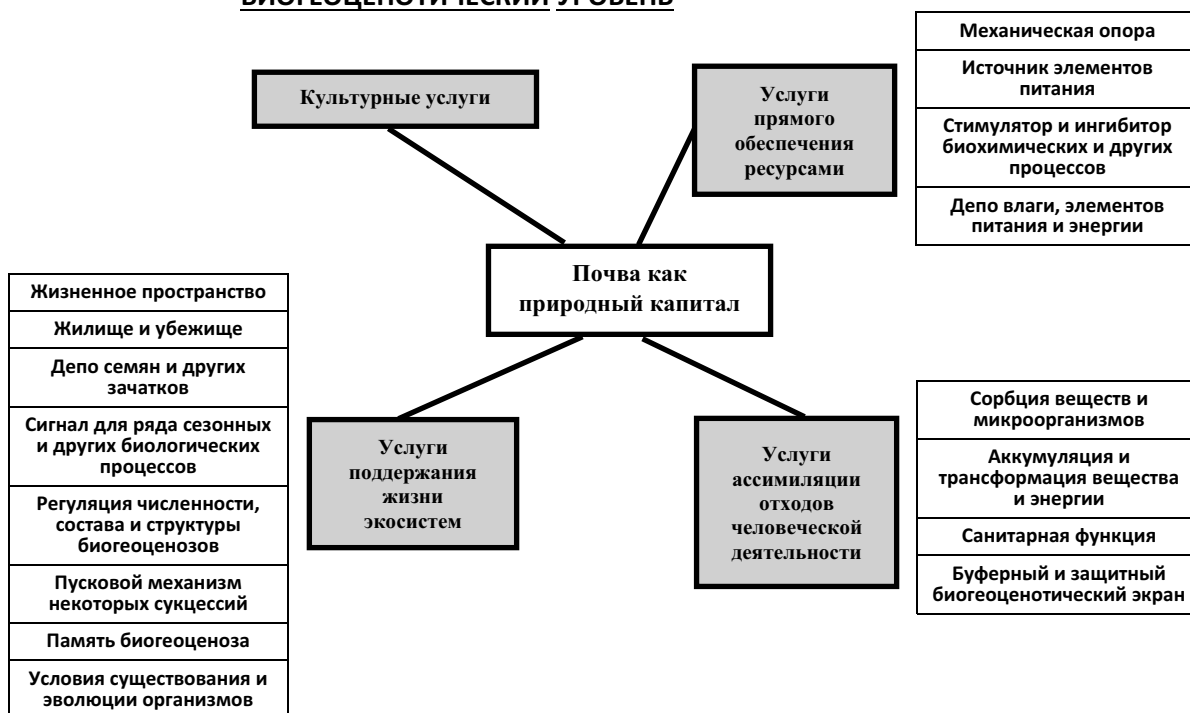
- топография, площадь, форма, дренированность, почвы участка;
- инженерное обустройство территории (наличие систем водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения, электрообеспечения, телефонизации, радиофикации, наружного освещения и т.д.);
- правовая обоснованность застройки (соблюдение правил зонирования, Федерального закона от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2], требований строительных и жилищных кодексов);
- соседство (возможность целевого использования прилегающих участков для стоянок, подъездных путей, коммерческого использования);
- неудобства (размещение в жилой округе промышленных сооружений, шумных шоссе, канализационных колодцев и линий высокого напряжения, пустующих домов и пр.);
- особенности состояния окружающей среды (необычная роза ветров, повышенная солнечная активность, повышенный/пониженный уровень осадков и связанное с ним ограничение землепользования, повышенная опасность наводнения или затопления, землетрясения, оползней, а также повышенная пожароопасность).

Одним из важнейших принципов оценки рыночной стоимости земли является уже отмеченный (при характеристике волатильности цен) *принцип спроса и предложения*, так как взаимодействие между спросом и предложением определяет цены на рынке. Цены на земельные участки растут при превышении спроса над предложением и опускаются при превышении предложения. Если рынок недвижимости насыщен участками и спрос на них есть, рыночная стоимость объекта стабилизируется [10].

Таким образом, рыночная оценка земли и рыночной оборот земли настолько вошли в практику землепользования, что иных механизмов владения землей, её аренды и передачи от одного собственника другому, кроме экономических, мы уже и не представляем. Кроме того, за последние десятилетия разработаны, в рамках концепции ОЭЦ, детальные механизмы монетизации экосистемных услуг, выполняемых почвами и землями — *рис. 2* [6]. То есть, к рыночной оценке стоимости земель как объекта недвижимости «успешно» добавили оценку «пока» нерыночных экосистемных услуг, представление о которых основано на концепциях природного капитала и ОЭЦ.

Однако, ранее было показано, что даже рыночная стоимость земель существенным образом зависит от «нерыночных» факторов, и существенная её часть является совершенно «нерыночной» [5]. Так, анализ «рыночного характера» оценочных методов и подходов (*табл. 1*) позволяет

БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ



ГЛОБАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ

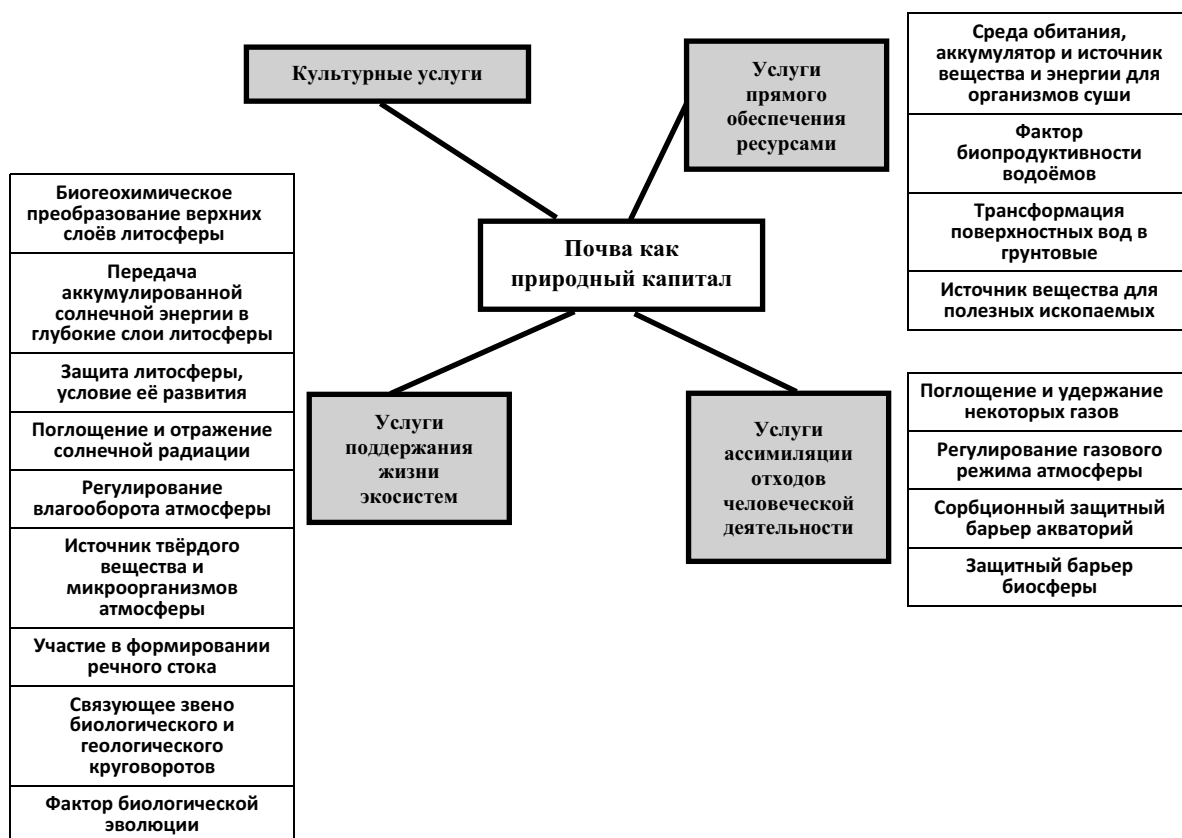


Рис. 2. Почва как природный капитал: классификация функций почв по принадлежности к категориям экосистемных услуг [6]

сделать заключение о том, что при строгом следовании существующим нормативно-методическим разработкам рыночная стоимость земель наполняется совершенно «нерыночной» сущностью.

Соотношение между спросом и предложением на свободном рынке недвижимости, которое в полной мере реализуется лишь для оценки стоимости сравнительным подходом, неизменно в дальней-

шем корректируется другими подходами и методами, не зависящими от рынка. Например, доходный подход основывается на принципе ожидания, который утверждает, что типичный покупатель (инвестор) приобретает земельный участок в ожидании будущих доходов или выгод. Разумеется, в случае земель сельскохозяйственного назначения будущий предполагаемый доход от их использования в значительной степени будет определяться плодородием почв, качеством управления сельскохозяйственным производством и т.д. — то есть характеристиками, не зависящими от конъюнктуры рынка.

Таблица 1

Экспертная оценка «рыночного характера» различных методов и подходов, использующихся при оценке рыночной стоимости земель [5]

Название рыночного метода / подхода	Оценка
Метод оценки рыночной стоимости сельхозугодий по ставке земельного налога с учетом естественного плодородия почв	●
Доходный подход	⦿
Затратный подход	⦿
Подход сравнения рыночных продаж	●

● — метод или подход не учитывает свойства почв и характеристики земельного участка, ориентируется только на состояние земельных и финансовых рынков;

⦿ — метод или подход основываются на показателях состояния земельных и финансовых рынков и почвенных показателях;

● — метод или подход в существенной мере опираются на показатели плодородия почв, характеристики участка (местоположение, дренированность, форма и т.д.)

Следовательно, неизбежно встает вопрос об «оправданности» попыток монетизировать составные части ОЭЦ природы (в данном случае, её компонента — земли), придать этим частям (фактически — экосистемным услугам) «рыночный характер». То есть, если даже на первый взгляд «сто процентно» рыночная категория рыночной стоимости земель носит в себе значительный элемент «нерыночности», то стоит ли придавать экосистемным услугам, которые не «торгуются» на рынке (в первую очередь, — защитным, регулирующим, культурным) «рыночный» характер?

Преимущества и недостатки концепции ОЭЦ природы/природных ресурсов

Достаточно краткий анализ концепции Общей экономической ценности выявил её преимущества и недостатки с позиции оценки перспектив внедрения этой концепции в практику природопользования. Попробуем их перечислить.

Преимущества:

1) платность природопользования, понимаемая многогранно, т.е. когда устанавливается не только «привычная» плата за использование природных ресурсов (земли, воды, нефти, газа и др.), но и плата за использование тех сторон и качеств экосистем, которые традиционно использовались бесплатно (косвенное использование, отложенная альтернатива, наследование и т.д.);

2) природопользователь начинает понимать сложный характер связей в экосистемах: использование какого-то вида природных ресурсов неизбежно приводит к изменению «стоимости» других природных компонентов (или их отдельных свойств), связанных с этими ресурсами;

3) денежные единицы, применяемые для различных составных частей ОЭЦ (фактически, экосистемных услуг), позволяют «унифицировать» оценку совершенно различных функций природы, таких, как, например, урожайность пшеницы и количество связываемого территорией углекислого газа;

4) концепция дополняет современные подходы к определению ценности природы осознанием её значения для планеты в целом в настоящее время, а также — к оценке нашего долга перед потомками;

5) ОЭЦ отражает социально-экономическую эффективность территории, на которой ведётся эксплуатация природных ресурсов.

Недостатки:

1) благо (выгода) для человека не равно благу (выгоде) для природы, поэтому составные части ОЭЦ (и выведенные на их основе экосистемные услуги) «страдают» ориентацией только на человека;

2) методы экономической оценки тех экосистемных услуг, которые реально не «торгуются» на существующем рынке, — методы поиска «аналога» на стороннем рынке (транспортно-путевых затрат, гедонистического ценообразования, промежуточных товаров и т.д.), методы анализа «несуществующего аналога» (условной оценки, моделирования выбора) — могут давать крайне искаженные результаты в силу неразвитости методического аппарата;

3) сама идея «затащить» в «рынок» блага природы/природных ресурсов не представляется идеальной, так как «рынка» в чистом виде не бывает, и даже определение рыночной стоимости объектов недвижимости (в частности, земель) сопровождается учетом огромного числа «нерыночных» факторов (плодородие почв, дренированность участка, история использования территории и т.д.).

Заключение

В условиях рыночной экономики интенсивно развиваются методы экономической оценки различных природных благ. Квинтэссенцией этого развития является создание концепции Общей экономической ценности природы/природных ресурсов. Анализ указанной концепции выявил её преимущества и недостатки. Среди преимуществ — следует выделить

фокусировку природопользователя на многогранном характере принципа платности природопользования: нужно платить не только за использование природных ресурсов (земли, воды, нефти, газа и др.), но и за использование тех сторон и качеств экосистем, которые традиционно использовались бесплатно (косвенное использование, отложенная альтернатива, наследование и т.д.). Основным недостатком концепции ОЭЦ является сложность придания рыночного характера «не рыночным» по своей

природе объектам и явлениям, что обусловлено не только слабой разработанностью методических приёмов и методов, но и принципиальным пониманием существенного влияния «нерыночных» факторов на стоимость природных ресурсов (в частности, — земля) даже на устоявшихся рынках.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке проекта РФ в лице Минобрнауки (соглашение №075—15—2020—909).

Литература

1. Перман Р., Ма Ю., Мак-Гилврей Дж., Коммон М. Экономика природных ресурсов и охраны окружающей среды: промежуточный уровень, 3-е изд. Пер. с англ. В.Н. Сидоренко, А.В. Фатьяновой / Под науч. ред. В.Н. Сидоренко. — М.: ТЕИС, 2006. — 1168 с.
2. Закон Российской Федерации об охране окружающей среды №7-ФЗ от 10 января 2002 г. — Российская газета от 12 января 2002 г.
3. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and human wellbeing: synthesis. — Washington: Island Press, 2005. — 138 p.
4. Красильникова В.С., Цветнов Е.В., Макаров О.А., Григорян К.Л. Оценка экосистемных услуг земель историко-культурного назначения (на примере музея-усадьбы Л.Н. Толстого «Ясная Поляна») // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение, 2018. №4. — С. 47—53.
5. Шоба С.А., Макаров О.А., Абдулханова Д.Р. и др. «Справедливая» экономика землепользования: учебное пособие / Под ред. С.А.Шобы и О.А.Макарова. — М.: МАКС Пресс, 2018. — 196 с.
6. Бондаренко Е.В. Опыт учета экосистемных сервисов при оценке деградации земель (на примере УО ПЭЦ МГУ): Автореф. ...к.г.н. по специальностям 03.02.13 — «почвоведение» и 03.02.08 — «экология». — М.: МГУ, 2016. — 24 с.
7. Цветнов Е.В., Макаров О.А., Яковлев А.С., Бондаренко Е.В. О включении экосистемных услуг в систему оценки ущерба от деградации земель // Почвоведение, 2016. №12. — С. 1—7.
8. Гирусов Э.В. Основы социальной экологии: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Экология». — М.: Изд-во РУДН, 1998. — 168 с.
9. Федеральный закон от 25.10.2001 №136-ФЗ «Земельный кодекс Российской Федерации» (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 15.07.2016).
10. Оценка земельных ресурсов: Учеб. пособие / Под ред. В. П. Антонова и П.Ф. Лойко. — М.: Ин-т оценки природных ресурсов, 1999. — 364 с.
11. Распоряжение Минимущества России от 06.03.2002 г. №568-р «Об утверждении Методических рекомендаций по определению рыночной стоимости земельных участков».

Сведения об авторе:

Макаров Олег Анатольевич, д.б.н., проф., завкафедрой эрозии и охраны почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, в.н.с. Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ, зав. лабораторией почвенно-экологического мониторинга УОПЭЦ МГУ, с.н.с. лаборатории НЦМУ «Цифровые технологии в землепользовании» Почвенного института им. В.В. Докучаева; e-mail: oa_makarov@mail.ru.

Короткие сообщения

Йоханнесбургская декларация-II

22-24 августа на XV саммите БРИКС, который прошел в г.Сэндтоне, ЮАР, под девизом «БРИКС и Африка: партнерство в интересах совместного ускоренного роста, устойчивого развития и инклюзивной многосторонности» принята Йоханнесбургская декларация-II.

Декларация содержит раздел, касающийся устойчивого развития. В нём, в частности отмечается о признании странами БРИКС важности комплексной и целостной реализации ЦУР, в т.ч. путем «борьбы с изменением климата, содействия устойчивому земле- и водопользованию, сохранения биологического разнообразия и устойчивого использования его компонентов и совместного получения на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том числе путем предоставления необходимого доступа к генетическим ресурсам в соответствии со ст. 1 Конвенции о биологическом разнообразии и с учетом национальных условий, приоритетов и возможностей». Отмечается, что страны БРИКС продолжают активно участвовать в Конвенции о биоразнообразии в содействии выполнению Куньминско-Монреальской глобальной рамочной программы в области биоразнообразия, СИТЕС, Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием и работать над Глобальной инициативой по уменьшению деградации земель и улучшению охраны наземных мест обитания.

В Декларации так же подчеркивается важность выполнения РКИК ООН и ее Парижского соглашения и принципа общей, но дифференцированной ответственности и соответствующего передаче низкозатратных климатических технологий, наращиванию потенциала, а также мобилизации доступных, адекватных новых и своевременно предоставляемых новых дополнительных финансовых ресурсов для реализации экологически устойчивых проектов. Подчеркивается необходимость оказания развитыми странами поддержки развивающимся странам в обеспечении доступа к существующим и разрабатываемым технологиям и решениям с низким уровнем выбросов, позволяющим избежать, сократить и устранить выбросы парниковых газов и активизировать меры по адаптации в целях решения проблемы изменения климата. Страны БРИКС призывают развитые страны выполнить свои обязательства, в том числе по привлечению \$100 млрд в год к 2020 г. и вплоть до 2025 г. для поддержки мер по борьбе с изменением климата в развивающихся странах. В Декларации отмечается, что страны БРИКС выступают «против торговых барьеров, в том числе под предлогом борьбы с изменением климата, устанавливаемых развитыми странами, и подтверждаем свою приверженность усилению координации по этим вопросам.

Водные ресурсы

УДК 556.5

Климатические изменения продолжительности ледового сезона на реках Анадырского бассейна

*М.В. Ушаков, к.г.н.**Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт
им. Н.А. Шило ДВО РАН, г. Магадан*

В статье проведен анализ многолетних колебаний продолжительности ледового сезона, сроков его начала и окончания на реках бассейна р. Анадыря. Используются данные многолетних наблюдений государственной сети Гидрометеослужбы. Наличие трендов в исходных рядах наблюдений анализировалось при помощи статистических критериев при уровне значимости 5%. Установлено, что за последние 30 лет «норма» продолжительности ледового сезона сократилась на 8–11 дней, сроки появления льда в реках в среднем сдвинулись на 3–7 дней в сторону поздних, а очищение ото льда стало происходить на 4–5 дней раньше. Предложена схема для расчета норм сроков наступления ледовых явлений при различных сценариях повышения среднегодовой температуры воздуха к 2050 г.

Ключевые слова: гидрологический режим, потепление климата, ледовые явления, тренд.

Введение

Известно, что современное потепление климата [1] влечет за собой трансформацию гидрологического режима рек [2–11]. Так, в работе [12] зафиксировано увеличение стока большинства рек Западной Чукотки. Большую роль играет в этом рост температуры воздуха, активизирующий оттаивание гидрокриогенного резерва: многолетних снежников, каменных глетчеров, гольцового и других видов льда.

Цель настоящей работы: определить, как текущие изменения климата влияют на продолжительность ледового сезона рек бассейна р. Анадыря.

Река Анадырь протекает по территории восточной Чукотки и принадлежит бассейну Тихого океана. Природные условия и гидрологический режим рек рассматриваемой района подробно описаны в [13–15]. Речные водные ресурсы Анадырского бассейна используются в горной промышленности, коммунальном хозяйстве, рыбном промысле. Длительность речной навигации напрямую зависит от сроков очищения рек ото льда весной и появления первых ледовых явлений осенью. Начало ледообразования обычно происходит в конце сентября–середине октября, а освобождение ото льда — в конце мая–первой половине

июня. На это непосредственно воздействует термический режим.

Материалы и методы

В работе использовались данные наблюдений за ледовыми явлениями на шести гидрологических постах бассейна р. Анадыря. К сожалению, в 1990-х годах гидрологическая сеть значительно сократилась [16]. Многолетние ряды по срокам ледовых явлений сформированы из данных Гидрологических ежегодников и справочников Государственного водного кадастра. Анализу подвергались временные ряды дат начала (ДНС) и окончания (ДОС) ледовых явлений, а также продолжительности ледового сезона (ПЛС). Пропуски в наблюдениях восстанавливались по связи с пунктом-аналогом [17].

Для анализа изменения климата использовались данные метеорологической станции Марково, которые имеются на сайте Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации—Мирового центра данных (ВНИИГМИ—МЦД) [18].

Исследование трендов проводилось с применением t -критерия Стьюдента и статистической значимости коэффициента регрессии связи между

временем и характеристикой ледового режима при уровне 5% [17]. Кроме того, использовался метод низкочастотной фильтрации временных рядов, к которому успешно прибегнули в работе [19]. Регрессионный анализ и графические построения проводились при помощи табличного редактора Microsoft Excel.

Результаты и обсуждение

Выборочные средние ПЛС, ДНС, ДОС, рассчитанные за 1953–1990 гг. и за 1991–2020 гг. согласно *t*-критерию Стьюдента с уровнем значимости 5% не принадлежат одной генеральной совокупности. Так «норма» ПЛС сократилась на 8–11 дней. Даты начала ледообразования в среднем сдвинулись на 3–7 дней в сторону поздних, а освобождение рек ото льда стало происходить на 4–5 дней раньше (табл. 1). Коэффициенты регрессии связи между временем и характеристикой ледового режима тоже статистически значимы при уровне 5%. Судя, по среднеквадратичным отклонениям ДОС происходит в более сжатые сроки, чем ДНС.

По критерию Фишера с уровнем значимости 5% все ряды однородны по дисперсии.

Для дальнейшего анализа по рядам ПЛС, ДНС, ДОС были рассчитаны динамические средние:

$$D_i = \sum_{j=1}^m d_{i,j} / m, \quad (1)$$

где *m* — число гидрологических постов; *d_{ij}* — ПЛС, ДНС или ДОС в пункте *j* в год *i*, выраженные в стандартных отклонениях.

На рис. 1, 2 видно, что линии тренда ПЛС, ДНС, ДОС согласуются с потеплением климата.

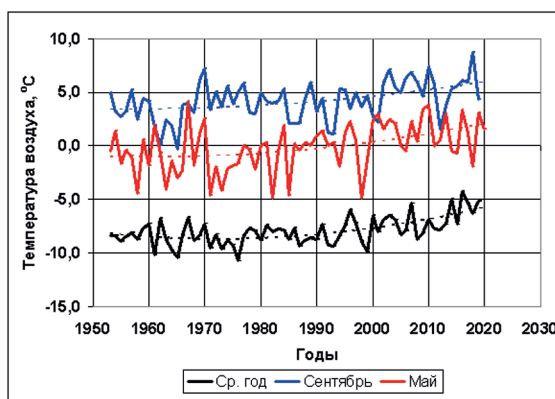


Рис. 1. Многолетние колебания средней температуры воздуха за год, за сентябрь и за май в п. Марково (пунктиром проведены линии тренда)

Наибольшее хозяйственное значение водные ресурсы Анадыря имеют в районе п. Марково.

Таблица 1

Статистические характеристики ледового сезона рек Анадырского бассейна

Река — пункт	Площадь водосбора, км ²	Среднее		σ, сут.
		1953–1990 гг.	1991–2020 гг.	
<i>Продолжительность ледового сезона (сут.)</i>				
Анадырь — с. Ламутское	16400	244	233	13,6
Анадырь — гм. ст. Новый Еропол	47300	243	233	13,9
Анадырь — п. Марково	50700	239	229	9,6
Еропол — с. Чуванское	7730	241	232	11,1
Майн — с. Ваеги	18600	237	227	9,3
Энмываам — гм. ст. Энмувеем	11400	248	240	8,6
<i>Дата начала ледового сезона (номер дня от 1 сентября)</i>				
Анадырь — с. Ламутское	16400	34	40	8,0
Анадырь — гм. ст. Новый Еропол	47300	34	41	7,6
Анадырь — п. Марково	50700	38	41	6,0
Еропол — с. Чуванское	7730	35	40	6,3
Майн — с. Ваеги	18600	35	42	7,3
Энмываам — гм. ст. Энмувеем	11400	31	34	6,3
<i>Дата окончания ледового сезона (номер дня от 1 мая)</i>				
Анадырь — с. Ламутское	16400	35	31	5,2
Анадырь — гм. ст. Новый Еропол	47300	35	30	5,7
Анадырь — п. Марково	50700	35	31	5,4
Еропол — с. Чуванское	7730	33	28	5,9
Майн — с. Ваеги	18600	29	25	5,6
Энмываам — гм. ст. Энмувеем	11400	35	31	6,5

Примечание: σ — среднеквадратичное отклонение.

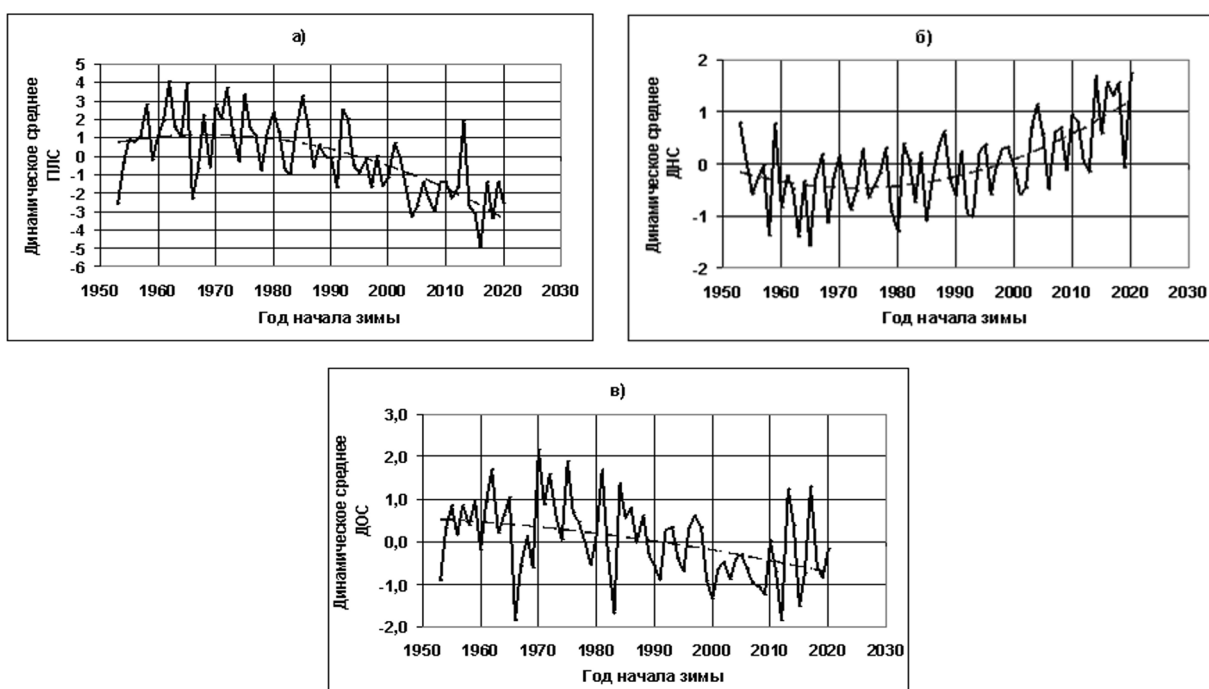


Рис. 2. Динамические средние продолжительности ледового сезона — ПЛС (а), дат начала ледового сезона — ДНС (б) и дат окончания ледового сезона — ДОС (в) в бассейне Анадыря (пунктиром проведены линии тренда)

Таблица 2

Нормы продолжительности ледового сезона, даты начала и окончания ледового сезона на р. Анадырь у п. Марково при повышении среднегодовой температуры воздуха в Марково на 1 °С

Период осреднения	Среднегодовая температура воздуха в Марково, °С	Продолжительность ледового сезона, сут.	Дата начала ледового сезона	Дата окончания ледового сезона
за 1991–2020 гг.	–8,3	229	11/Х	31/У
за 2021–2050 гг.	–7,3	225	14/Х	29/У

Ряды ПЛС, ДНС, ДОС на гидрологическом посту р. Анадырь — п. Марково были отфильтрованы скользящим средним с окном 30 лет. Они довольно связаны со среднегодовой температурой воздуха на метеорологической станции Марково:

$$D_{ПЛС,i}^{30} = 142 - 11,3T_i^{30}, r = 0,96, \quad (2)$$

$$D_{ДНС,i}^{30} = 3,93T_i^{30} + 72,9, r = 0,86, \quad (3)$$

$$D_{ДОС,i}^{30} = -4,49T_i^{30} - 3,6, r = 0,95, \quad (4)$$

где $D_{ПЛС}^{30}$, $D_{ДНС}^{30}$, $D_{ДОС}^{30}$ — скользящие 30-летки ПЛС, ДНС, ДОС соответственно; T^{30} — скользящие 30-летки среднегодовой температуры воздуха в Марково; i — год конца скользящей 30-летки.

По формулам (2), (3), (4) можно рассчитать, каковы будут «нормы» ПЛС, ДНС, ДОС на р. Анадыре у п. Марково за 2021–2050 гг. при повышении «нормы» среднегодовой температуры воздуха в Марково, к примеру, на 1°С, т.е. когда «норма» температуры воздуха к 2050 г. составит –7,3°С (табл. 2).

Аналогичным образом можно провести расчеты для других пунктов рассматриваемого бассейна и при других сценариях потепления климата.

Заключение

Современное потепление климата заметно отразилось на ледовом режиме рек бассейна Анадыря. Так за последние три десятилетия «норма» продолжительности ледового сезона сократилась на 8–11 дней, сроки появления льда в реках в среднем сдвинулись на 3–7 дней в сторону поздних, а очищение ото льда стало происходить на 4–5 дней раньше.

Разработана схема для расчета норм сроков наступления ледовых явлений при различных вариантах повышения среднегодовой температуры воздуха к 2050 г.

Результаты настоящей работы будут полезны при перспективном планировании использования водных ресурсов рек Анадырского бассейна.

Литература

1. WMO statement on the status of the global climate in 2015. №1167. — Geneva: Publ. Board WMO, 2016. — 26 p.
2. *Khazheeva Z. I., Plyusnin A. M.* Variations in Climatic and Hydrological Parameters in the Selenga River Basin in the Russian Federation // *Russian Meteorology and Hydrology*, 2016. V. 41(9). — Pp. 640–647.
3. *Meleshko V. P., Kattsov V. M., Baidin A. V., Pavlova T. V., Govorkova V. A.* Expected Change of Hydrologic Cycle in Northern Eurasia due to Disappearance of Multiyear Sea Ice in the Arctic Ocean // *Russian Meteorology and Hydrology*, 2016. V. 41(11–12). — Pp. 735–746.
4. *Gartsman B. I., Lupakov S. Yu.* Effect of Climate Changes on the Maximal Runoff in the Amur Basin: Estimation Based on Dynamic–Stochastic Simulation // *Water Resources*, 2017. V. 44. №5. — Pp. 697–706. DOI: 10.1134/S0097807817050062.
5. *Шамов В.В., Гарцман Б.И., Губарева Т.С., Лупаков С.Ю., Макагонова М.А., Бугаец А.Н., Гончуков Л.В.* Оценка гидрологических откликов на изменения климата в Дальневосточном регионе России / В сб.: Географические исследования на Дальнем Востоке. Итоги и перспективы, 2012 — 2016 гг. — Владивосток, 2018. — С. 99–109.
6. *Gartsman B. I., Lupakov S. Yu.* Effect of Climate Changes on the Maximal Runoff in the Amur Basin: Estimation Based on Dynamic–Stochastic Simulation, // *J. Water Resources*, 2017. №44(5). — Pp. 697–706.
7. *Маргарян В.Г., Овчарук В.А., Голций М.В., Боровская Г.А.* Сравнительный анализ и оценка многолетних колебаний максимального стока рек горных территорий Армении и Украины в условиях глобальных изменений климата // *Устойчивое развитие горных территорий*, 2020. №12(43). — С. 61–75.
8. *Shiklomanov A.I., Lammers R.B., Lettenmaier D.P., Polischuk Yu.M., Savichev O.G., Smith L.C., Chernokulsky A.V.* Hydrological Changes: Historical Analysis, Contemporary Status, and Future Projections. Part of the Springer Environmental Science and Engineering book series (SPRINGERENVIRON). URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-4569-8_4 (дата обращения 11.08.2020).
9. *Фролова Н.Л., Магрицкий Д.В., Киреева М.Б., Агафонова С.А., Повалишников Е.С.* Антропогенные и климатически обусловленные изменения стока воды и ледовых явлений рек российской Арктики // Сб.: Вопросы географии / Под ред. В.М. Котлякова, Н.И. Коронкевича, Е.А. Барабановой, 2018. Т. 245. — С. 233–251.
10. *Гельфан А.Н., Фролова Н.Л., Магрицкий Д.В., Киреева М.Б., Григорьев В.Ю., Мотовилов Ю.Г., Гусев Е.М.* Влияние изменения климата на годовой и максимальный сток рек России: оценка и прогноз // *Фундаментальная и прикладная климатология*, 2021. Т. 7. №1. — С. 36–79.
11. *Makarieva O., Nesterova N., Post D. A., Sherstyukov A. and Lebedeva L.* Warming temperatures are impacting the hydrometeorological regime of Russian rivers in the zone of continuous permafrost // *The Cryosphere*, 2019.13. — Pp. 1635–1659. URL: <https://doi.org/10.5194/tc-13-1635-2019>.
12. *Глотов В.Е., Ушаков М.В.* Климатически обусловленные изменения стока заполярных рек Западной Чукотки // *Криосфера Земли*, 2020. Т. XXIV. № 6. — С. 33–44.
13. Север Дальнего Востока / Под ред. Н. А. Шило. — М.: Наука, 1970. — 487 с.
14. Геокриология СССР. Восточная Сибирь и Дальний Восток / Под ред. Э.Д. Ершова. — М.: Недра, 1989. — 515 с.
15. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 19. Северо-Восток. — Л.: Гидрометеиздат, 1969. — 282 с.
16. *Ушаков М.В.* О продолжающемся кризисе стационарной гидрологической сети на Северо-Востоке России / Роль стационарных наблюдений в современных географических исследованиях. — Владивосток: ТИГ ДВО РАН, 2022. — С. 159–161.
17. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 248 с.
18. ВНИИГМИ-МЦД. URL: <http://meteo.ru/> (дата обращения — 21.02.2023).
19. *Ушаков М.В.* Схема расчета ресурсов речных вод Примагаданья в условиях меняющегося климата // *Использование и охрана природных ресурсов в России*, 2018. №3. — С. 76–79.

Сведения об авторе:

Ушаков Михаил Вилорьевич, к.г.н., с.н.с. ФГБУН «Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук», г. Магадан; e-mail: mvilorich@narod.ru.

Короткие сообщения

Оздоровление рек и озёр

26 августа Михаил Мишустин подписал распоряжение №2303-р о перераспределении около 230 млн рублей на очистку и экологическую реабилитацию водных объектов.

Благодаря федеральному финансированию в Санкт-Петербурге очистят прудов в музее-заповеднике «Царское Село». Кроме того, будут расширены пруды в парке культуры и отдыха «Зелёный остров» в Черкесске. В Краснодарском крае и Ростовской области федеральные средства пойдут на оздоровление Дона. Так, на Кубани будет расширено 5,8 км русла реки Гречаной. В Ростовской области очистят правый приток Дона — реки Темерник. В Самарской — в опережающем порядке расчистят русло реки Сызранки, протекающей в городской черте Сызрани. Работа ведётся в рамках ФП «Сохранение уникальных водных объектов».

Пресс-служба Правительства РФ

Земельные ресурсы

УДК 332.3; 332.54; 711.14

Характеристика оптимальности структуры угодий территории по результатам исчисления её средоформирующего потенциала

*А.П. Сизов, к.б.н., д.т.н., проф.**Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)*

Соотношение угодий различных видов является важной характеристикой, определяющей итоговую продуктивность конкретной территории, которую необходимо исчислять в рамках осуществления землеустройства и мониторинга земель. Количественная оценка структуры угодий основана на расчёте их площадей и интегрирующего показателя оптимальности структуры угодий K^{opt} . Степень оптимальности фактической структуры угодий описывается при помощи 5-звенной оценочной шкалы. Большинство субъектов Российской Федерации имеют K^{opt} выше 100%, лишь в 22 субъектах структура угодий характеризуется как «экологически неудовлетворительная».

Ключевые слова: землеустройство, мониторинг, показатель оптимальности структуры угодий, средоформирующий потенциал, территория, угодья.

Введение

Соотношение угодий различных видов является важной характеристикой, определяющей итоговую продуктивность конкретной территории, которую необходимо исчислять в рамках осуществления землеустройства и мониторинга земель. Результаты землеустроительного проектирования отражаются в землеустроительной документации. Основными документами, формирующими процедуры землеустройства в Российской Федерации, являются Земельный кодекс РФ (ЗК РФ) от 25.10.2001 № 136-ФЗ и Федеральный закон «О землеустройстве» от 18.06.2001 № 78-ФЗ.

В ст. 68. *Землеустройство* ЗК РФ даётся определение землеустройства и описана возможность использования его результатов в общем виде. В ст. 69. *Организация и порядок проведения землеустройства* описаны общие требования к его проведению, а также указано, что «порядок проведения землеустройства устанавливается федеральными законами, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации».

В ст. 18. *Внутрихозяйственное землеустройство* ФЗ «О землеустройстве» описаны цели указанного мероприятия, направленные на организацию

рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и их охраны, а также земель, используемых общинами и лицами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации; здесь также приведён перечень работ, выполняемых при проведении внутрихозяйственного землеустройства:

«— организация рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также организация территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и лицами, относящимися к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, для обеспечения их традиционного образа жизни;

— разработка мероприятий по улучшению сельскохозяйственных угодий, освоению новых земель, восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий».

В соответствии с видами работ, выполняемых при проведении внутрихозяйственного землеустройства, готовятся следующие виды землеустроительной документации (ст. 19):

«— генеральная схема землеустройства территории Российской Федерации, схема землеустройства территорий субъектов Российской Федерации, схема землеустройства муниципальных образований, схемы использования и охраны земель;

— карты (планы) объектов землеустройства;
— проекты внутрихозяйственного землеустройства;

— проекты улучшения сельскохозяйственных угодий, освоения новых земель, рекультивации нарушенных земель, защиты земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий;

— материалы почвенных, геоботанических и других обследований и изысканий, оценки качества земель, инвентаризации земель;

— тематические карты и атласы состояния и использования земель».

Подчеркивается, что «федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации могут устанавливаться другие виды землеустроительной документации. Состав, содержание и правила оформления каждого вида землеустроительной документации регламентируются соответствующими техническими условиями и требованиями проведения землеустройства».

Однако ни в одном из перечисленных документов не присутствуют показатели, количественно характеризующие соотношение угодий различных видов на конкретной территории. Их учёт должен обеспечить увеличение или, по крайней мере, стабилизацию средоформирующего потенциала (СФП) территории. Величину же СФП определённой территории следует рассматривать в качестве предиктора для прогнозирования состояния и использования земель как важного компонента экологического прогноза, выполняемого в рамках землеустройства и мониторинга земель.

В данной работе представлен один из возможных вариантов количественной оценки соотношения угодий различных видов на конкретной территории.

Материалы и методы исследования

Информационной основой для количественной оценки соотношения угодий различных видов на конкретной территории послужили сведения об усреднённых удельных и исчисленных удельных СФП для территории субъекта РФ, полученные

на основании данных Государственных докладов о состоянии и использовании земель РФ [1] с помощью специализированного веб-сервиса расчёта СФП [2]. Методология и результаты исчисления этих величин описаны нами [3, 4].

Наш анализ показал, что величину усреднённого (исходного) удельного СФП формируют, главным образом, климатические условия региона. Литолого-почвенные, орографические и земельно-ресурсные условия являются существенно менее значимыми в формировании величины усреднённого (исходного) удельного СФП [3, 5]. Максимальное значение усреднённого (исходного) удельного СФП свойственно зоне хвойно-широколиственных лесов с достаточно умеренным гумидным климатом (1000 балл/м²), минимальное — зоне полупустынь и пустынь с континентальным аридным климатом и арктическим территориям, расположенным севернее зоны притундровых лесов и редкостойной тайги с суровым, крайне холодным климатом (400 балл/м²).

В то же время в дифференциации величины исчисленного удельного СФП в близких климатических условиях ведущую роль играют различия в структуре землепользования, количественно отражающиеся в балансе угодий региона.

Прирост или снижение величины исчисленного удельного СФП за годичный срок в абсолютных (балл/м²) и относительных (%) величинах по своему физическому смыслу является характеристикой скорости изменения указанной величины. Скоростные показатели дают представление о том, насколько консервативна или, напротив, лабильна величина СФП в пространственно-временном континууме, то есть в данной локации на данном отрезке времени.

Если в общем виде функциональную зависимость СФП от структуры (комбинации площадей) угодий различных видов выразить в виде формулы (1), то максимальное (наибольшее) значение СФП_{наиб} возможно определить как верхний (наибольший) экстремум данной функции (формула (2)):

$$СФП = f(S^{yz}_p, \dots, S^{yz}_n), \quad (1)$$

где СФП — величина средоформирующего потенциала определённой территории, S^{yz}_1 — площадь угодий 1-го вида, S^{yz}_n — площадь угодий n-го вида;

$$СФП_{max} = extremumf(S^{yz}_p, \dots, S^{yz}_n), \quad (2)$$

где СФП_{max} — теоретически максимально возможное значение средоформирующего потенциала указанной территории.

Исходя из этой минимально необходимой преамбулы, в результате анализа полученных выше данных мы пришли к выводу о необходимости количественной оценки структуры угодий различных видов, являющейся комбинацией их площадей. Установили, что степень оптимальности фактичес-

кой структуры угодий целесообразно характеризовать по результатам исчисления СФП территории [3].

В результате предложен специально разработанный интегрирующий показатель, названный показателем оптимальности структуры угодий K^{opt} , рассчитываемый по формуле (3) и выражаемый в процентах:

$$K^{opt} = P_{исч_срф} * 100\% / P_{уср_срф}, \quad (3)$$

где $P_{исч_срф}$ — величина исчисленного удельного СФП территории определённого субъекта РФ по состоянию угодий на конкретную дату, балл/м², $P_{уср_срф}$ — величина усреднённого удельного СФП территории того же субъекта РФ, определяемая нормативным путём, балл/м².

Проведём исследование физической и математической сути и диапазона значений этого показателя. Его математический смысл — степень приближения величины фактического исчисленного удельного СФП территории к величине максимально возможного удельного СФП относительно величины усреднённого удельного СФП. Физический смысл K^{opt} — полнота реализации потенциально возможной биопродуктивности на угодьях конкретной территории.

Важно отметить, что величина исчисленного удельного СФП территории соответствует величине усреднённого удельного СФП при равенстве площадей угодий каждого вида ($K^{opt}=100\%$). Гипотетически максимальная величина K^{opt} соответствует 190% (вся территория представлена исключительно лесными землями), минимальная — 30% (вся территория представлена исключительно нарушенными землями). Естественно, что для уровня субъекта Российской Федерации такой случай не достижим.

Величина K^{opt} превышает 100% в случае, когда вклад площадей угодий, «положительно» влияющих на формирование исчисленного удельного СФП (поправочные коэффициенты на относительную ценность угодий с учётом их продуктивности в таблице 1 выше единицы) превышает вклад площадей угодий, «отрицательно» влияющих на формирование исчисленного удельного СФП (поправочные коэффициенты на относительную ценность угодий с учётом их продуктивности в табл. 1 ниже единицы). Справедливо и обратное.

Результаты исследования

Результаты расчётов приведены в табл. 1. В табл. 2 представлена оценочная шкала для показателя оптимальности структуры угодий K^{opt} . Картографическое отображение ранжированного перечня представлено на рисунке.

Обсуждение результатов

По данным табл. 1, в соответствии с авторской качественной характеристикой структуры угодий,

к градации «Избыточно экологизированная структура угодий» относятся 12 субъектов Российской Федерации; к градации «Оптимальная структура угодий» — 16 субъектов; к градации «Экологически благоприятная структура угодий» — 19 субъектов; к градации «Экологически удовлетворительная структура угодий» — 16 субъектов; к градации «Экологически неудовлетворительная структура угодий» — 22 субъекта.

Субъекты Российской Федерации, в которых K^{opt} выше 100%, количественно существенно преобладают; это объясняется тем, что в подавляющем их большинстве доля площадей угодий, «положительно» влияющих на формирование исчисленного удельного СФП (поправочные коэффициенты на относительную ценность угодий с учётом их продуктивности выше единицы) превышает долю площадей угодий, «отрицательно» влияющих на формирование исчисленного удельного СФП (поправочные коэффициенты на относительную ценность угодий с учётом их продуктивности ниже единицы).

Для малоосвоенных лесных регионов Дальнего Востока, а также Сибири и Севера характерна избыточно экологизированная структура угодий. Здесь имеются перспективы для развития достаточно интенсивной хозяйственной деятельности в части природопользования, включая лесопользование с естественным лесовоспроизводством.

Для более освоенных лесных регионов, в основном европейской части Российской Федерации, а также отдельных регионов Сибири характерна оптимальная структура угодий. Здесь интенсивная хозяйственная деятельность в части природопользования должна включать лесопользование с надлежащей долей искусственного лесовоспроизводства.

Для различных регионов с высокой степенью облесённости характерна экологически благоприятная структура угодий. Здесь интенсивная хозяйственная деятельность в части природопользования должна включать лесопользование с обязательным искусственным лесовоспроизводством, может быть, даже опережающими темпами. Несколько неожиданно, но в эту же градацию попадает и город федерального значения Севастополь, в границы которого включено большое количество малоосвоенных земель, а в составе угодий — немало лесопокрытых территорий.

Для лесостепных регионов, а также предгорных характерна, в основном, экологически удовлетворительная структура угодий: здесь существенное почвенное плодородие и умеренный в целом климат синергетически усиливают друг друга. Лесопользование должно быть крайне ограниченным; искусственное лесовоспроизводство рекомендуется осуществлять опережающими вырубку темпами.

Экологически неудовлетворительная структура угодий характерна для двух сверхкрупных

Ранжированный перечень субъектов Российской Федерации по величине оценки оптимальности структуры угодий на основе результатов исчисления СФП территории

ID	Субъект РФ	Усреднённый удельный СФП для территории субъекта РФ, балл / м ²	Исчисленный удельный СФП на 01.01.2021, балл / м ²	K ^{opt} –показатель оптимальности структуры угодий на 01.01.2021, %
38	Иркутская область	748	1310.1	175,1
25	Приморский край	948	1626.6	171,6
65	Сахалинская область	835	1417.6	169,8
35	Вологодская область	800	1335.7	167,0
44	Костромская область	800	1331.8	166,5
28	Амурская область	800	1331.2	166,4
11	Республика Коми	758	1245.4	164,3
27	Хабаровский край	847	1390.6	164,2
59	Пермский край	876	1431.1	163,4
66	Свердловская область	800	1305.3	163,2
70	Томская область	800	1299.8	162,5
75	Забайкальский край	660	1070.0	162,1
53	Новгородская область	924	1477.1	159,9
86	Ханты-Мансийский а.о.	800	1246.2	155,8
47	Ленинградская область	800	1243.4	155,4
3	Республика Бурятия	577	895.2	155,1
43	Кировская область	866	1342.6	155,0
10	Республика Карелия	800	1238.0	154,8
42	Кемеровская область — Кузбасс	716	1089.7	152,2
79	Еврейская авт. обл.	920	1385.6	150,6
69	Тверская область	972	1443.6	148,5
12	Республика Марий Эл	1000	1479.5	148,0
49	Магаданская область	690	1019.1	147,7
60	Псковская область	1000	1465.8	146,6
72	Тюменская область	800	1156.6	144,6
33	Владимирская область	1000	1441.4	144,1
29	Архангельская область	773	1101.6	142,5
17	Республика Тыва	571	807.1	141,3
51	Мурманская область	711	1001.2	140,8
41	Камчатский край	671	941.7	140,3
19	Республика Хакасия	657	917.6	139,7
76	Ярославская область	911	1271.6	139,6
52	Нижегородская область	976	1352.8	138,6
37	Ивановская область	1000	1373.8	137,4
67	Смоленская область	1000	1371.6	137,2
14	Республика Саха (Якутия)	621	846.8	136,4
24	Красноярский край	688	938.0	136,3
18	Удмуртская Республика	888	1208.9	136,1
40	Калужская область	1000	1339.0	133,9
50	Московская область	985	1283.9	130,3
4	Республика Алтай	571	742.9	130,1
2	Республика Башкортостан	830	1067.8	128,7
55	Омская область	800	1006.4	125,8
32	Брянская область	979	1217.3	124,3
1	Республика Адыгея	653	808.3	123,8
84	г. Севастополь	643	792.8	123,3
54	Новосибирская область	792	972.9	122,8
89	Ямало-Ненецкий а.о.	743	882.6	118,8
21	Чувашская Республика	1000	1182.5	118,3
74	Челябинская область	800	944.4	118,1
45	Курганская область	800	928.3	116,0
13	Республика Мордовия	891	1029.4	115,5
73	Ульяновская область	810	934.2	115,3
9	Карачаево-Черкесская Республика	600	688.7	114,8

ID	Субъект РФ	Усреднённый удельный СФП для территории субъекта РФ, балл / м ²	Исчисленный удельный СФП на 01.01.2021, балл / м ²	K^{opt} – показатель оптимальности структуры угодий на 01.01.2021, %
62	Рязанская область	880	1009.1	114,7
6	Республика Ингушетия	571	642.8	112,6
22	Алтайский край	767	860.3	112,2
39	Калининградская область	1000	1090.0	109,0
58	Пензенская область	800	872.1	109,0
15	Республика Северная Осетия — Алания	577	627.4	108,7
20	Чеченская Республика	590	636.8	107,9
23	Краснодарский край	650	693.5	106,7
16	Республика Татарстан	873	909.3	104,2
63	Самарская область	746	739.4	99,1
71	Тульская область	883	870.9	98,6
5	Республика Дагестан	570	558.4	98,0
7	Кабардино-Балкарская Республика	609	594.7	97,7
68	Тамбовская область	800	776.2	97,0
83	Ненецкий а.о.	444	430.3	96,9
91	Республика Крым	644	614.3	95,4
78	г. Санкт-Петербург	800	762.0	95,3
36	Воронежская область	750	709.9	94,7
31	Белгородская область	800	754.2	94,3
57	Орловская область	800	753.8	94,2
87	Чукотский а.о.	444	417.1	93,9
46	Курская область	800	743.1	92,9
48	Липецкая область	800	741.4	92,7
30	Астраханская область	449	411.5	91,6
77	г. Москва	1000	916.0	91,6
56	Оренбургская область	659	597.5	90,7
64	Саратовская область	703	637.5	90,7
8	Республика Калмыкия	441	391.8	88,8
34	Волгоградская область	667	592.5	88,8
61	Ростовская область	667	590.7	88,6
26	Ставропольский край	633	547.3	86,5

Таблица 2

Оценочная шкала для ранжирования субъектов РФ по величине показателя оптимальности структуры угодий K^{opt}

ID	Диапазон величины K^{opt} , %	Качественная характеристика структуры угодий
1	> 160,0	Избыточно экологизированная
2	141,0–160,0	Оптимальная
3	121,0–140,0	Экологически благоприятная
4	100,0–120,0	Экологически удовлетворительная
5	< 100,0	Экологически неудовлетворительная

и крайнего северо-восточного автономных округов, находящихся в жёстких климатических условиях. Лесопользование должно быть исключено. Аридность климата в этой градации нивелирует высокое качество почв.

Представленные результаты соответствуют нашей рабочей гипотезе о том, что на величину усреднённого (исходного) удельного СФП больше влияют климатические условия региона. Земельно-ресурсные условия региона определяют величину исчисленного (фактического) удельного СФП.

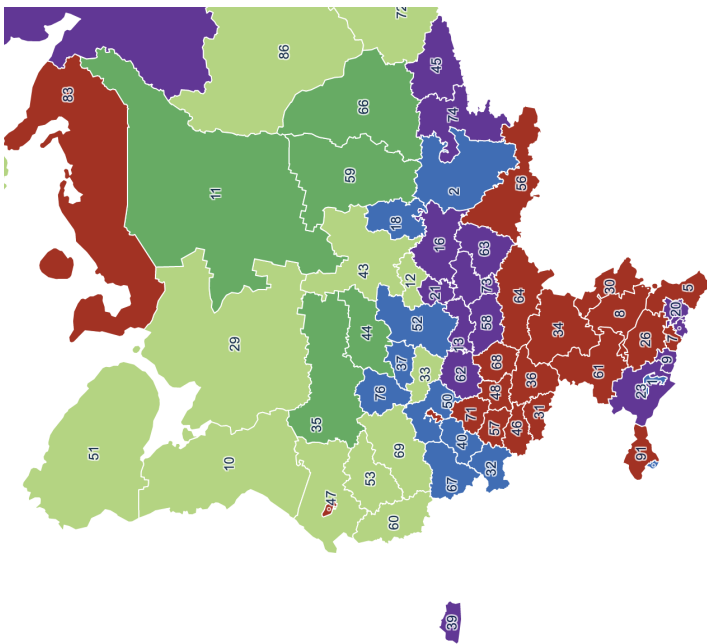
Более детальный анализ качественной структуры (оптимальности) угодий на основе результатов исчисления СФП территории необходимо осуществлять ежегодно в рамках подготовки раздела «Землеустройство» очередного Государственного (национального) доклада о состоянии и использовании земель в Российской Федерации, что позволит отразить динамику качественной структуры угодий по величине K^{opt} .

Также необходимо отметить, что в настоящей работе апробация разработанной методики исчисления показателя оптимальности структуры угодий

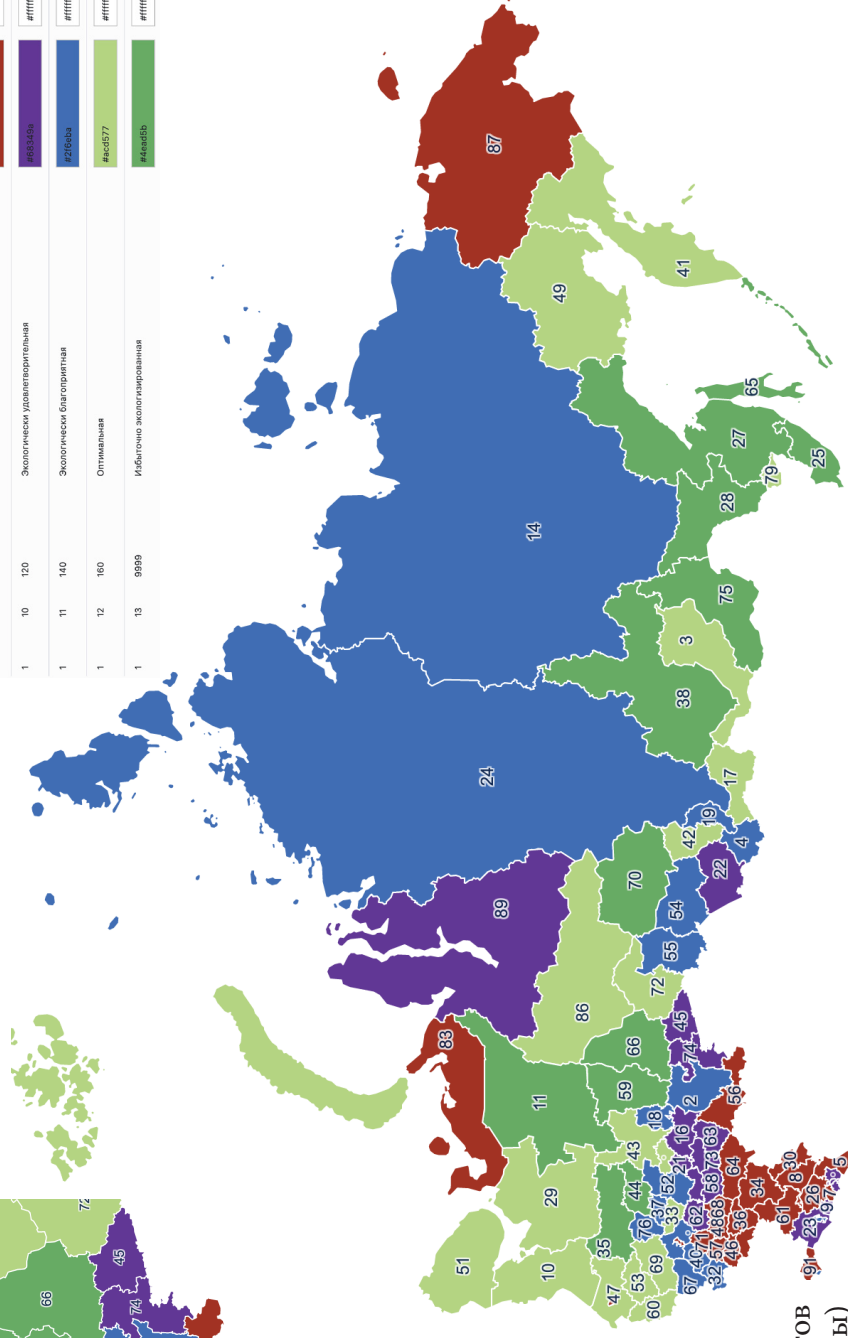
в) шкала для оценки величин средоформирующего потенциала территории и оптимальности структуры малых территорий по величине K_{opt}

Легенда карты

Тип	ID	Значение	Наименование	Цвет полигона	Цвет контура
0	1	595	Минимальный	#000080	#ffffff
0	2	799	Очень низкий	#00aaff	#ffffff
0	3	999	Низкий	#90ee90	#ffffff
0	4	1199	Средний	#ffff00	#ffffff
0	5	1399	Высокий	#ffa500	#ffffff
0	6	9999	Максимальный	#ff0000	#ffffff
1	9	99	Экологически неадаптивная	#800000	#ffffff
1	10	120	Экологически адаптивная	#4b0082	#ffffff
1	11	140	Экологически благоприятная	#000080	#ffffff
1	12	160	Оптимальная	#90ee90	#ffffff
1	13	9999	Идеально экологизированная	#008000	#ffffff



а) в разрезе субъектов её европейской части



б) в разрезе её субъектов (вся территория страны)

Рис. Оценка оптимальности структуры угодий Российской Федерации по величине K_{opt}

дий K^{opt} осуществлена на примере таких крупных территориальных образований, как субъекты РФ. Однако ожидается, что методика будет пригодна и для расчёта аналогичного показателя для территорий меньшего уровня, например, муниципальных образований и даже отдельных хозяйств, где разнообразие видов угодий будет меньше, но появляется возможность более точного вычисления их площадей. Такая возможность масштабирования появляется, так как принципиальных различий в пространственно-топологических характеристиках этих территорий как репрезентативных объектов исследования не имеется. Реализация таких расчётов входит в наши ближайшие планы.

Выводы и рекомендации

1. В целях количественной оценки структуры угодий различных видов, являющейся комбинацией их площадей, введён специально разработанный интегрирующий показатель оптимальности структуры угодий K^{opt} , выражаемый в процентах и характеризующий степень оптимальности фактической структуры угодий.

2. Массив исходных данных для исчисления и возможного прогнозирования величины K^{opt} по территориям субъектов РФ формируется на основании сведений о распределении земель по угодьям

из национальных докладов о состоянии и использовании земель РФ. Рабочими данными для расчёта K^{opt} являются величины исчисленного и усреднённого удельных средоформирующих потенциалов.

3. Подтверждена рабочая гипотеза о том, что на величину усреднённого (исходного) удельного СФП более влияют климатические условия региона, а земельно-ресурсные условия региона (структура угодий) определяют дифференциацию величины исчисленного (фактического) удельного СФП в близких климатических условиях.

4. Избыточно экологизированная структура угодий на текущий момент присуща 12 субъектам Российской Федерации; оптимальная структура — 16 субъектам; экологически благоприятная — 19 субъектам; экологически удовлетворительная — 16 субъектам; экологически неудовлетворительная — 22 субъектам, чему в тексте представлено надлежащее объяснение.

5. Результаты оценки K^{opt} рекомендуется применять при осуществлении мониторинга земель и в землеустройстве в качестве научно обоснованного критерия для регулирования качества земель и их рационального использования.

Благодарности. Статья подготовлена в рамках выполнения гранта 23–27–00051 РНФ.

Литература

1. Государственные (национальные) доклады о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2005–2020 годах / Росреестр. URL: <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennoe-upravlenie-v-sfere-ispolzovaniya-i-okhrany-zemel/gosudarstvennyy-natsionalnyy-doklad-o-sostoyanii-i-ispolzovanii-zemel-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения: 03.09.2023).
2. Веб-сервис расчёта СФП территории. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2021669739, 02.12.2021. Заявка №2021664476 от 14.09.2021 / Атаманов С.А., Григорьев С.А., Илюшина Т.В., Косаруков З.С., Миклашевская О.В., Сизов А.П., Чуприн М.С. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47435126>
3. Сизов А.П., Миклашевская О.В., Атаманов С.А. Динамика средоформирующего потенциала территории субъектов Российской Федерации по результатам анализа баланса земель по угодьям // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2022. №4 (172). — С. 19–23.
4. Chernykh E., Sizov A., Bogdanova O., Simakova T. Assessment of Media-Forming Potential of the Territory in the Implementation of the Lands. — В кн.: VIII International Scientific Siberian Transport Forum. TransSiberia, 2019. V. 2 / Ed.: Popovic Z., Manakov A., Breskich V. (Eds.) (Advances in Intelligent Systems and Computing). — Springer, 2019. — Ст. пор. №58. 1116 AISC. — Pp. 577–588. URL: <https://www.springer.com/us/book/9783030379186/> (дата обращения: 19.08.2023).
5. Сизов А.П. Подходы и результаты прогнозирования средоформирующего потенциала территории субъектов Российской Федерации в целях оптимизации их пространственного развития // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2023. №1 (173). — С. 22–26.

Сведения об авторе:

Сизов Александр Павлович, профессор кафедры землеустройства и кадастров, к.б.н., д.т.н., проф., Московский государственный университет геодезии и картографии; e-mail: ap_sizov@mail.ru.

Лесные ресурсы

УДК 582.477.6; 581.48; 58.02

Особенности семенной продуктивности и качества семян крымской популяции можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M.-Bieb.)

О.О. Коренькова, к.б.н., Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

В результате оценки величины урожая семян *J. excelsa* установлено, что практически две трети (74,91%) особей характеризуются низкой семенной продуктивностью. Наибольшее влияние на семенную продуктивность оказывает высота мест произрастания особей над уровнем моря. В диапазоне 600–700 м н.у.м. 37,74% характеризуются урожаем выше среднего. Кроме того, существенное влияние на урожай семян оказывает уровень антропогенной нагрузки. *J. excelsa* в Горном Крыму характеризуется низким качеством семян. На долю выполненных семян приходится 9,53%. Качество семян имеет прямую зависимость от их количества в шишкоягоде. В шишкоягодах с 3 семенами пустосемянность достигает 80%, а в шишкоягодах содержащих 7–9 семян данный показатель снижается почти до 50%.

Ключевые слова: *Juniperus excelsa*, семенная продуктивность, полнозернистость семян, абиотические факторы, Горный Крым.

Введение

Можжевельник высокий (*Juniperus excelsa* M.-Bieb.) — реликтовый вид третичного периода, ведущая можжевельниковая лесообразующая порода Крыма. *J. excelsa* — двудомное, реже однодомное древесное растение высотой до 20–25 м. Хвоя на взрослых особях обычно чешуевидная, черепитчатая длиной 0,5–1,5 и шириной 0,5–1 мм. Шишкоягоды в диаметре 6–12 мм созревают на второй год, содержат по 3–6 семян, 4–6 мм длиной и 3–4 мм шириной. Распространен *J. excelsa* в Албании, Болгарии, Греции, России, Азербайджане, Грузии, Кипре, Иране, Ираке, Ливане, Сирии, Турции. Занимает местообитания от горных хвойных лесов до верхних горных степей с преобладанием ксерофитов, в высотном диапазоне от 100 до 3950 м н.у.м. [1–4].

В настоящее время, площадь лесов *J. excelsa* в регионе значительно сокращается, в результате чего вид был включен в Красную книгу Республики Крым и Красную книгу города Севастополя. Ряд авторов выделяет пониженную семенную продуктивностью, как один из ведущих факторов, приведших к уменьшению численности древостоев *J. excelsa* в Горном Крыму [5, 6].

Можжевельниковые сообщества выполняют не только важные рекреационные функции, но и вносят колоссальный вклад в экологию Крымского полуострова. Сокращение площади крымской популяции *J. excelsa* чревато значительной почвенной эрозией и необратимыми изменениями Крыма, в целом. Древостои *J. excelsa* занимают участки с наиболее сложными эдафо-орграфическими условиями, в пределах которых другие древесные породы практически не встречаются. В результате чего, возникает острая необходимость в разработке мероприятий по поддержанию и восстановлению древостоев *J. excelsa* в Горном Крыму [7, 8].

Исследование репродуктивного потенциала редких и исчезающих видов является основой для разработки мероприятий по восстановлению и сохранению их популяций. Наиболее важным этапом изучения репродуктивной биологии является определение семенной продуктивности растений. Возобновление растений напрямую зависит от их семенной продуктивной, чем она выше, тем долговечнее популяция. В целом, урожайность семян и их качество отражает особенности жизненного

потенциала вида, а также его способность к адаптации [9–12].

Согласно литературным источникам, реликтовые виды, зародившиеся в условиях отличных от современных, характеризуются наиболее сложным протеканием процессов плодоношения. Кроме того, особого внимания требуют виды, численность популяций которых в последнее время сокращается, в результате чего возникает угроза их исчезновения [13–17].

Целью проведенных исследований явилось определение уровня семенной продуктивности и качества семян *J. excelsa* в Горном Крыму. Исходя из цели работы были поставлены следующие задачи: выявить уровень семенной продуктивности; установить долю полнозернистых семян и оценить степень воздействия внешних факторов на изучаемые параметры генеративной сферы крымской популяции *J. excelsa*.

Материалы и методы исследования

Для определения уровня семенной продуктивности и качества семян древостоев *J. excelsa* на территории Горного Крыма было заложено 28 пробных площадей (ПП) размером по 0,2 га (рис. 1). Располагаются пробные площади в высотном диапазоне от 25 до 1025 м н.у.м., в различных эдафо-орографических условиях.

На каждой пробной площади, согласно общепринятым в лесоводстве и геоботанике методикам, выделяли по 10 модельных деревьев [18]. Семенную продуктивность определяли глазомерно, путем осмотра особей. Для оценки степени обилия шишкочагод использовали шестибалльную шкалу О.Г. Каппера [14]. Для каждого модельного дерева отбирали по 30 шишкочагод генерации текущего года и оценивали качество находящихся в них семян. Семена извлекали из шишкочагод путем разрезания ее мякоти и дальнейшего их очищения. Полнозернистость семян определяли в результате их взрезывания [19]. Все семена разделяли на три группы: полнозернистые (с зародышем и эндоспермом светло-желтого цвета, плотно прилегающим к оболочке); пустые (зародыш погибает на ранних этапах развития, эндосперм лизирован); дегенеративные (зародыш погибает на более поздних этапах развития, эндосперм усыхает). Качество семян оценивали по продуктивности полнозернистых семян, которую рассчитывали, как их соотношение к общему количеству семян, выражая в процентах [20, 21]. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики [22].

Для определения степени влияния абиотических факторов на развитие генеративной сферы *J. excelsa* пробные площади были разделены на три географические группы: западную, южнобережную и восточную. В западную группу вошли пробные площади № 1–14; в южнобережную —

№ № 15–23; в восточную — № № 24–28. Для западной группы использовали данные осадков метеорологической станции № 33991 (Севастополь); для восточной и южнобережных групп — № 33976 (Феодосия) и № 33990 (Ялта) соответственно.

Результаты и их обсуждение

В результате оценки величины урожая семян *J. excelsa* установлено, что практически две трети (74,91%) особей характеризуется низкой семенной продуктивностью, что почти в полтора раза больше, чем у *Juniperus deltoides* R.P. Adams (второй, по численности, вид рода *Juniperus* L., из произрастающих в Крыму). Подобное явление объясняется тем, что *J. deltoides* чаще имеют жизненную форму — куст. Как известно из литературных данных, куст по сравнению с деревом, в большей степени тратит энергию не на поддержание вегетативных органов, а на развитие генеративной сферы и, в конечном счете, образуя большой урожай [23].

Подавляющая доля (47,31%) особей *J. excelsa* характеризуется очень плохим урожаем — шишкочагод крайне мало, встречаются на дереве единично (рис. 2). При этом данный показатель на прямую не связан с жизненным состоянием особей. Практически в равной степени низкий уровень урожайности семян свойственен деревьям, как в удовлетворительном, так и в хорошем жизненном состоянии.

При оценке влияния абиотических и антропогенных факторов на семенную продуктивность *J. excelsa* установлено, что регион произрастания не оказывает существенного влияния на уровень низкой урожайности, которая колеблется от 69,3% до 74,9% (рис. 3). Подобное явление прослеживалось и в оценке биометрических показателей шишкочагод и семян *J. excelsa* в Горном Крыму. Как и в случае с *J. deltoides* минимальная величина урожая *J. excelsa* отмечена в восточной части ареала, окруженной густонаселенными территориями.

Высотный фактор оказывает более существенное влияние на семенную продуктивность. Выявлено, что в высотном диапазоне 600–700 м н.у.м., присутствует максимальное количество особей характеризующихся урожаем выше среднего. На их долю приходится 37,74%. В данном высотном диапазоне сокращается доля особей с очень плохим урожаем, практически отсутствуют деревья не образовавшие шишкочагод, а так же значительно увеличивается число можжевельников характеризующихся слабым урожаем. Тенденция сохраняется при увеличении высоты над уровнем моря.

При определении степени влияния экспозиции склона на урожайность семян *J. excelsa* установлено, что на относительно слабо прогреваемых склонах с северо-восточной экспозицией доля особей со средним урожаем и выше составляет 23,18%. Данный показатель является



Рис. 1. Схема расположения пробных площадей в популяциях *J. excelsa* в Горном Крыму (1-2 – окрестности г. Инкерман; 3 – г. Чирка-Каясы; 4 – г. Каяташ; 5 – г. Кучук-Коль-Бурун; 6 – окрестности с. Широкое; 7 – г. Самналых; 8-9 – г. Курт-Кая; 10-12 г. – Кара-Даг; 13 – г. Толака-Баир; 14 – г. Тарпан-Баир; 15 – ур. Батилиман; 16 – г. Сарыч; 17 – г. Дракон; 18 – г. Кошка; 19 – г. Крестовая; 20 – окрестности п.г.т Массандра; 21 – м. Мартъян; 22 – б. Семидворская; 23 – г. Япул-Бурун; 24 – г. Папая-Кая; 25-26 – г. Коба-Кая; 27 – г. Сокол; 28 – г. Каршитерс)

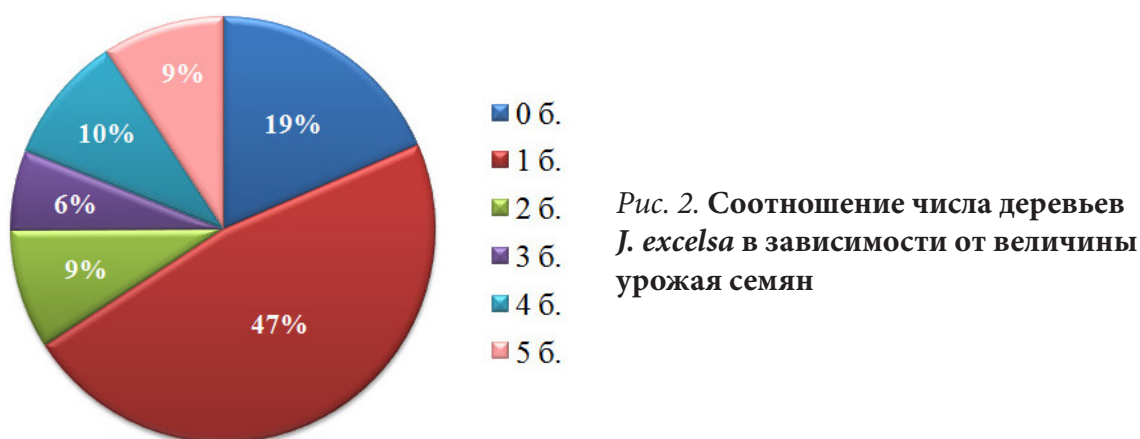


Рис. 2. Соотношение числа деревьев *J. excelsa* в зависимости от величины урожая семян

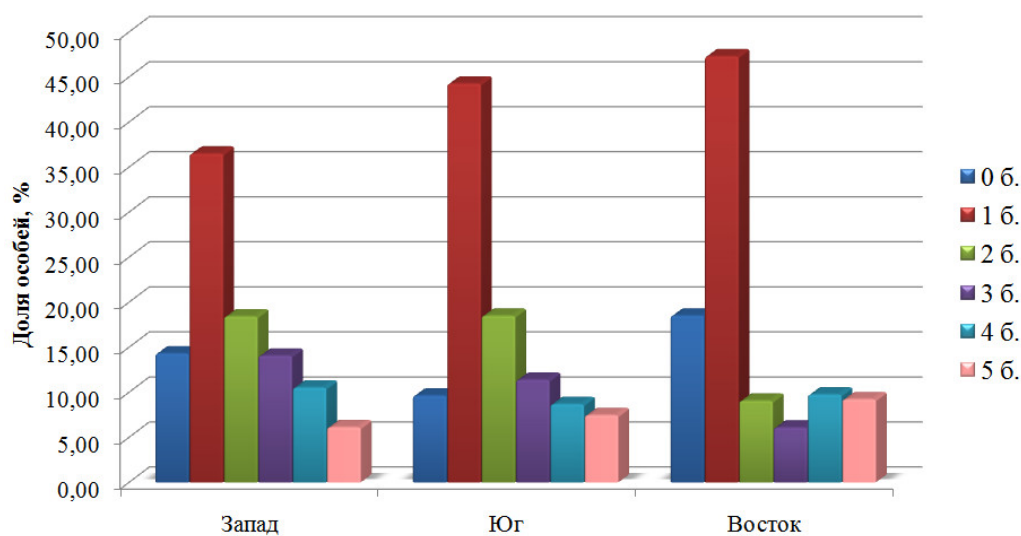


Рис. 3. Уровень семенной продуктивности *J. excelsa* в зависимости от региона произрастания

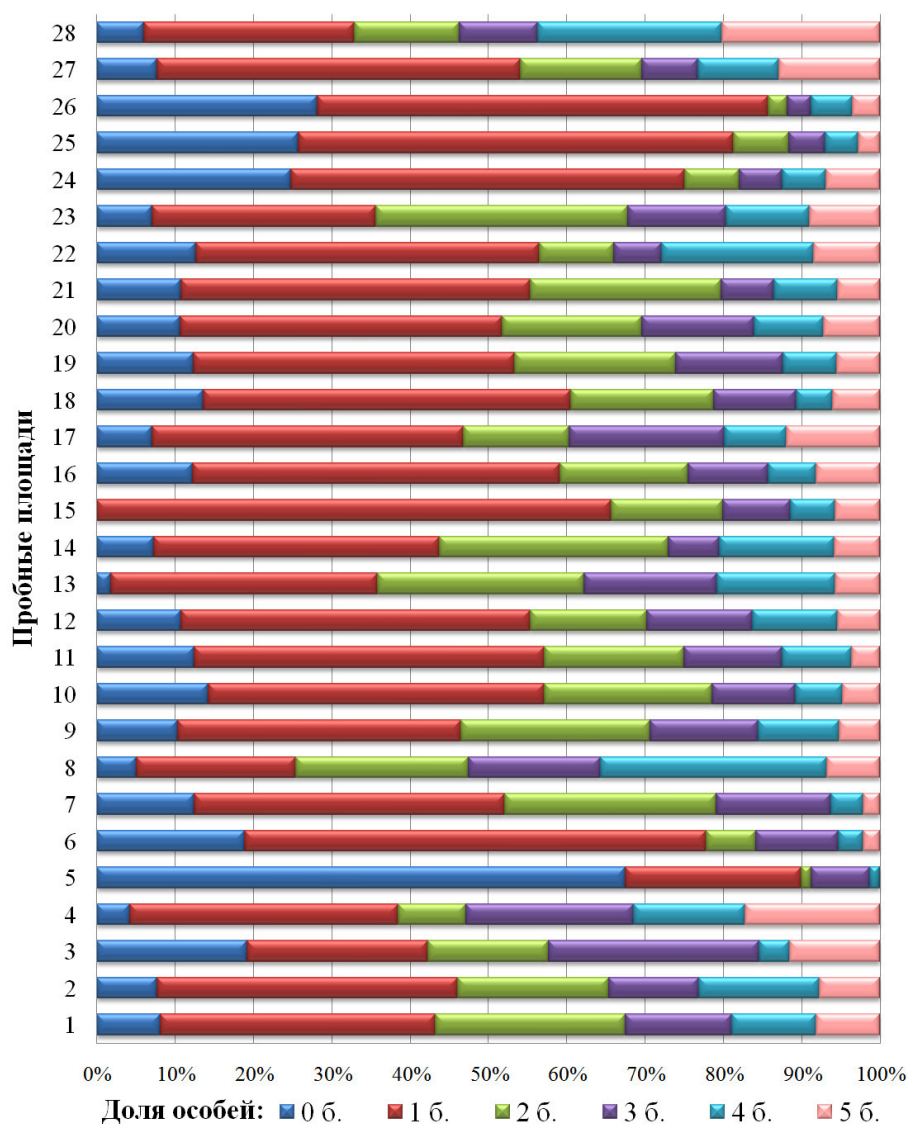


Рис. 4. Уровень семенной продуктивности *J. excelsa* в зависимости от пробной площади

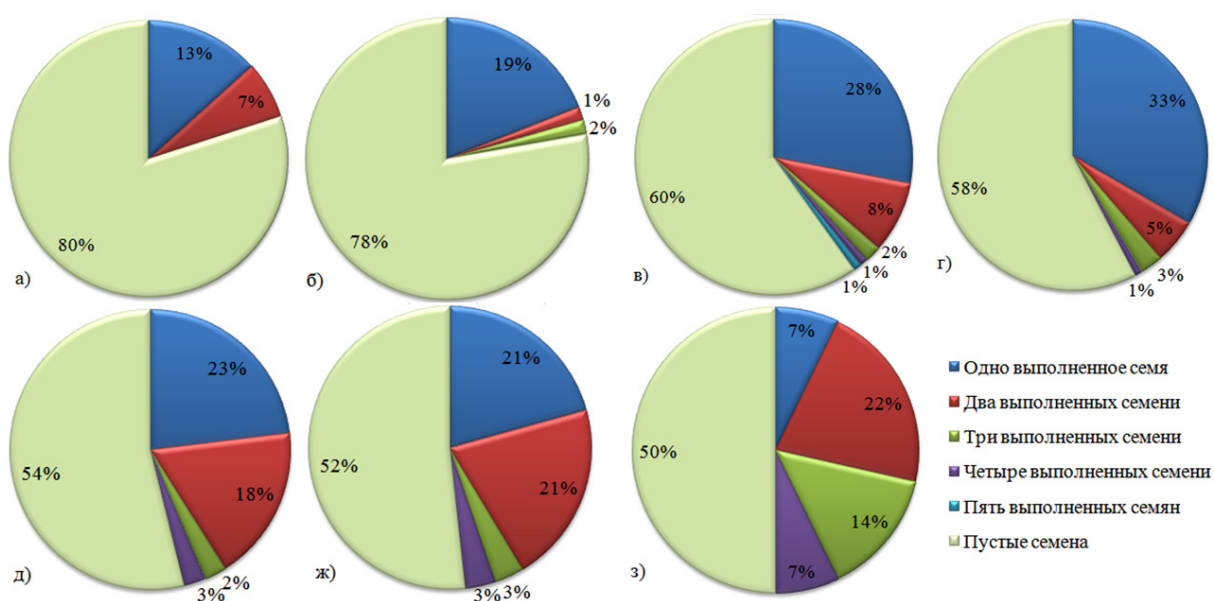


Рис. 6. Зависимость количества выполненных семян *J. excelsa* от их общего числа в шишкоягоде: а) с тремя; б) с четырьмя; в) с пятью; г) с шестью; д) с семью; ж) с восьмью; з) с девятью семенами

самым минимальным среди всех экспозиций. На пробных площадях с южными и юго-западными склонами на долю более урожайных особей приходится 31,45% и 31,62% соответственно (рис. 4). *J. excelsa*, является деревом верхнего полога, исходя из чего — более чувствителен к температурному режиму. Участки с южной и юго-западной экспозициями значительно сильнее прогреваются в течении суток [24–26]. Данное явление, в свою очередь, усиливается при увеличении угла уклона пробной площади. В насаждениях *J. excelsa* иногда он может достигать более 45°.

Анализ влияния эдафических условий на уровень урожая шишкоягод *J. excelsa* в Горном Крыму показал, что наибольшее число особей, со средним и выше среднего уровнем урожая, встречается на пробных площадях, характеризующихся как сухой можжевельный бор (А.). На их долю приходится 34,24%. Подобное явление можно рассматривать как защитный механизм растений от вымирания. Данные участки отличаются экстремальными эдафическими и орографическими условиями. В качестве адаптации к подобного рода условиям у *J. excelsa* отмечается увеличение особей со слабым средним урожаем, который, в свою очередь, позволяет поддерживать численность древостоев.

Уровень антропогенного воздействия также оказывает влияние на семенную продуктивность *J. excelsa*. На участках с низким уровнем вмешательства человека отмечается не высокая численность особей характеризующихся отсутствием урожая. Она составляет — 9,42%, что в 2,4 раза меньше, чем на участках с высокой антропогенной нагрузкой. Тоже можно наблюдать в древостоях *J. deltoides*.

Кроме уровня семенной продуктивности древостоев, на естественное возобновление оказывает влияние качество семян. Все можжевельники

в Крыму характеризуются крайне низкой долей выполненных семян. Для *J. excelsa* этот показатель составляет 9,53%. Число выполненных семян у *J. deltoides* почти в два раза выше — 17,33%.

Из литературных источников известно, что величина пустосемянности *J. excelsa* в Горном Крыму зависит от климатических особенностей года и может изменяться в диапазоне до 10% [27, 28]. Однако, из данных А.Н. Григорова, известно, что в 1975–1980 годах количество полноценных семян *J. excelsa* в Байдарской долине было 39,0%, что почти в три раза больше, чем в настоящее время. Так же известно, что доля выполненных семян в районе Судак–Новый Свет на сегодняшний момент сократилась с 18,0% до 10,32% (рис. 5). Максимальное снижение количества полноценных семян (в семь раз) за последние почти 50 лет отмечено в урочище Батилиман [27]. Подобное явление можно объяснить общим увеличением интенсивности деятельности человека, что, в свою очередь, приводит к повешению атмосферного загрязнения, влияющего на процессы опыления и, как следствие, качества семян [29].

Наибольшее влияние на качество семян *J. excelsa* оказывает высота над уровнем моря мест произрастания особей. Что вполне характерно для древовидных видов [24]. Ученые из Сирии так же отмечали данную тенденцию, где пустосемянность варьировала от 87% до 92% в зависимости от высоты над уровнем моря [20, 30]. Наибольшая доля выполненных семян (27,91%) отмечена на максимальной для *J. excelsa* высоте произрастания на пробной площади №14 (г. Тарпан-Баир). Немного меньше этот показатель в высотном поясе 600–700 м н.у.м. и составляет 23,22%. Минимальные значения выполненности семян установлены на участках (№№ 15, 16 — ур. Батилиман и г. Сарыч), подобная закономерность отмечалась и ранее А.Н. Григоровым [27]. Данные пробные площади находятся на

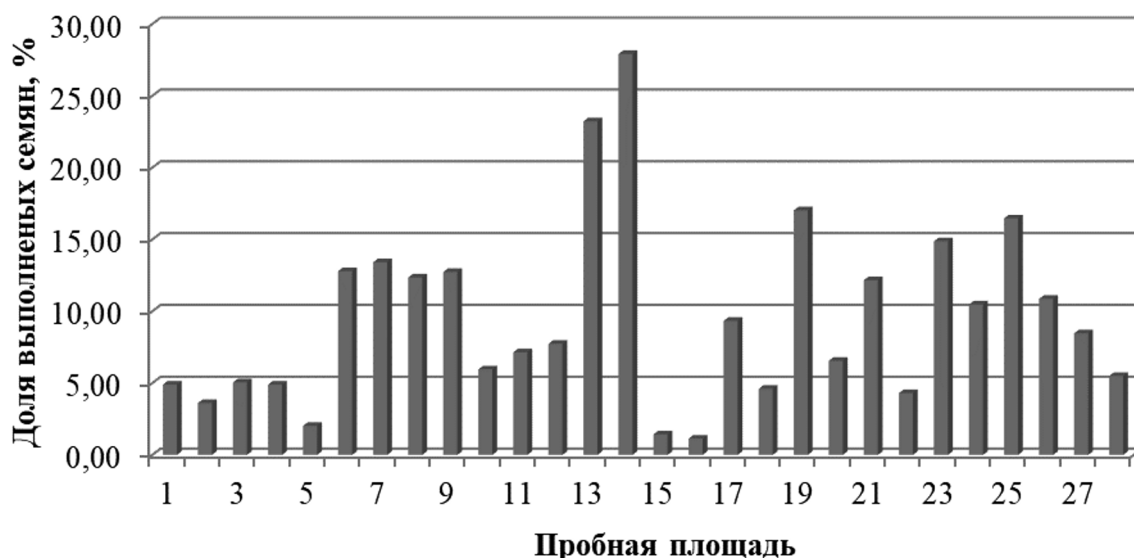


Рис. 5. Доля жизнеспособных семян *J. excelsa* в пределах пробных площадей

высоте около 100 м н.у.м. и характеризуются высокой степенью антропогенной нагрузки. Влияние других абиотических факторов на качества семян *J. excelsa* в Горном Крыму достоверно не установлено.

В подавляющем большинстве случаев в шишкоягоде развивается по одному выполненному семени. Этот показатель колеблется от 7% до 33%. Данная зависимость сохраняется у шишкоягод с количеством семян от 3 шт. до 7 шт. (рис. 6). В шишкоягодах содержащих 7 семян значительно вырастает вероятность одновременно двух полнозернистых семян, на их долю приходится 18%. При этом доля пустых семян составляет всего 54%, что значительно ниже, чем у шишкоягод с 3 семенами, в которых доля пустых семян — 80%.

В шишкоягодах, содержащих 8 семян на долю одного и двух выполненных семян приходится равное количество особей — 21%. Количество пустых семян в шишкоягоде также продолжает снижаться. В шишкоягодах с девятью 9 семенами доля пустых семян составляет 50%, при этом значительно увеличивается общее число семян в мегастробиле. Чаще всего в шишкоягоде встречается по два выполненных семени (22%), значительно возрастает доля 3 выполненных семян (14%). В шишкоягодах с девятью семенами на долю мегастробил с одним выполненным семенем приходится минимальное значение — 7%, столько же составляют шишкоягоды с четырьмя выполненными семенами. Таким образом, установлено, что доля полнозернистых семян в шишкоягодах *J. excelsa* зависит от общего их количества. В мегастробилах с количеством семян выше 7 шт. доля полнозернистых семян стремится к половине от их общего числа.

Выявленные закономерности позволили установить, что для проведения работ по воспроиз-

водству древостоев *J. excelsa* необходимо осуществлять отбор семенного материала с участков характеризующихся максимальным количеством семян в шишкоягоде. Что позволит увеличить общую долю полнозернистых семян и, как следствие, снизить количество изымаемых шишкоягод. Так, по совокупным признакам, наиболее оптимальными для отбора семенного материала *J. excelsa* являются следующие участки: г. Толака-Баир, г. Трапан-Баир, г. Крестовая, г. Папая-Кая, г. Коба-Кая и г. Каршигерс.

Заключение

В результате оценки величины урожая семян *J. excelsa* установлено, что практически две трети (74,91%) особей характеризуется низкой семенной продуктивностью. Выявлено, что в высотном диапазоне 600–700 м н.у.м., присутствует максимальное количество особей характеризующихся урожаем выше среднего, на их долю приходится 37,74%. Кроме того, установлено, что уровень антропогенного воздействия также оказывает влияние на семенную продуктивность *J. excelsa*. На участках с низким уровнем вмешательства человека численность особей характеризующихся отсутствием урожая в 2,4 раза меньше, чем на участках с высокой антропогенной нагрузкой.

Кроме низкого уровня семенной продуктивности, *J. excelsa* в Горном Крыму характеризуется низким качеством семян. На долю выполненных семян приходится всего 9,53%. Выявлено, что качество семян напрямую зависит от их количества в шишкоягоде. В шишкоягодах с тремя семенами пустосемянность составляет 80%, а в шишкоягодах с девятью семенами данный показатель — 50%.

Литература

1. Adams R.P. The Junipers of the world: The genus *Juniperus*. 4th ed. — Trafford Publ., Victoria, BC, 2014. — 422 p.
2. Farjon A. A Handbook of the World's Conifers. — Brill: Leiden & Boston, 2017. — 1154 p.
3. Rajčević N., Dodos T., Novaković J. Epicuticular wax variability of *Juniperus deltoides* R.P. Adams from the central Balkan // Ecology and chemophenetics, 2020. V. 89. — P. 104008.
4. Yousefi S., Avand M., Yariyan P. Identification of the most suitable afforestation sites by *Juniperus excelsa* species using machine learning models: Firuzkuh semi-arid region, Iran // Ecological Informatics, 2021. V. 65. — P. 101427.
5. Красная книга города Севастополя. — Калининград; Севастополь: ИД «РОСТ-ДООАФК», 2018. — 432 с.
6. Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы / Отв. ред. А.В. Ена и А.В. Фатерыга. — Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015. — 480 с.
7. Плуغاتарь Ю. В. Леса Крыма. — Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. — 385 с.
8. Плуغاتарь Ю. В., Коренькова О. О., Коба В. П. Сезонный рост побегов *Juniperus excelsa* M.-Vieb. в Горном Крыму // Бюлл. Государственного Никитского ботсада, 2022. № 143. — С. 64–71.
9. Горошкевич С. Н. Метеорологическая обусловленность семеношения кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) // Известия вузов. Лесной журнал, 2021. № 2. — С. 56–69.
10. Зубаирова Ш. М. Особенности семенной продуктивности *Hedysarum daghestanicum* Boiss. ex Rupr. в природных популяциях // Фундаментальные исследования, 2013. № 6–2. — С. 352–355.
11. Левина Р. Е. Репродуктивная биология семенных растений (Обзор проблемы). — М.: Наука, 1981. — 96 с.
12. Мулдашев А. А., Елизарьева О. А., Маслова Н. В., Галеева А. Х. Семенная продуктивность *Allium nutans* L. (Alliaceae) при интродукции и реинтродукции в Республике Башкортостан // Вестник ОГУ, 2015. № 6 (181). — С. 33–37.
13. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал, 1974. Т. 59. № 6. — С. 826–831.
14. Исигов В. П., Плуغاتарь Ю. В., Коба В. П. Методы исследований лесных экосистем Крыма. — Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2014. — 252 с.
15. Коренькова О. О. Некоторые особенности развития генеративной сферы *Juniperus deltoides* в Горном Крыму // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2023. № 22–1. — С. 179–183.

16. Фарушкина Г. Г., Путенихин В. П. Параметры генеративных органов можжевельника обыкновенного на Южном Урале // Региональные геосистемы, 2011. №9 (104). Вып. 15/1. — С. 321–325.
17. Цой М. В., Семенюткина А. В. Оценка роста и развития видов рода *Juniperus L.* в условиях интродукции Волгоградской области // Успехи современного естествознания, 2020. №9. — С. 20–27.
18. Методы изучения лесных сообществ / Отв. ред. В.Т. Ярмишко, И.В. Лянгузова. — СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. — 240 с.
19. Лесная энциклопедия: В 2-х т., т.2 / Гл.ред. Воробьев Г.И. — М.: Сов. энциклопедия, 1986. — 631 с.
20. Калафат Л.А., Николаева А.В., Егорова А.В. Семенная продуктивность видов рода *Juniperus L.* в Крыму // Промышленная ботаника, 2013. Т. 13. — С. 163–168.
21. Кухлевская Ю. Ф. Параметры морфологических признаков вегетативных и генеративных органов можжевельника обыкновенного в условиях г. Оренбурга // Известия ОГАУ, 2017. №2 (64). — С. 42–44.
22. Лакин Г.Ф. Биометрия. — М.: Высшая школа, 1990. — 350 с.
23. Панюшкина Н.В., Карасева М.А., Карасев В.Н. Технология создания плантаций можжевельника обыкновенного целевого назначения в среднем Поволжье // Актуальные проблемы лесного комплекса, 2011. №28. — С. 87–90.
24. Соколова Г.Г. Влияние высоты местности, экспозиции и крутизны склона на особенности пространственного распределения растений // Acta Biologica Sibirica, 2016. №3. С. — 34–45.
25. Bardelli T., Gómez-Brandón M., Ascher-Jenull J., Fornasier F., Arfaioli P., Francioli D., Egli M., Sartori G., Insam H., Pietramellara G. Effects of slope exposure on soil physico-chemical and microbiological properties along an altitudinal climosequence in the Italian Alps // Science of The Total Environment, 2017. V. 575. — Pp. 1041–1055.
26. Bardelli T., Ascher-Jenull J., Stocker E.B., Fornasier F., Arfaioli P., Fravolini G., Roberta L., Medeiros A., Egli M., Pietramellara G., Insam H., Gómez-Brandón M. Impact of slope exposure on chemical and microbiological properties of Norway spruce deadwood and underlying soil during early stages of decomposition in the Italian Alps // CATENA, 2018. V. 167. — Pp. 100–115.
27. Григоров А. Н. Измельчание шишкочод можжевельника // Лесное хозяйство, 1979. №8. — С. 62–63.
28. Коршиков И. И., Николаева А. В. Изменчивость семенной продуктивности можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* Bieb.) в Горном Крыму в разные годы // Автохтонні та інтродуковані рослини, 2011. Т. 7. — С. 78–82.
29. Склонная Л. У., Ругузов И. А., Костина В. П. Закономерности формирования семян у древовидных можжевельников в Крыму // Эмбриологические и цитогенетические аспекты высших растений, 1992. — С. 64–77.
30. Abdullah-Al-Refai, El-Kateb, H., Stimm, B., Mosandl, R., Quality and Germination of Seeds of *Juniperus excelsa* M. Bieb. in the Kalamoun Mountains // Munchen: Forstliche Forschungsberichte, 2003. V. 192. — Pp. 164–175.

References

1. Adams R. P. The Junipers of the world: The genus *Juniperus*. 4sd ed. — Trafford Publ., Victoria, BC, 2014b. — 422 p.
2. Farjon A. A Handbook of the World's Conifers — Brill: Leiden & Boston, 2017. — 1154 p.
3. Rajcevic N., Dodos T., Novakovic J. Epicuticular wax variability of *Juniperus deltoides* R.P. Adams from the central Balkan // Ecology and chemophenetics, 2020. Vol. 89. — P. 104008.
4. Yousefi S., Avand M., Yariyan P. Identification of the most suitable afforestation sites by *Juniperus excelsa* specie using machine learning models: Firuzkuh semi-arid region, Iran // Ecological Informatics, 2021. Vol. 65. — P. 101427.
5. The Red Book of the city of Sevastopol. Kaliningrad; Sevastopol: Publishing house "ROST-DOAFK", 2018. — 432 p.
6. The Red Book of the Republic of Crimea. Plants, algae and fungi / ed. by D.B.N., prof. A.V. Ena and K.B.N. A.V. Vateruga. Simferopol: LLC «IT «ARIAL», 2015. — 480 p.
7. Plugatar Yu. V. Forests of the Crimea: Monograph. Simferopol: IT «ARIAL», 2015. — 385 p.
8. Plugatar Yu. V., Korenkova O. O., Koba V. P. Seasonal growth of shoots of *Juniperus excelsa* M.-Bieb. in the Mountainous Crimea // Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden, 2022. No. 143. — P. 64–71.
9. Goroshkevich S. N. Meteorological conditionality of seed bearing of Siberian cedar (*Pinus sibirica* Du Tour) // Russian Forestry Journal, 2021. No. 2. — P. 56–69.
10. Zubairova Sh. M. Features of seed productivity *Hedysarum daghestanicum* Boiss. ex Rupr. in natural populations // Fundamental Research, 2013. No. 6–2. — P. 352–355.
11. Levina R. E. Reproductive biology of seed plants (Review of the problem). — Moscow: Nauka, 1981. — 96 p.
12. Muldashev A. A., Elizarieva O. A., Maslova N. V., Galeeva A. H. Seed productivity of *Allium nutans* L. (Alliaceae) during introduction and reintroduction in the Republic of Bashkortostan // Bulletin of OSU, 2015. №6 (181). — P. 33–37.
13. Vainagiy I. V. On the method of studying the seed productivity of plants // Botanical Journal, 1974. V. 59, No. 6. — P. 826–831.
14. Isikov V. P., Plugatar Yu. V., Koba V. P. Methods of research of forest ecosystems of the Crimea. — Simferopol: IT «ARIAL», 2014. — 252 p.
15. Korenkova O. O. Some features of the development of the generative sphere of *Juniperus deltoides* in the Mountainous Crimea // Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia, 2023. No. 22–1. — P. 179–183.
16. Farukshina G. G., Putenikhin V. P. Parameters of generative organs of common juniper in the Southern Urals // Regional geosystems, 2011. No. 9(104), iss. 15/1. — P. 321–325.
17. Tsoi M. V., Semenyutina A. V. Assessment of growth and development of species of the genus *Juniperus L.* in the conditions of introduction of the Volgograd region // Successes of modern natural science, 2020. No. 9. — P. 20–27.
18. Methods of studying forest communities / ed. V. T. Yarmishko, I. V. Lyanguzova. St. Petersburg: Research Institute of Chemistry of St. Petersburg State University, 2002. — 240 p.
19. Forest Encyclopedia: In 2 volumes, vol. 2 / Gl.ed. Vorobyev G.I. M.: Soviet Encyclopedia, 1986. — 631 p.

20. Kalafat L. A., Nikolaeva A.V., Egorova A.V. Seed productivity of species of the genus *Juniperus* L. in the Crimea // *Industrial Botany*, 2013. Vol. 13. — P. 163–168.
21. Kухлевская Ю. Ф. Parameters of morphological signs of vegetative and generative organs of the common juniper in the conditions of Orenburg // *Izvestiya OGAU*, 2017. №2 (64). — P. 42–44.
22. Lakin G. F. *Biometrics*. M.: Higher School, 1990. — 350 p.
23. Panyushkina N. V., Karaseva M. A., Karasev V. N. Technology of creating plantations of juniper of ordinary purpose in the Middle Volga region // *Actual problems of the forest complex*, 2011. No.28. — P. 87–90.
24. Sokolova G. G. Influence of terrain height, exposure and slope steepness on the features of spatial distribution of plants // *Acta Biologica Sibirica*, 2016. No.3. P. 34–45.
25. Bardelli T., Gómez-Brandón M., Ascher-Jenull J., Fornasier F., Arfaioli P., Francioli D., Egli M., Sartori G., Insam H., Pietramellara G. Effects of slope exposure on soil physico-chemical and microbiological properties along an altitudinal climosequence in the Italian Alps // *Science of The Total Environment*, 2017. Vol. 575. — P. 1041–1055.
26. Bardelli T., Ascher-Jenull J., Stocker E.B., Fornasier F., Arfaioli P., Fravalini G., Roberta L., Medeiros A., Egli M., Pietramellara G., Insam H., Gómez-Brandón M. Impact of slope exposure on chemical and microbiological properties of Norway spruce deadwood and underlying soil during early stages of decomposition in the Italian Alps // *CATENA*, 2018. Vol. 167. — P. 100–115.
27. Grigorov A. N. Crushing of juniper cones // *Forestry*, 1979. No. 8. — P. 62–63.
28. Korshikov I. I., Nikolaeva A.V. Variability of seed productivity of high juniper (*Juniperus excelsa* Bieb.) in the Mountainous Crimea in different years // *Autochthonous ta introdukovani roslini*, 2011. Vol. 7. — P. 78–82.
29. Sklonnaya L. U., Ruguzov I. A., Kostina V. P. Patterns of seed formation in tree-like junipers in the Crimea // *Embryological and cytogenetic aspects of higher plants*, 1992. — P. 64–77.
30. Abdullah-Al-Refai, El-Kateb, H., Stimm, B., Mosandl, R., Quality and Germination of Seeds of *Juniperus excelsa* M. Bieb. in the Kalamoun Mountains. // *Munche: Forstliche Forschungsberichte*, 2003. Vol. 192. — P. 164–175.

Сведения об авторах

Коренькова Олеся Олеговна, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет; e-mail: o.o.korenkova@mail.ru.

Короткие сообщения

Обновлённый лесной реестр

С 1 января 2025 г. в соответствии с Постановлением Правительства РФ №1378 в России начнёт работу обновлённый государственный лесной реестр.

28 августа, выступая на оперативном совещании главы Правительства РФ с вице-премьерами Виктория Абрамченко отметила, что Единый государственный лесной реестр в стране создаётся впервые. «Он, по сути, станет цифровым двойником леса. Реестр будет вестись на федеральном уровне Рослесхозом с использованием единой электронной картографической основы Росреестра. Он позволит соединить все данные о лесах в одной системе, обеспечить контроль за использованием и восстановлением лесов, а также предоставлять услуги лесопользователям без личного посещения госорганов и в электронной форме», — подчеркнула вице-премьер. В реестре будут систематизированы все сведения о лесах и использовании лесных ресурсов, защите и воспроизводстве леса, местах складирования и переработки, а также обо всех сделках с древесиной, что позволит существенно повысить эффективность лесозаготовки и сохранить ценные лесные насаждения. Также предусмотрено включение в реестр навигационной информации от лесовозов и лесозаготовительной техники, которая оснащена ГЛОНАСС — это позволит контролировать местонахождение техники и пресекать незаконную вырубку леса. Завершая своё выступление Виктория Абрамченко отметила: «Мы планируем переходить к внедрению единого государственного лесного реестра поэтапно. Начинаем с трёх пилотных регионов с 1 сентября текущего года. Это Московская, Архангельская и Ульяновская области. До конца текущего года обеспечим переход ещё в 60 регионах нашей страны. И в полном объёме ... введение единого государственного лесного реестра на территории всей Российской Федерации будет обеспечено с 1 января 2025 года».

НИА-Природа

Климатические ресурсы

УДК 551.583 +332.3 +332.13 + 630+694 + 504.064.47

Оценка потенциала комплексного климатического проекта нового типа по лесоразведению, депонированию углерода в заготовленных лесоматериалах и предотвращению выбросов от древесных остатков

В.Н. Коротков¹, к.б.н., А.С. Ваганов², М.В. Генкин², к.х.н., В.А. Гинзбург¹, к.г.н., М.С. Зеленова¹, к.г.н., О.Н. Липка^{1,3}, к.г.н., В.М. Лытов¹, А.М. Седова¹, А.В. Исаева^{1,4}, Д.В. Федоров⁵, к.б.н.

¹Институт глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Израэля,

²АО «Объединенная химическая компания «Уралхим»,

³Российская экологическая академия,

⁴Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,

⁵АНО «Зеленая цивилизация»

В статье рассмотрена концепция комплексного климатического проекта нового типа, включающего создание защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения, использование древесины для деревянного домостроения и специальные методы долгосрочного и безопасного депонирования углерода древесных отходов. На конкретных примерах рассмотрены подходы к расчету базовой линии (уровня выбросов парниковых газов без реализации проекта), баланса парниковых газов при реализации проекта, включая возможные утечки. Предварительные расчеты показывают, что при возможном масштабировании проекта на территории Краснодарского края с учетом доступных площадей для создания защитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения (120 тыс. га), можно за 45-летний цикл выращивания получить древесину достаточную для строительства 27 тысяч деревянных 12-этажных домов и при соблюдении проектного жизненного цикла достигнуть результирующего нетто-накопления 10 Мт CO₂.

Ключевые слова: выбросы парниковых газов, климатический проект, декарбонизация экономики, лесоразведение, деревянное домостроение, депонирование углерода, устойчивое развитие, ESG, углеродный рынок.

Введение

Согласно 6-му оценочному докладу МГЭИК [1], изменение климата, во многом связанное с антропогенными выбросами парниковых газов, оказывает влияние на экстремальные природные явления во всех регионах нашей планеты. В последние десятилетия особенно заметно антропогенные изменения климата проявляются на территории России [2, 3]. В целях борьбы с изменением климата и его негативными последствиями в декабре 2015 г. страны приняли Парижское соглашение [4], направленное на существенное сокращение антропогенных выбросов парниковых газов

с целью недопущения повышения глобальной температуры в текущем столетии до 2°C, а лучше — до 1,5°C. Соглашение предусматривает принятие всеми странами на себя обязательств по сокращению своих выбросов и осуществление совместной работы по адаптации к последствиям изменения климата.

Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. [5], задает целевые показатели выбросов парниковых газов как для секторов, являющихся источниками, так и для

сектора землепользования и лесного хозяйства. С другой стороны, лучшие практики устойчивого развития крупных промышленных компаний стимулируют к оценке и публикации данных о влиянии производственной деятельности и продукции на экологическую сферу, а фискальная политика и инструменты зелёного финансирования побуждают к формированию и реализации инициатив по прямому сокращению выбросов и компенсирующих мероприятий. Таким образом формируется потребность в эффективных программах достижения целевых показателей, одной из которых может стать реализация климатических проектов, направленных на сокращение выбросов парниковых газов и/или увеличение секвестрации углерода в результате выполнения дополнительных мероприятий по сравнению с текущей практикой [6]. Требования к климатическим проектам в России регулируются приказом Минэкономразвития России от 11.05.2022 №248 [7].

Лесоклиматические проекты относятся к категории решений с учетом природных факторов (nature-based solutions) [8–10], и обладают рядом дополнительных преимуществ, таких как сохранение биоразнообразия, регуляция водного режима, защита почв от эрозии, т.д., что позволяет рассматривать и оценивать эти проекты не только для митигации (смягчения) антропогенных изменений климата, но и для адаптации к ним, не говоря уже об их роли в качестве поставщика экосистемных услуг и в качестве источника необходимых ресурсов, рабочих мест и доходов для местного населения [11].

К числу перспективных вариантов лесоклиматических проектов относится лесоразведение — посадка или посев леса на нелесных землях, включая земли, выбывающие из сельскохозяйственного оборота. Такие проекты имеют ряд преимуществ: прозрачность, легкость верификации, убедительное обоснование дополнительной [12]. Помимо накопления углерода в фитомассе и органическом веществе почвы такие проекты могут приносить и другие сопутствующие выгоды (защиту почвы от водной и ветровой эрозии, повышение урожайности сельскохозяйственных культур, сохранение биоразнообразия и др.) [13–15]. Такой тип проектов особенно актуален для засушливых и малолесных регионов, где имеется недостаток защитных лесонасаждений, а часть насаждений утрачена. Например, в Краснодарском крае для эффективной борьбы с ветровой и водной эрозией на полях необходимо создать 105 тыс. га защитных насаждений дополнительно к существующим 123 тыс. га, из которых около 40% имеют низкую и очень низкую степень сохранности древостоев [16].

К сожалению, в текущей мировой практике большинство проектов по лесоразведению представляют собой однократный цикл высадки леса, ограниченный по длительности и не учитывающий

жизненный цикл высаженных деревьев за временным горизонтом проекта [17]. Такой подход имеет ряд ключевых недостатков, таких как однократность цикла посадки на одном земельном участке и потребность в дополнительных программах долгосрочного мониторинга за состоянием леса. При этом отсутствуют экономические механизмы, стимулирующие поддержание созданных защитных насаждений в жизнеспособном состоянии. Более того, при достижении состояния зрелости, деревья, в среднем, секвестрируют меньше парниковых газов [18]. Таким образом возникает потребность в разработке альтернативного подхода к лесоразведению, предусматривающего возможность мониторинга состояния полученной выращенной древесины, агрохода, санитарных и выборочных рубок, а также повторного цикла посева саженцев.

Однако при проведении санитарных или выборочных рубок, накопленный в древесине углерод считается выброшенным в атмосферу, что приводит к уменьшению эффективности проекта с точки зрения получения углеродных единиц. В случае эффективного использования срубленной древесины, накопившейся в ней углерод будет считаться захороненным в течение жизненного цикла ее использования и при условии дальнейшей утилизации древесных остатков, препятствующей выбросу углерода в атмосферу. К проектам, предусматривающим долгосрочное захоронение углерода, относятся, в том числе проекты по секвестрации углерода в заготовленных лесоматериалах (harvested wood product). Речь идет, прежде всего, об использовании древесины в качестве строительных материалов. В этом случае происходит сокращение выбросов CO₂ и других парниковых газов в атмосферу в результате замещения древесиной других строительных материалов, производство которых сопряжено с большими выбросами парниковых газов (например, бетона, стали). Сохранение углерода в заготовленных лесоматериалах имеет недостаток поскольку после завершения срока службы они вывозятся на свалки или сжигаются (если не обеспечивается многократный рециклинг), что приводит к выбросам CO₂ и CH₄.

Большие перспективы имеет внедрение многоэтажного деревянного строительства в России. Минстрой и МЧС России утвердили план мероприятий по развитию деревянного домостроения на период до 2024 года. Документ предусматривает совершенствование технического регулирования и расширение области применения конструкций из дерева. Планируется подготовить проекты пилотных объектов — общественных и жилых зданий от 3 до 12 этажей, построенных из перекрестноклееной древесины (CLT), многослойного клееного бруса и такого же материала из шпона (LVL). В 2022 г. был введен в действие новый свод Правил «Здания из клееной древесины бруса. Правила проектирования и строительства» [19].



Рис. 1. Схема проектного цикла

Возможным методом дальнейшей утилизации древесных остатков, препятствующей выбросу углерода в атмосферу, может быть специальные программы сохранения фитомассы в глубинных слоях морей и океанов, однако необходимо убедиться, что это не приведет к негативным последствиям для морской биоты. По некоторым оценкам потенциал такого метода может составлять 1–3 Гт CO₂/год [20]. К преимуществам метода можно отнести длительный срок захоронения углерода (100 лет и более) и низкую вероятность эмиссии углерода из глубинных слоев океана.

В статье рассмотрена концепция комплексного климатического проекта нового типа, который включает интегрированный подход в отношении возобновляемого выращивания плантационной древесины, её переработки, заместительного применения древесных материалов в строительстве, а также специальные методы долгосрочного и безопасного захоронения древесных отходов (рис. 1). На практике возможна также и отдельная реализация отдельных «блоков» этого проекта в качестве независимых проектов.

Цель исследования: оценить потенциал климатических проектов по лесоразведению, депонированию углерода в заготовленных лесоматериалах и долгосрочному депонированию отходов древесины на примере пилотного проекта в Краснодарском крае.

Исходные данные и методы расчета

Лесоразведение осуществляется на землях сельскохозяйственного назначения в основном с целью создания противозрозионных и полезащитных насаждений. При отсутствии изменений в режиме использования сельскохозяйственных угодий изменение запасов в пулах углерода можно принять равным нулю [21], поэтому базовая линия при отсутствии реализации проекта также будет равна нулю.

В качестве сценариев проекта рассматриваются следующие варианты на основе принятых в Краснодарском крае практик:

Сценарий 1 — Обычная практика, принятая в регионе, предполагает создание лесных полос из гледичии обыкновенной с плотностью посадки 4 тыс. шт. га без проведения рубок.

Сценарий 2а — Создание лесных полос широколиственных пород (ореха черного, дубов красного и черешчатого, ясеня) со средней плотностью посадки 1,9 тыс. шт. га.

Сценарий 2б — Аналогично сценарию 2а, но с частичной вырубкой 1/7 части площади лесополосы, начиная с 30-летнего возраста, с периодичностью 1 раз в 5 лет.

В основу расчетов положены региональные таблицы хода роста ореха черного [22], разработанные применительно к региону Северного Кавказа, включая Краснодарский край. Для дуба и ясеня были использованы данные по высоте и диаметру деревьев разного возраста из модальных таблиц хода роста 2-го бонитета [18]. Для гледичии использованы региональные таблицы хода роста [23]. Для расчетов были использованы аллометрические уравнения для определения фитомассы деревьев разных видов в зависимости от высоты дерева и диаметра ствола [24].

Оценка секвестрационного потенциала лесных полос по данным сценариям выполнена только для пула фитомассы и мертвой древесины. Пулы подстилки и органического вещества почвы не принимались во внимание в связи с большой неопределенностью оценок углеродного баланса в этих пулах под насаждениями разного породного состава. Сравнение выполнено для возраста насаждений в 45 лет, что определяется максимально продолжительностью лесоклиматического проекта.

Следует отметить, что для региона исследования характерно преобладание черноземных почв разной степени гумусированности и мощности. Согласно [25] почвы на территории пилотного проекта в Краснодарском крае представлены черноземом неполноразвитым маломощным слабогумусированным неглубококаменистым. Согласно

проведенным химическим анализом, запас углерода в 30-ти см слое почвы составляет 64,9 т/га. В среднем для почв региона характерны запасы углерода 75 т/га [26], что может быть учтено для последующей оценки влияния пилотного проекта на депонирование органического вещества почвами. Фактором, лимитирующим рост деревьев, будет выступать не плодородие почв, а количество доступной влаги в вегетационный период.

Депонирование углерода в заготовленных лесоматериалах

Одним из вариантов долгосрочного захоронения углерода, рассматриваемом в проекте, было использование древесины для производства деревянных панелей и их применения при строительстве многоэтажных деревянных зданий.

При оценке базовой линии проекта был рассмотрен сценарий строительства монолитного дома из железобетона путем сплошной заливки стен. Для идентификации источников выбросов и последующего расчета выбросов CO₂ был проведен анализ применяемой при строительстве технологии, используемых материалов и их объемов [27–32]. Принятые допущения для базового сценария включают в себя следующее: 12-этажное базовое монолитное здание в г. Тамани (Краснодарский край), каркас, внешние стены и фундамент выполнены из бетона и железной арматуры, пропорция каркасной части монолитного дома к иным бетонным и железобетонным конструкциям составляет 30:70, срок службы дома — 50 лет. Материалы, из которых выполнены крыша, утепление и внешняя облицовка, не рассматривались в допущении, что аналогичные материалы были бы использованы для возведения дома по проектному сценарию. Транспортировка строительных материалов, отходы производства, стоки бытовой канализации, затраты электро- и теплотенергии и другие возможные источники выбросов не рассматривались на данном этапе в допущении, что аналогичные процессы могут быть и в проектном сценарии. Для оценки выбросов парниковых газов использованы средние значения объемов и массы основных углеродоемких строительных материалов (в пересчете на все здание): объем бетона 3613,15 м³; масса цемента, используемого для приготовления бетона 1011,68 т (при среднем значении 280 кг цемента на 1 м³ бетона); масса арматуры 214,72 т.

Проектный сценарий предполагал изменение технологии строительства дома, а также использование принципиально новых базовых материалов — крупногабаритных перекрестно-клееных панелей (CLT панели, LVL-брус, OSB плиты и т.д.), выполненных из древесины и древесно-стружечных материалов. Для идентификации источников выбросов проектного сценария был проведен анализ применяемой при строительстве технологии, используемых материалов и их объемов [33–37].

Для оценки проектных выбросов CO₂ были использованы рассчитанные в базовом сценарии объемы и масса материалов с поправкой на пропорцию каркасной части проектного дома. Оцененный на основе исследования [33] итоговый объем CLT панелей для 12-этажного здания составил 1142,8 м³. Источником выбросов при производстве CLT-панелей считался полиуретановый клей, используемый для склеивания панелей (оценка аналогично иным изоляционным материалам).

Для расчета выбросов CO₂ от производства цемента, используемого при строительстве монолитного дома, были использованы подход уровня 1 Руководящих указаний МГЭИК [21] и Методические указания из приказа Минприроды РФ №371 от 27.05.2022 г. [38]. Оценка выбросов от производства стали выполнена с помощью удельного показателя выбросов, опубликованного Всемирной ассоциацией производителей стали [39]. Ввиду отсутствия конкретных данных об использовании полиуретанового клея, использована информация из исследования [33]. Расчет накопления углерода в CLT-панелях проводился в предположении, что связывание углерода составит на 1 м³ древесины — 800 кг CO₂ [40].

Долгосрочное депонирование древесины в Черном море

При рассмотрении базовой линии принималось допущение, что в отсутствие проектной деятельности отходы переработки древесины и лесоматериалы с истекшим сроком годности, вывозились бы на свалку и разлагались, что приводило бы к частичному окислению углерода, содержащемуся в них и возвращению его в атмосферу в виде CO₂ и CH₄. Согласно Руководящим указаниям МГЭИК, разложению подвержено 50% древесины, из которой 50% углерода превращается в CO₂ и 50% — в CH₄ [21]. Переработка в пеллеты отходов возможна на начальном этапе изготовления строительных материалов из древесины. В таком случае весь объем будет засчитан как выброс в ходе использования пеллет для топлива. После обработки строительных материалов от горения, их переработка в пеллеты теряет эффективность из-за необходимости создания высокой температуры горения.

В рамках проектной деятельности предполагается, что древесные отходы, возникающие на стадии лесоразведения, производства лесоматериалов, строительства и после завершения срока службы зданий будут собираться, свозиться на склад для упаковки, а затем опускаться в бескислородную зону в Черном море на глубину свыше 1000 м, что может обеспечить длительное захоронение углерода. Дополнительно рассчитывались возможные выбросы, связанные с упаковкой и транспортировкой древесины в соответствии с методическими рекомендациями МГЭИК [21]. Утечки от данной дея-

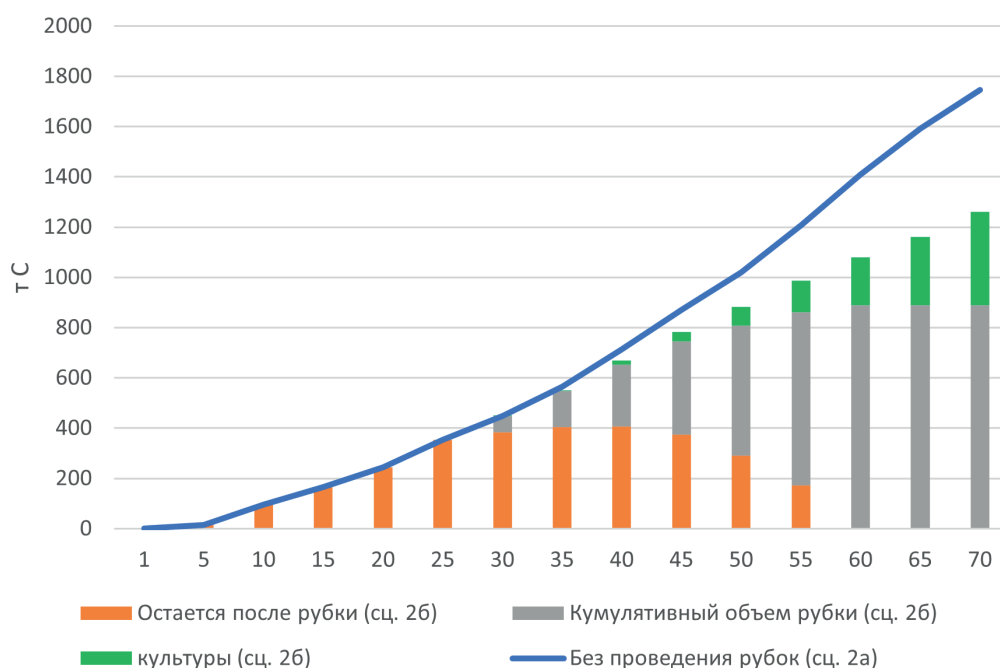


Рис. 2. Динамика накопления углерода лесополосами из широколиственных пород по сценариям 2а и 2б

тельности не оценивались, так как количественное определение утечек зачастую затруднено отсутствием объективных и достоверных данных.

Обсуждение и анализ полученных результатов

Проект по лесоразведению

Рассмотрено 3 сценария создания лесополос. Для сопоставления результаты трех рассмотренных сценариев создания лесополос приведены на площадь лесоклиматического проекта 7,42 га. Сравнение выполнено только для пула фитомассы и мертвой древесины. Пулы подстилки и органического вещества почвы не принимались во внимание в связи с большой неопределенностью оценок углеродного баланса в этих пулах под насаждениями разного породного состава. Сравнение выполнено для возраста насаждений в 45 лет, что определяется максимально продолжительностью лесоклиматического проекта.

За 45 лет масса CO_2 , накопленного в фитомассе и мертвой древесине лесных полос гледичии (Сценарий 1) на площади 7,42 га составит 681,8 тонн CO_2 или $92 \text{ т CO}_2 \text{ га}^{-1}$. По сценарию 2а масса CO_2 , накопленного в фитомассе и мертвой древесине лесных полос за 45 лет на площади 7,42 га составит 3195,4 тонн CO_2 или $430 \text{ т CO}_2 \text{ га}^{-1}$. Сценарий 2б дает возможность заготовки древесины и омоложения лесных полос, однако секвестрационный потенциал этого сценария ниже по сравнению со Сценарием 2а даже при условии сохранения углерода в изъятой в ходе рубок древесине. Масса CO_2 , накопленного в фитомассе и мертвой древесине лесных полос за 45 лет по Сценарию 2б на площади 7,42 га составит 2114 тонн CO_2 , из них

1357 тонн CO_2 в заготовленной древесине, в расчете на 1 гектар это составит соответственно $285 \text{ т CO}_2 \text{ га}^{-1}$, из которых $183 \text{ т CO}_2 \text{ га}^{-1}$ в заготовленной древесине (рис. 2).

Потенциально, с учетом доступных для посадки площадей в Краснодарском крае — 120 тыс. га на землях сельскохозяйственного назначения, включая придорожные (согласно оценкам [41]) — максимальное накопление при посадке лесополос по Сценарию 2а составит 51 Мт CO_2 за 45 лет, а по Сценарию 2б — 34 Мт CO_2 за 45 лет, из которых 22 Мт в заготовленной древесине.

Проект по депонированию углерода в заготовленных лесоматериалах при замещении нагруженных железобетонных конструкций

Оценка выбросов базовой линии проекта. Суммарные выбросы CO_2 от промышленных процессов и сжигания топлива при производстве используемого в строительстве 12-этажного базового дома цемента составили 580,05 т CO_2 . Выбросы CO_2 от производства требуемой арматуры (стали) оценены в 392,94 т CO_2 . При этом при производстве цемента и стали происходит мгновенный выброс углерода. Результирующие выбросы CO_2 при реализации базовой линии составили 973 т CO_2 .

Оценка выбросов при реализации проектного сценария. При реализации проектного сценария (в пересчете на один дом) происходит секвестрация углерода, составляющего в сумме 437 т CO_2 , в том числе выбросы при производстве материалов — 377 т CO_2 (цемента — 174 т CO_2 , стали — 118 т CO_2 , деревянных CLT-панелей — 85 т CO_2 -экв.), секвестрация CO_2 в CLT-панелях — 814 т CO_2 . С учетом

потенциала накопления углерода в заготовленной древесине (814 т CO_2) для строительства одного 12-этажного дома необходимо произвести разовую выборочную рубку на площади около 16 га в лесополосе 35–45 летнего возраста.

Таким образом, потенциальное сокращение выбросов в результате реализации проекта может составить 536 т CO_2 .

Проект по долгосрочному депонированию углерода древесины в Черном море в Краснодарском крае

При реализации базового сценария ожидается, что после завершения срока службы дома при отсутствии вторичной переработки древесина вывозится на свалку. При длительном разложении древесины (CLT-панели от одного дома) на свалке возможен потенциальный выброс 63 т CH_4 и 204 т CO_2 , что в совокупности составляет 1789 т CO_2 -экв. При долгосрочном депонировании отходов древесины в Черном море этот выброс будет предотвращён.

При реализации проекта необходимо, чтобы упаковка, в которую будут помещаться древесные отходы и вывозиться на корабле для сбрасывания в море, обеспечивала надежное погружение отходов, выдерживала воздействия и нагрузки на больших глубинах без деформаций. Оптимальным вариантом упаковки может служить мешковина (для мелких древесных остатков, опилок и т. д.) и железные контейнеры или сетчатая металлическая гибкая корзина (для крупных древесных отходов). Самое главное, чтобы материал, из которого будет производиться упаковка, был экологически чистым и безопасным. Ущерб для морской экосистемы Черного моря не ожидается в связи с отсутствием живых организмов, за исключением анаэробных сульфатредуцирующих бактерий на глубинах более 150–200 м.

Оценим возможные выбросы, связанные с упаковкой и транспортировкой древесины. Суммарный вес панелей, используемых для строительства 1 дома составляет порядка 500 тонн, соответственно, в процессе их перевозки к месту затопления сопутствующий выброс CO_2 составит 57,5 т CO_2 . Углеродный след от использования 1 мешка для упаковки затопляемой древесины составит 222,6 г CO_2 -экв. Вместимость 1 мешка — 50 кг, соответственно для упаковки 500 тонн понадобится 10 тыс. мешков, углеродный след производства которых составит 2 т CO_2 . В случае использования 1 коробчатого габиона углеродный след составит 39,5 кг CO_2 -экв. объем одного габиона — 2 м³, для размещения 1140 м³ использованной древесины понадобится 570 габионов, углеродный след которых составит 22 тонны CO_2 . Итоговые выбросы от транспортировки и упаковки затопляемой древесины составят около 60–80 тонн CO_2 . При этом, углеродный след от производства упаковки может быть отнесен к утечкам и не рассматриваться как прямые выбросы от проектной деятельности.

Таким образом при долгосрочном депонировании 500 т отслуживших изделий из древесины в Черном море сокращение выбросов может составить 1,71–1,73 тыс. т CO_2 -экв.

Экономическая оценка климатического проекта

Для расчета экономической стоимости лесопосадки были оценены расходы на подготовку почвы, межевание, организацию посадки, разметку, культивацию, внесение удобрений, посадочный материал, ежегодный уход за лесопосадкой, хозяйственные и представительские расходы. Таким образом, расходы в год посадки составили 694 тыс. рублей на 1 га, расходы на уход за лесополосой — 511 тыс. рублей на га в первые три года, затем 28 тыс. рублей ежегодно, расходы на вырубку по завершении цикла — 600 тыс. рублей. Без учета ставки дисконтирования денежных потоков расходы на плантацию составят 3538 тыс. рублей за 30 лет.

Были рассмотрены следующие сценарии: 1) реализация древесины на внутреннем рынке; 2) реализация древесины на внутреннем рынке и продажа сертификатов CO_2 ; 3) реализация древесины на внутреннем рынке, продажа сертификатов CO_2 , депонирование остатков. Реализация древесины представляет собой продажу необработанного сруба, где цена за куб древесины составляет 15 тыс. рублей, таким образом, доход от сбыта древесины в конце посадочного цикла составит 1003 тыс. рублей за га.

Цена сертификата сокращения единицы CO_2 составляет 1000 рублей на российском рынке (в рамках проведения Сахалинского эксперимента), в среднем 4 доллара на добровольных рынках климатических проектов и 90 евро на европейском рынке в рамках системы торговли квотами на выбросы. Приблизительные расчеты экономической оценки проекта в разных вариантах реализации показывают, что инвестиционная привлекательность отрицательна, т.е. проект не окупается ни в одном из рассматриваемых сценариях, и внутренняя норма доходности составляет до –10%. Особенно низкая привлекательность в сценариях 2 и 3, поскольку расходы предполагают валидацию и верификацию проекта.

Убытки можно уменьшить в первую очередь за счет сокращения затрат на посадку, сбыта продукции по более высокой цене. При увеличении масштабов проекта себестоимость также будет снижена. Кроме того, возможен переход в другие лесорастительные условия для уменьшения потребности в уходе, а также смена породного состава. В средней полосе России береза является наиболее быстрорастущей породой, дающей максимальное накопление углерода в древесине в краткосрочной перспективе. Хвойные породы (ель, сосна) растут медленнее, но наиболее востребованы на строительном рынке.

Также, вероятно, что по окончании 30-летнего цикла в России уже будет существовать собственный рынок углеродных единиц, и цена за единицу будет сопоставима со стоимостью сертификатов CO₂ на других углеродных рынках [42].

Заключение

В статье проведена оценка потенциала получения углеродных единиц в результате реализации бизнес-модели плантационного лесовыращивания на лесополосах, депонирования углерода в готовых изделиях в Краснодарском крае долгосрочного депонирования неиспользуемых остатков древесины в Черном море без доступа кислорода.

Потенциально проект по созданию защитных лесных полос на землях сельскохозяйственного назначения (с учетом доступных для посадки площадей в Краснодарском крае 120 тыс. га — согласно данным [41], полученным в результате обработки космических снимков высокого разрешения) может обеспечить за 45 лет накопление 51,6 Мт CO₂ при реализации Сценария 2а и 34,2 Мт CO₂ (включая 21,9 Мт CO₂ в заготовленной древесине) — при реализации Сценария 2б.

Одним из вариантов депонирования углерода является использование древесины для производства деревянных панелей и их применения при строительстве многоэтажных деревянных зданий. С учетом потенциала накопления углерода в заготовленной древесине (~814 т CO₂), для строительства одного 12-этажного дома надо произвести разовую вырубку на площади около 16 га в лесополосе 35–45 летнего возраста. Потенциальное сокращение выбросов в результате реализации проекта может составить 536 т CO₂.

В результате реализации проекта по долгосрочному депонированию неиспользуемых остатков древесины в Черном море без доступа кислорода происходит долгосрочное захоронение углерода в остатках древесины. Суммарный вес панелей, используемых для строительства 1 дома, составляет порядка 500 тонн, что соответствует около 220 т С. Итоговые выбросы от транспортировки и упаковки затопляемой древесины составят около 60–80 тонн CO₂. Таким образом при депонировании древесины в Черном море сокращение выбросов парниковых газов по отношению к базовому сценарию может составить 1,7 тыс. т CO₂-экв.

В результате по отношению к базовому сценарию, в качестве углеродного следа которого приняты нулевые значения для лесовыращивания, выбросы от производства строительных материалов для бетонного 12-этажного дома (выброс 980 т CO₂-экв), выбросы 1,8 тыс. т CO₂-экв. при вывозе на полигоны ТБО, реализация проектного сценария — плантационного выращивание древесины на лесополосах в Красноярском края в течении 45 летнего периода с выборочными рубками после 30 лет (поглощение в заготовленной древесине 820 т CO₂),

строительства одного 12-этажного дома (выброс 380 т CO₂) и последующего затопления отработавшей свой срок древесины (выброс 70 т CO₂) — приведет к суммарному нетто-поглощению 370 т CO₂.

При возможном масштабировании проекта, с учетом доступных площадей плантационного выращивания (120 тыс. га) на землях сельскохозяйственного назначения, можно за 45-летний цикл выращивания заготовить древесину достаточную для строительства 27 тысяч деревянных 12-этажных домов и при соблюдении проектного жизненного цикла достигнуть результирующего нетто-накопления 10 Мт CO₂. Если принять в расчет дополнительно доступные для посадки 69 тыс. га вдоль автомобильных дорог (включая залесенные), то цифра увеличится до 42 тысячи домов и 16 Мт CO₂ нетто-накопления.

Следует учитывать, что все приведенные цифры являются оценочными и требуют дополнительного уточнения. Так же необходимо оценить необходимость и возможные экологические последствия затопления CLT-панелей с учетом наличия в их составе клея, смол, а также принимая во внимание возможность их повторного использования и переработки.

Для повышения экономической эффективности проекта целесообразно увеличивать масштаб лесовыращивания на лесополосах. Перспективным является защитное лесоразведение в более северных регионах с более благоприятными условиями увлажнения. В этом случае наиболее быстрорастущими породами являются береза и осина, но если будут предъявляться высокие требования к качеству сырья для SLT панелей, то переход на более медленно растущие ель, сосну и дуб является безальтернативным.

Переход от экспериментального многоэтажного деревянного строительства к типовому многократно увеличит объемы замещения древесиной бетона и железа, а также значительно снизит себестоимость строительства, существенно повысит рентабельность.

Долгосрочное депонирование в бескислородной зоне может стать экономически-эффективным сервисом и обслуживать компании, желающие снизить свой углеродный след. Для развития направления целесообразно установить ограничения на способ депонирования, который бы гарантировал предотвращение загрязнения акватории и иметь возможность долгосрочного мониторинга процессов. При приеме древесных остатков для депонирования желательным предварительно рассмотреть возможности альтернативного использования: в качестве биотоплива, для вторичной переработки в изделия, для мульчирования и др. Для климатического проекта необходимо предусмотреть формат, подтверждающий в каждом конкретном случае преимущество именно долгосрочного депонирования перед другими вариантами использования древесины.

Необходимо отметить, что имеется возможность реализовывать рассмотренные выше составляющие комплексного бизнес-проекта в качестве независимых климатических проектов. Несмотря на возможное увеличение стоимости разработки проектно-технической документации, валидации и верификации проектов, увеличивается гибкость в отношении возможностей реализации проектов в разных регионах и сотрудничества с другими компаниями для совместного достижения целей

устойчивого развития и формирования «зеленого» имиджа.

Благодарности. Исследование проведено по инициативе и при поддержке АО «ОХК «Уралхим», а также в рамках темы госзадания Росгидромета 3.3. «Развитие методов и технологий расчетного мониторинга антропогенных выбросов и абсорбции поглотителями парниковых газов и короткоживущих климатически-активных веществ».

Литература

- IPCC Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change // Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.). — Cambridge University Press. — 3949 p. URL: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/> (дата обращения 06.07.2023).
- Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2022 год. — М.: Росгидромет, 2023. — 104 с.
- Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / Под ред. В.М. Катцова. — СПб.: Научное издание, 2022. — 676 с.
- Парижское соглашение. РКИК ООН, 2015. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf (дата обращения 06.07.2023).
- Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 г. №3052-р. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399657/ (дата обращения 06.07.2023).
- Птичкин А. В., Шварц Е. А., Попова Г. А., Байбар А. С. Стратегия низкоуглеродного развития России и роль лесов в её реализации // Вестник РАН, 2023. Т. 93 (1). — С. 36–49.
- Приказ Минэкономразвития России от 11.05.2022 № 248 «Об утверждении критериев и порядка отнесения проектов, реализуемых юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями или физическими лицами, к климатическим проектам, формы и порядка представления отчета о реализации климатического проекта».
- Griscom B. W., Adams J., Ellis P. W., Houghton R. A., Lomax G., Miteva D. A. Natural climate solutions // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2017. V. 114 (44). — Pp. 11645–11650. Doi: 10.1073/pnas.1710465114
- IPCC Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. (eds.). — Cambridge University Press. URL: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/> (дата обращения 06.07.2023).
- Липка О.Н., Андреева А.П., Кокорин А.О., Мазнева А.В. Изменение климата и сохранение биоразнообразия. Глоссарий терминов. — М.: ИГКЭ, 2023. — 134 с.
- Smith P., Calvin K., Nkem J., Campbell D., Cherubini F., Grassi G., Korotkov V., Hoang A.L., Lwasa S., McElwee P., Nkonya E., Saigusa N., Soussana J.F., Taboada M.A., Manning F., Nampanzira D., Arias-Navarro C., Vizzarri M., House J., Roe S., Cowie A., Rounsevell M. & Arneeth A. Which practices co-deliver food security, climate change mitigation and adaptation, and combat land-degradation and desertification? // Global Change Biology, 2020. V. 26 (3). — Pp. 1532–1575. Doi: 10.1111/gcb.14878.
- Коротков В.Н. Лесные климатические проекты в России: ограничения и возможности // Russian journal of ecosystem ecology, 2022. V. 7 (4). — С. 1–8. Doi: 10.21685/2500–0578–2022–4-3
- Кулик К.Н., Иванов А.Л., Рулев А.С., Свинцов И.П., Павловский Е.С., Петров В.И., Барбанов А.Т., Манаенков А.С., Васильев Ю.И., Жданов Ю.М., Зыков И.Г., Кулик Н.Ф., Крючков С.Н., Маланина З.И., Семенютина А.В., Сухорукх Ю.И., Шульга В.Д., Юферев В.Г. Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года, переработанная и дополненная. — Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2018. — 36 с.
- Рулев А.С., Пугачева А.М. Формирование новой агролесомелиоративной парадигмы // Вестник РАН, 2019. Т. 89 (10). — С. 1044–1051. Doi: 10.31857/S0869–587389101044–1051.
- Примаков Н.В., Латифова А.С., Дубровин Е.Ю. Эффективность конструкции позахитных лесных насаждений Краснодарского края // Успехи современного естествознания, 2022. № 10. — С. 41–45.
- Дубенок Н.Н., Тянукевич В.В., Тюрин С.В. Состояние и мелиоративная эффективность позахитных лесонасаждений Краснодарского края // Российская сельскохозяйственная наука, 2017. № 1. — С. 36–38.
- Bastin J.-F., Finagold Y., Garcia C., Mollicone D., Rezende M., Routh D., Zohner C. M., Crowther T. W. The global tree restoration potential // Science, 2019. 365. — Pp. 76–79. Doi: 10.1126/science.aax0848
- Швиденко А.З., Щепашенко Д.Г., Нильссон С., Булуй Ю.И. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии (нормативно-справочные материалы). 2-е изд. — М.: Рослесхоз; МИПСА, 2008. — 886 с.
- СП 515.1325800.2022. Здания из клееного деревянного бруса. Правила проектирования и строительства. Утв. приказом Минстроя России от 8 апреля 2022 г. № 262/пр.
- McLaren D. A comparative global assessment of potential negative emissions technologies // Process Safety and Environmental Protection, 2012. V. 90. — Pp. 489–500.

21. МГЭИК, 2006. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов МГЭИК, 2006. URL: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/russian/index.html> (дата обращения 06.07.2023).
22. Егоров В. Н. Продуктивность ореха черного в лесостепи Северного Кавказа // Лесное хозяйство, 1997. №3. — С.41.
23. Ивонин В. М., Танюкевич В. В. Таблицы хода роста основных пород лесных полос Ростовской области (рекомендации лесоустроителю). — Новочеркасск: НГМА, 2010. — 25 с.
24. Усольцев В. А., Часовских В. П., Норицина Ю. В., Норицин Д. В. Аллометрические модели фитомассы деревьев для лазерного зондирования и наземной таксации углеродного пула в лесах Евразии: сравнительный анализ // Сибирский лесной журнал, 2016. № 4. — С. 1–76.
25. Егоров В. В., Фридланд Е. Н., Иванова Е. Н., Розов Н. Н., Носин В. А., Фриев Т. А. Классификация и диагностика почв СССР. — М.: Колос, 1977. — 224 с.
26. GSOCmap — Global Soil Organic Carbon Map. GLOIS — GSOCmap (v1.5.0). URL: <http://54.229.242.119/GSOCmap/> (дата обращения 06.07.2023).
27. Этапы строительства монолитного многоэтажного дома. URL: <https://stroimprosto-msk.ru/publications/etapy-stroitelstva-monolitnogo-mnogoeetazhnogo-doma/> (дата обращения 06.07.2023).
28. Онлайн энциклопедия «Строительство. Проектирование». URL: <https://stroitelstvoproektirovanie.com/monolitnoe-stroitelstvo/> (дата обращения 06.07.2023).
29. Бетон — просто! URL: <https://betonpro100.ru/> (дата обращения 06.07.2023).
30. СтройФест. Все о строительстве и ремонте. URL: <https://stroifest.ru/> (дата обращения 06.07.2023).
31. МонолитПро. Ресурс, посвященный монолитному строительству. URL: <https://monolitpro.info/> (дата обращения 06.07.2023).
32. Головнев С. Г., Беркович Л. А. Технология ускоренного возведения многоэтажных зданий из монолитного бетона // Градостроительство. Академический вестник УралНИИПроект, 2009. Т. 1. — С. 30–32.
33. Esmaeeli N. Environmental performance of a cross laminated timber (CLT) building system with a focus on carbon footprint. 2021. — 42 p. URL: <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?dswid=7968&pid=diva2%3A1632392> (дата обращения 06.07.2023).
34. Archi.ru. URL: <https://archi.ru/world/56992/zhitv-dereve> (дата обращения 06.07.2023).
35. Новая эпоха деревянного строительства. URL: <http://crosslam.ru/> (дата обращения 06.07.2023).
36. Промстройлес. Официальный сайт компании. URL: <https://www.pslcomp.ru/> (дата обращения 06.07.2023).
37. CLT Russia. Официальный сайт компании. URL: <https://clt-russia.com/> (дата обращения 06.07.2023).
38. Методические указания по количественному определению объема поглощения парниковых газов. Утв. распоряжением Минприроды России от 30.06.2017 № 20-р. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_219634/ (дата обращения 06.07.2023).
39. World Steel Association. 2020. URL: <https://worldsteel.org/media-centre/press-releases/2020/sustainable-steel-indicators-2020-and-steel-applications/> (дата обращения 06.07.2023).
40. Liu Y., Guo H., Sun C., Chang W.S. Assessing cross laminated timber (CLT) as an alternative material for mid-rise residential buildings in cold regions in China — A life-cycle assessment approach // Sustainable, 2016. V. 8 (10). — P. 1047. Doi: 10.3390/su8101047.
41. Диджитал Агро. Отчет о выполнении работ по созданию электронной карты лесополос территории Краснодарского края. — М.: ООО «Диджитал Агро», 2022. — 6 с.
42. Climate Trade. What influences carbon offset pricing? URL: <https://climatetrade.com/what-influences-carbon-offset-pricing/> (дата обращения 06.07.2023).

Сведения об авторах:

Коротков Владимир Николаевич, к.б.н., заведомом ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля» (ИГКЭ); e-mail: korotkovv@igce.ru.

Ваганов Анатолий Сергеевич, директор по стратегическому развитию АО «Объединенная химическая компания «Уралхим» (АО «ОХК «Уралхим»); e-mail: anatoly.vaganov@gmail.com.

Генкин Михаил Владимирович, к.х.н., заместитель гендиректора по стратегии АО «ОХК «Уралхим»; e-mail: mikkom@mail.ru.

Гинзбург Вероника Александровна, к.г.н., замдиректора ИГКЭ; e-mail: veronika.ginzburg@gmail.com.

Зеленова Мария Сергеевна, к.г.н., в.н.с. ИГКЭ; e-mail: mszelenova@igce.ru.

Исаева Анна Васильевна, м.н.с. ИГКЭ, МГУ им. М.В. Ломоносова; e-mail: isaevaany@yandex.ru.

Липка Оксана Николаевна, к.г.н., заместитель заведомом ИГКЭ, чл.-корр. Российской экологической академии; e-mail: olipka@mail.ru.

Лытов Владислав Михайлович, научный сотрудник ИГКЭ; e-mail: vladislav.lytoff@yandex.ru.

Седова Анастасия Михайловна, научный сотрудник ИГКЭ; e-mail: sedova@igce.ru.

Федоров Дмитрий Васильевич, к.б.н., директор АНО «Зеленая цивилизация»; e-mail: apo.greencenter@gmail.com.

Рекреационные ресурсы и ООПТ

УДК 502.62, 379.85, 910.27

Функциональное зонирование Ростовской области для оценки туристско-рекреационных ресурсов территории

*А.П. Кулаков¹, О.Б. Наполов², к. т. н.**¹Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН**²МИИГАуК*

В научной статье проведен анализ перспектив развития туристско-рекреационных ресурсов Ростовской области на основе функционального зонирования территории. Составлена карта функционального зонирования области. Выделены и охарактеризованы основные типы природно-антропогенных ландшафтов области. Проанализированы степень и факторы антропогенного влияния на территории. Предложены перспективные виды туризма в связи с особенностью отдельных типов природно-антропогенных ландшафтов. Функциональное зонирование территории Ростовской области является неотъемлемой частью при выделении и развитии новых перспективных видов туризма.

Ключевые слова: картографирование и районирование, ландшафтно-рекреационный потенциал, Ростовская область, функциональное зонирование ландшафтов.

Введение

Ростовская область обладает высоким туристско-рекреационным потенциалом для развития сети рекреации и туризма в регионе, но в настоящее время существующие исследования не отражают в полной степени все возможности для организации определенных видов туризма (сельского, гастрономического, событийного, паломнического, культурно-познавательного, научного, делового, образовательного, транзитного, лечебно-оздоровительного, экологического, круизного и спортивного туризма). Поэтому актуальной задачей в исследовании развития отдельных видов туризма в зависимости от туристско-рекреационного потенциала Ростовской области является изучение производственной специфики природно-антропогенных ландшафтов и составление функционального зонирования для целей выделения перспективных видов туризма в разных частях региона. Основой для составления функционального зонирования Ростовской области явились полученные данные по экологической ситуации и антропогенной нагрузке [1–4]. Функциональное зонирование позволит выявить взаимосвязь природно-антропо-

генных ландшафтов с туристско-рекреационными зонами, которые можно будет использовать в составлении туристско-рекреационного экологического районирования, а также позволит сделать выводы по освоению ландшафтов и направлениям туризма и рекреации с геоэкологической точки зрения и предложить рациональное использование туристско-рекреационного потенциала территории [5].

Материалы и методы исследования

Для составления карты функционального зонирования территории Ростовской области и характеристики территории были использованы интернет-ресурсы министерств сельского хозяйства, транспорта, промышленности, экологии и природных ресурсов Ростовской области, данные Росстата, а также Атлас Ростовской области [6,7]. В работе использовались сравнительный, географический, информационный, картографический методы, а также метод экспертных оценок туристско-рекреационного потенциала территории [8–9]. Обработка и составление материалов производились в геоинформационной программе ArcGIS 10.5.

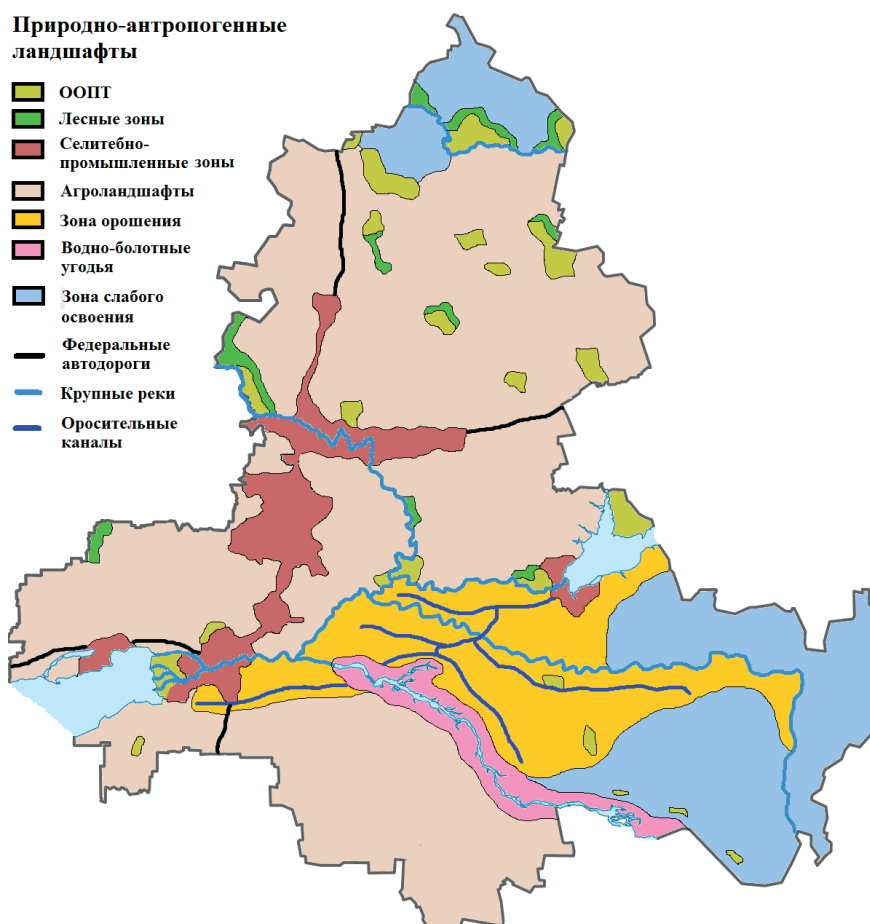


Рис. Функциональное зонирование Ростовской области [составлено автором, Кулаков А.П.]

Результаты исследования и их обсуждение

В результате проведенного исследования на карте функционального зонирования территории Ростовской области (рис.) были выделены селитебно-промышленные, лесные, сельскохозяйственные земли, водные объекты, дороги, оросительные каналы, особо охраняемые природные территории и районы слабого хозяйственного освоения.

Агропромышленные (сельскохозяйственные) ландшафты (животноводства и растениеводства) занимают большую часть территории Ростовской области (87,3% по результатам подсчета площади земель в геоинформационной программе ArcGIS 10.5), как видно на карте функционального зонирования, концентрации сельскохозяйственных ландшафтов преобладают практически по всей территории региона. На юго-востоке, в зоне слабого сельскохозяйственного освоения, из-за аридного климата, основным видом деятельности является пастбищное животноводство. Также пастбища преобладают в северной части области, где кормовые угодья располагаются в балках из-за наличия овражно-балочного рельефа. Доля всех пастбищ области составляет 25,4%. Центральные земли региона, вдоль левого берега Дона и построенных оросительных каналов, используются в каче-

стве орошения (4% таких земель). Большинство сельскохозяйственных ландшафтов используются в качестве пашен (58,2%). В целом территории характеризуются высокой и средней плотностью населения, мелкими разрабатываемыми месторождениями полезных ископаемых и отсутствием крупных промышленных производств. Пашни и орошаемые земли являются зонами повышенной антропогенной нагрузки, поэтому в качестве рекреации они малопригодны. Пастбища (овражно-балочная сеть) — зона умеренной нагрузки и частично может вовлекаться в зоны рекреации. Наиболее интересным вариантом среди сельскохозяйственных ландшафтов, которыми обладает область в очень широких масштабах, сможет стать сельский, гастрономический, событийный, паломнический, культурно-познавательный и научный туризм.

Селитебно-промышленные (урбанизированные) ландшафты (5,3% от всей площади) характеризуются высокой плотностью населения, небольшой степенью лесистости, сильным преобразованием природных ландшафтов. Данные территории приурочены к западной и юго-западной части области, где сконцентрирована основная часть населения, промышленных производств, месторождений полезных ископаемых, что создает

определенные проблемы рекреационного обеспечения населения. Все эти зоны характеризуются высокой антропогенной нагрузкой и не благоприятны для рекреационного использования. Данные территории обладают высоким социально-экономическим развитием, историко-культурным значением и развитой промышленностью. Поэтому наиболее подходящим вариантом среди селитебно-промышленных ландшафтов являются культурно-познавательный, деловой, событийный, паломнический, образовательный, научный и транзитный туризм.

Относительно благоприятными для развития рекреации являются — зоны минимальной и умеренной антропогенной нагрузки, преимущественно включающие в себя лесные зоны и особо охраняемые природные территории, занимающие в общей сумме 3,5% от площади области. Это лесные массивы вне зоны влияния промышленного загрязнения и значительных антропогенных нагрузок, а также природные заказники, заповедники и природные парки. Эти территории характеризуются слабым загрязнением компонентов ландшафта, вследствие незначительного антропогенного воздействия на природные ландшафты и образуют зеленые зоны Ростовской области. Таких зон на территории региона катастрофически мало. Лишь на севере, северо-западе и северо-востоке области, в незначительной степени, до сих пор остаются лесные участки, незатронутые сельским хозяйством. В данных зонах необходимо строгое контролирование хозяйственной деятельности, поэтому целесообразно создавать новые участки ООПТ, площадь которых на данный момент составляет всего 2,3% от всей площади области [7]. Небольшие лесные участки и ООПТ, существующие на сегодняшний день, подходят для лечебно-оздоровительного и экологического туризма.

Ростовская область обладает значительными водными ресурсами в некоторых частях региона. Водные ресурсы области составляют около 2,2% от всей площади [7]. Цимлянское водохранилище на востоке, река Дон в центре и севере области, Азовское море на юго-западе, Северский Донец на западе, река Сал на юго-востоке области, река Маныч, на которой созданы Пролетарское и Веселовское водохранилища, образующие цепочку водно-болотных угодий юга области, все это является водохозяйственными ресурсами населения. Крупные реки и водохранилища области подвержены сильному антропогенному влиянию. Больше всего

это касается рек Дон и Северский Донец, которые располагаются в зонах промышленного и сельскохозяйственного влияния, а также реки Маныч и созданных на ней водохранилищ. Тем не менее, водные ресурсы, которыми обладает область, создают благоприятные условия для развития рекреации на данных территориях. Река Дон благоприятна для становления круизного, научного и спортивного туризма. Азовское море и Цимлянское водохранилище обладают всеми условиями для лечебно-оздоровительного туризма, а множества других водных объектов, которые в меньшей степени затрагивает антропогенное воздействие, становятся центрами природно-познавательной рекреации.

Заключение

В результате исследования были выделены сельскохозяйственные, селитебно-промышленные ландшафты, водные объекты, а также лесные земли и ООПТ, составляющие экологический каркас Ростовской области. Большинство особо охраняемых природных территорий и лесных зон расположены на севере и северо-востоке области, составляя при этом 85% площади всех ООПТ и лесных территорий области. Больше половины административных районов (22 из 43 районов), составляющие большую часть (62%) территории области, имеют площадь ООПТ менее 1% от площади района. Функциональное зонирование и оценка антропогенной нагрузки позволили сделать вывод, что Ростовская область нуждается в дополнительных особо охраняемых природных территориях, где будет сохраняться природный ландшафт территории и развиваться природный (экологический) туризм с акцентом на природно-рекреационные и лечебно-оздоровительные разновидности туризма. Сельскохозяйственный ландшафт захватил практически 90% земель области, это крайне неблагоприятно для развития природно-рекреационных ресурсов, которыми обладает Ростовская область. Тем не менее, развитие отдельных видов туризма на сельскохозяйственных и урбанизированных ландшафтах, таких как сельский, гастрономический, событийный, паломнический, культурно-познавательный, круизный и научный туризм, способно раскрыть туристско-рекреационный потенциал и имеющиеся ресурсы во многих административных районах и частях области, а также стать точкой притяжения регионального масштаба для населения региона.

Литература

1. *Миноранский В.А.* Экологические сети Ростовской области: состояние и перспективы // Степи Северной Евразии, 2018. — С. 654–657.
2. *Токарева А.С.* Об экологической обстановке в Ростовской области // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление, 2017. №7 (86). — С. 143–146.
3. *Трегулова Н.Г. Васильева Т.А.* Экологическая оценка территории Ростовской области по качеству среды обитания // Перспективы науки, 2013. №9 (48). — С. 111–116.
4. *Хованский А.Д.* Типы природопользования и экологическая ситуация в Ростовской области // Экология. Экономика. Информатика. Серия: системный

- анализ и моделирование экономических и экологических систем, 2018. Т. 1. №3. — С. 262–269.
5. *Комарова М. Е.* Комплексная геоэкологическая оценка туристско-рекреационного потенциала староосвоенного региона: на примере Белгородской области: дис. ...к.г.н. (25.00.36): защищена 16.04.2009. — М., 2009. — 217 с.
 6. *Сизова В. В., Зубрей П. В.* Атлас Ростовской области. — Ростов н/Д.: Бара, 2016. — 70с.
 7. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2022 году» / Под общ. ред. М.В. Фишкина. — Ростов н/Д.: Алтаир, 2023. — 369 с.
 8. *Наполов О. Б., Кулаков А. П.* Критерии типизации различных экологических ситуаций на муниципальном уровне // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2022. №3 (171). — С. 66–69.
 9. *Наполов О. Б.* Разработка тематической карты особо охраняемых природных территорий на муниципальном уровне // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2022. №1 (169). — С. 59–61.

Reference:

1. *Komarova M. E.* Complex geoecological assessment of the tourist and recreational potential of the old-developed region: on the example of the Belgorod region: dis. Candidate of Geographical Sciences (25.00.36): protected 16.04.2009 / Komarova Marina Evgenievna. Moscow. 2009. 217 p.
2. *Minoransky V. A.* Ecological networks of the Rostov region: state and prospects // Steppes of Northern Eurasia. 2018. P. 654–657.
3. *Sizova V. V.* Atlas of the Rostov region. Rostov on Don: Bara, 2016. 70 p.
4. *Tokarea A. S.* About the ecological situation in the Rostov region // Science and education: economy and economics; entrepreneurship; law and management, 2017. №7 (86). P. 143–146.
5. *Tregulova N. G. Vasilyeva T. A.* Ecological assessment of the territory of the Rostov region in terms of habitat quality // Prospects of science, 2013. №9 (48). P. 111–116.
6. *Khovansky A. D.* Types of nature management and ecological situation in the Rostov region // Ecology. Economy. Computer science. Series: system analysis and modeling of economic and ecological systems. 2018. Vol. 1. №3. P. 262–269.
7. Ecological Bulletin of the Don “On the state of the environment and natural resources of the Rostov region in 2022” / under the general editorship of M. V. Fishkin. Rostov on Don: Altair, 2023. 369 p.
8. *Napolov O. B., Kulakov A. P.* Criteria for typing various environmental situations at the municipal level // Use and protection of natural resources in Russia. 2022. No. 3 (171). pp. 66–69.
9. *Napolov O. B.* Development of a thematic map of specially protected natural areas at the municipal level // Use and protection of natural resources in Russia. 2022. No. 1 (169). pp. 59–61.

Сведения об авторах:

Кулаков Артем Павлович, м.н.с. лаборатории геоэкологии Института геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН; e-mail: bomberos@inbox.ru.

Наполов Олег Борисович, к.т.н., доцент кафедры космического мониторинга и экологии ФГБОУ ВО МИИГАиК; e-mail: onapolov@promeco-inst.ru.

Короткие сообщения

Управление рекреационной деятельностью нацпарков

1 августа Постановлением Правительства РФ №1250 утверждены Правила заключения соглашения о передаче полномочий по управлению рекреационной деятельностью нацпарка.

Соглашение касается тех ООПТ, в границах которых в установленном порядке до 1 сентября 2023 г. была создана туристско-рекреационная особая экономическая зона: «Байкальская гавань», «Бирюзовая Катунь», «Завидово», «Ворота Байкала», «Архыз», «Ведучи», «Эльбрус», «Матлас», «Армхи и Цори», «Мамисон». Их резидентами являются более 100 компаний, которые инвестировали в нацпарки 19,6 млрд руб. и создали свыше 1 тыс. рабочих мест. Проекты таких соглашений будет готовить Минэкономразвития, а затем согласовывать с Минприроды и администрацией нацпарка.

НИА-Природа

Охрана окружающей среды

УДК 663.93

Кофейная индустрия и окружающая среда в доковидный период

Н. С. Савинов, А. С. Евдокимов, РГПУ им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург

Кофе — второй по объемам торговли товар после нефти. Выращиванием кофе занимаются более чем в 60 странах мира. Производство кофе является многоступенчатым процессом, который, помимо непосредственного выращивания сырья, включает довольно сложную стадию его переработки в результате чего образуется большое количество побочных продуктов, которые имеют ограниченное применение, например в качестве удобрений, корма для скота, компоста и т.д. В данном обзоре рассматриваются факторы негативного влияния на окружающую среду кофейной индустрии до момента, а также возможные способы уменьшения их воздействия. В работе приведены данные до мировой экономической стагнации, вызванной пандемией коронавируса.

Ключевые слова: кофейная отрасль, плантация, сельва, леса Амазонии, тропические леса, углеродный след, Бразилия, Вьетнам.

Введение

Кофе — один из наиболее широко употребляемых напитков во всем мире. Родом из Эфиопии, он культивируется в 60-ти тропических и субтропических странах на более чем 11 млн га сельскохозяйственных земель [1]. Это один из самых важных продуктов международной торговли [2]. По статистике, в мире ежегодно производится свыше 9,5 млрд кг кофе, и в ближайшем будущем спрос на напиток только увеличится [2]. К примеру, за 2020–2021 гг. по данным международной компании «Статиста» (Statista) в мире было произведено 166,63 млн мешков кофе весом 60 кг (9,997 млрд кг) [3]. Миллионы килограммов кофейных зёрен ежедневно экспортируются в разные регионы нашей планеты, чтобы удовлетворить покупательский спрос. Бразилия является настоящим лидером по выращиванию кофе. Страна в одиночку производит почти 40% мировых поставок кофе [18]. А Евросоюз и США импортируют 2/3 кофе, производимого во всём мире [2]. Ежеминутно на планете потребляется 2,3 млн чашек кофе, а по общему объёму продаж этот напиток является четвертым по потреблению в мире [5].

Потребители кофепродуктов не всегда задумываются о том, как их желанный товар попадает на полки магазинов. Сколько стадий обработок он перед этим проходит, сколько ресурсов, сил и энер-

гии при этом затрачивается, и какой вред наносится окружающей среде. Кофейные плантации являются одними из самых опрыскиваемых сельскохозяйственных культур в мире. Кофейные плоды пропитываются гербицидами и пестицидами всех видов. В мире около 8% всех зёрен являются органическими, а самая большая сеть кофеен «Starbucks» торгует только 1,1% органического кофе. Следовательно, потребители должны понимать, что кофе, культивируемый с использованием химических препаратов, может нанести вред их здоровью [6].

Регион и объект исследования

Кофейный куст — растение высотой до 15 м (для удобства сбора урожая его регулярно подрезают до стандартной в 3 м) [7]. В возрасте трёх-четырёх лет после двух-трёх месяцев созревания он приносит первые плоды. Продолжительность жизни некоторых сортов кофе может достигать до 100 лет, но наиболее продуктивные годы растения от 5 до 25 лет [8]. Для этих теплолюбивых вечнозелёных растений идеальными условиями считаются температуры от 18 до 25°C [9]. Им необходимы постоянные обильные осадки от 1,5 до 2 л/м² в год [9]. Соответственно, территории к северу и югу от экватора между тропиками подходят для выращивания кофейных культур. Для разных

сортов предпочтительны различные высоты от 300 до 1200 м [9]. Крупнейшие кофейные плантации располагаются в Центральной и Южной Америке, Западной и Центральной Африке, и Юго-Восточной Азии. Например, площадь кофейных плантаций в Бразилии составляет около 2,2 млн га [10]. В мире существует более 80 видов кофе, но только 2 из них пригодны для приготовления напитков [7].

Методика выращивания кофе несколько столетий оставалась традиционной. В тропических и субтропических регионах на больших высотах плантации созревали под естественным тенистым пологом. Такая система является экологически устойчивой, способствующая сохранению биоразнообразия. Ещё несколько десятилетий назад «теневой кофе» занимал большую часть плантаций, где кофейные ягоды созревали в естественных условиях. В конце 60-х годов появился новый способ возделывания кофейных культур, он получил название «солнечный кофе». Такой метод обеспечил высокую урожайность. Плантации стали размещаться на освещённых Солнцем участках, поэтому кофейные плоды созревали быстрее.

Фермеры — производители кофе, существуют в крайней бедности. Подсчитано, что около 25 млн семей живут на кофейных плантациях [11]. Всего 0,0134\$ со стоимости (3,35\$) стандартной чашки, проданной в одной из кофейен, достанется работнику фермы, который выращивал и собирал кофе [12]. В Центральной Америке рядовому фермеру требуется от 4,42—5,49\$ за 1 кг кофе только для того, чтобы выйти на безубыточный уровень (рис. 1). В настоящее время они практически ничего не зарабатывают. Эти доходы являются одними из самых низких в истории производства кофе [12]. Географическая изоляция мест, где расположены плантации, напрямую отражается на заработке фермеров, доступностью образования для их детей и на качестве оказываемых медицинских услуг. Кризис, возникший на производствах, и высокий уровень нищеты, вынудил фермеров перемещать свои сельскохозяйственные угодья на открытые территории. Поэтому многие производители выбирают именно «солнечный кофе».

Для выращивания «солнечного кофе» требуется большое количество ресурсов. Поэтому этот метод сильно отразился на окружающей среде тех районов, где его распространение повсеместно. Большую часть территорий Бразилии занимают вечнозеленые тропические леса. Чтобы разместить подавляющую часть кофейных плантаций на территории этой страны: пришлось вырубить огромные части лесных массивов. В общей сложности в Центральной Америке было уничтожено более 1,01 млн га леса [13]. Этот регион признан уязвимым и подверженным риску изменения климата в связи с увеличением числа засух, ураганов и воздействию течения Эль-Ниньо [14]. За 2020 г. в Бразилии исчезло более 14 500 км² джунглей, что сопоставимо

по площади с американским штатом Коннектикут [15]. Выращивание «солнечного кофе» позволяет добиться высоких показателей урожайности, но длительное применение этого метода не даёт продолжительных результатов. Чтобы добиться ключевых успехов в области выращивания кофе под открытым небом, необходимо ограничить пересечение кофейной культуры с другими растениями на тех территориях, на которых эти кофейные плантации, непосредственно, будут располагаться. Таким образом, возникает монокультура, что благоприятно отражается на урожайности «солнечного кофе», т.к. весь почвенно-энергетический потенциал безраздельно расходуется только кофейными деревьями. Эти факторы напрямую влияют на темпы роста и созревания кофейных вишен.

Нарушенные ландшафты, на которых располагаются открытые кофейные плантации, очень неустойчивы к процессам эрозии и ветровой дефляции почв. По причине постоянного применения минеральных удобрений, ядохимикатов и других веществ, напрямую влияющих на качественное состояние почвенного покрова, стал изменяться химический состав водоносных горизонтов, что отразилось на состоянии почвенной биоты [13].

Тропические леса покрывают менее 7% поверхности Земли, но в них обитает более половины всех видов растений и животных в мире [16]. Они играют важную роль в защите нетронутой природы. Большое количество перелётных птиц проводят зиму в лесах Латинской Америки, возвращаясь на одни и те же тенивые кофейные фермы из года в год. Человеческая деятельность губительна для экосистем, в которых временно проживают десятки видов мигрирующих птиц. Из-за этого численность некоторых видов птиц резко снизилась. Например, популяция одного уязвимого вида певчих птиц, маленькой сине-белой камышевки, сократилась на 70% за последние 50 лет [17]. Это событие совпало с активным преобразованием ландшафтов для выращивания «солнечного кофе». Только на территории Бразилии сосредоточено около трети оставшихся в мире первичных тропических лесов и описано более 34 000 видов растений, 1813 видов птиц, 1022 земноводных, 648 млекопитающих и 814 рептилий [18]. Биоразнообразие форм жизни в тропических лесах, напрямую влияет на круговорот воды, а также участвует в выработке больше 30% всего поступающего в атмосферу кислорода [2]. Возобновление методов выращивания «теневого кофе» сыграет решающую роль в восстановлении и поддержании разрушенных экосистем на местном и региональном уровнях. Это окажет существенную роль в смягчении воздействия агросектора на окружающую среду. Сохранить многообразие дикой природы — это одна из приоритетных задач правительств тех стран, где искусственное обезлесение является главной экологической проблемой.

Теневые кофейные плантации являются наилучшей средой обитания для птиц и других видов диких животных в Латинской Америке. Фермеры замечают, что некоторые виды птиц поедают большое количество вредных насекомых, которые пагубно влияют на кофейные растения. Жизнеспособность пернатых позволяет сохранить высокие урожаи, что благоприятно сказывается на доходах местного населения. А наличие растительности среди кофейных растений снижает потребность в использовании интенсивных гербицидных удобрений, что способствует нормальному функционированию экосистем и сохранению различных видов диких животных и насекомых.

Обсуждение результатов

Во время обработки кофейных ягод образуются большое количество отходов. После созревания кофейные ягоды очищают (удаляется наружная мякоть из ягоды), ферментируют, а кофейные зерна оставляют. Процесс отделения зёрен (семян) от мякоти создаёт большие объёмы органических отходов. Исследователи подсчитали, что при переработке 547 тыс. тонн кофе в Центральной Америке было произведено 1,1 млн тонн целлюлозы, которыми ежедневно загрязняли 110 тыс. м³ воды [13]. Сбросы с заводов по переработке кофе являются основным источником загрязнения рек, вызывая эвтрофикацию водных систем. Исследователи научились перерабатывать органические остатки и смешивать их с навозом, чтобы в дальнейшем применять эту смесь в качестве удобрения для различных видов растений. Но не все фермеры используют этот метод переработки, т.к. он требует новые затраты и дополнительную физическую силу.

Выращивание 1-го кг зелёного кофе (без обжарки зёрен) в Бразилии и Вьетнаме производит выбросы парниковых газов равные 11,56 и 12,99 кг CO₂, соответственно [2]. Каждый этап привносит приблизительно одинаковый углеродный след для обеих стран, но большая часть выбросов приходится на транспортировку между странами-производителями и Великобританией (10,42 и 11,55 кг CO₂, соответственно) [2]. Эти авиаперевозки, по расчётам, обеспечивают до 98–100% выбросов CO₂ на этапе экспорта, что составляет 90% от общего числа выбросов (табл. 1).

Для устойчивого (произведенного на основе неистощительного и рационального природопользования, т.е. «теневой кофе») производства кофе в Бразилии и Вьетнаме также был оценен углеродный след. Он оказался намного ниже, в общей сложности на 1 кг зелёного кофе 0,32 и 0,59 кг CO₂, соответственно [2]. Несмотря на это, этап экспорта по-прежнему является существенным вкладчиком выбросов парниковых газов (табл. 2).

В целом, углеродный след от обычного производства кофе в Бразилии и Вьетнаме был в 36

и 22 раза выше, чем устойчивое производство тех же сортов кофе в этих же странах [2]. На этапе обработки 1-го кг зелёного кофе, в которую входит обжарка, помол, распределение и утилизация, а также упаковка — рассчитан углеродный след равный 3,05 кг CO₂ кг [2]. После объединения всех этапов, включая переработку (рис. 2), 1 кг обычного кофе из Вьетнама имеет самый высокий углеродный след, по расчётам, равный 16,04 кг CO₂, за ним следует кофе из Бразилии (14,61 кг CO₂) [2].

Разницей в выбросах между двумя странами стало расстояние транспортировки. Экологически (устойчивый) чистый килограмм кофе из Бразилии оставляет углеродный след равный 3,37 кг CO₂, а такой же кофе из Вьетнама (3,64 кг CO₂, соответственно) [2]. Процесс экспорта для обычного кофе в обоих случаях производит 70% от общего объема CO₂ [2]. Фаза обработки является вторым по величине источником выбросов (19–21%) CO₂ [2]. Затем следуют выбросы, связанные с выращиванием кофе (7%), и 1% приходится на измельчение (помол) зёрен [2]. Безусловно, в случае устойчивого кофе, фаза переработки является крупным источником выбросов CO₂. Для Вьетнама и Бразилии он составил 84 и 91%, соответственно. Экспорт с использованием транспорта — 6–11% от общего объема CO₂, затем следует измельчение (2–3%) и выбросы, связанные с культивированием кофе (1–2%) [2]. Более 90% кофе обжаривается в странах импортерах, т.е. экспортируется в экологически чистом виде (без обжарки) [19]. Исследования показывают, что использование кофейными профессиональными машин и другой специальной техники по приготовлению кофейных напитков, может удвоить общий углеродный след. В среднем, при приготовлении одной чашки кофе автоматическая кофемашинка генерирует приблизительно 60,27 г CO₂. [20]. В Water Footprint Network (WFN) рассчитали, что в среднем на одну чашку кофе объёмом 125 мл расходуется 140 л пресной воды [2]. Молочные продукты, добавляемые в большинство видов кофе, также входят в число тех товаров, которые являются необходимыми для кофейной индустрии, соответственно, в совокупности с кофейным производством оказывают значительное влияние на выбросы парниковых газов в атмосферу, внося свой вклад в углеродный след.

Каждый год во всем мире потребляется более 500 млрд чашек кофе [21]. Только американцы ежегодно выпивают 100 млрд чашек, а более 16 млрд из этого числа покупается в одноразовых стаканчиках, в результате этого каждый год вырубается свыше 6,5 млн деревьев различных пород. Во время производства и транспортировки этих стаканчиков в атмосферу выбрасывается 1,8 млрд CO₂ [22]. В отчете Комитета по экологическому аудиту (ЕАС) сказано, что 2,5 млрд кофейных чашек ежегодно (6,85

Таблица 1

Выбросы CO₂ от полного цикла производства обычного кофе в Бразилии и Вьетнаме [2]

Бразилия		Вьетнам	
источник выбросов	кол-во выдел. CO ₂ кг	источник выбросов	кол-во выдел. CO ₂ кг
Растущий			
Удобрение	0,96	Удобрение	0,96
Ископаемое топливо	0,03	Ископаемое топливо	0,03
Электроэнергия	0,01	Электроэнергия	0,04
Пестициды	0,01	Пестициды	0,01
Итого: 1,01		Итого: 1,04	
Измельчение			
Вода	0,01	Вода	0,01
Электроэнергия	0,02	Электроэнергия	0,09
Ископаемое топливо	0,08	Ископаемое топливо	0,08
Топливо (дрова)	0,00	Топливо (дрова)	0,00
Итого: 0,10		Итого: 0,18	
Экспортирование			
От фермы до ↗ ₁ ¹	0,01	От фермы до ↗ ₁	0,21
Из ↗ ₁ в ↗ ₂	10,42	Из ↗ ₁ в ↗ ₂	11,55
Из ↗ ₂ на склад	0,02	Из ↗ ₂ на склад	0,02
Итого: 10,44		Итого: 11,77	

¹Пункт воздушного сообщения

Таблица 2

Выбросы CO₂ от полного цикла производства устойчивого кофе в Бразилии и Вьетнаме [2]

Бразилия		Вьетнам	
источник выбросов	кол-во выдел. CO ₂ кг	источник выбросов	кол-во выдел. CO ₂ кг
Растущий			
Удобрение	0,01	Удобрение	0,01
Ископаемое топливо	0,03	Ископаемое топливо	0,03
Электроэнергия	0,01	Электричество	0,04
Пестициды	0,00	Пестициды	0,00
Итого: 0,05		Итого: 0,08	
Измельчение			
Вода	0,00	Вода	0,00
Электричество	0,00	Электричество	0,02
Ископаемое топливо	0,08	Ископаемое топливо	0,08
Топливо (дрова)	0,00	Топливо (дрова)	0,00
Итого: 0,08		Итого: 0,10	
Экспортирование			
От фермы до ↗ ₁	0,06	От фермы до ↗ ₁	0,20
Из ↗ ₁ в ↗ ₂	0,12	Из ↗ ₁ в ↗ ₂	0,21
Из ↗ ₂ на склад	0,00	Из ↗ ₂ на склад	0,00
Итого: 0,19		Итого: 0,41	

млн ежедневно) используются и выбрасываются на территории Великобритании, а перерабатывается только 0,25% [22]. Это лишь одна часть отходов, связанных уже со стадией употребления кофейных напитков. Одноразовые стаканчики являются серьёзной проблемой. Они выполнены из бумажных

материалов и имеют внутреннюю подкладку из полиэтилена, которая делает их водонепроницаемыми, что не даёт им размокать долгое время. Наличие полиэтиленовой плёнки затрудняет процессы переработки, поэтому большинство стаканчиков оказывается на свалках. Далее они попадают на

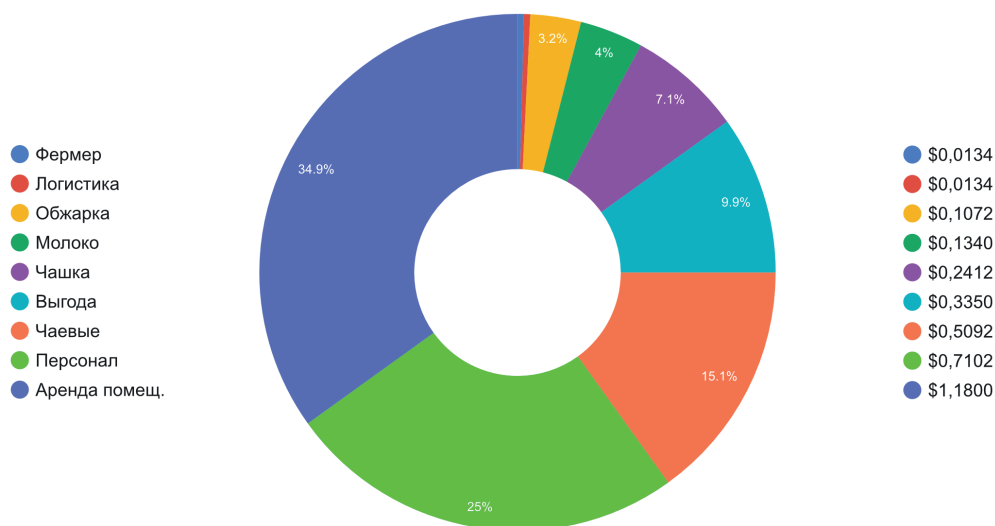


Рис. 1. Разбивка стоимости одной чашки кофе за 3,35\$ [12]

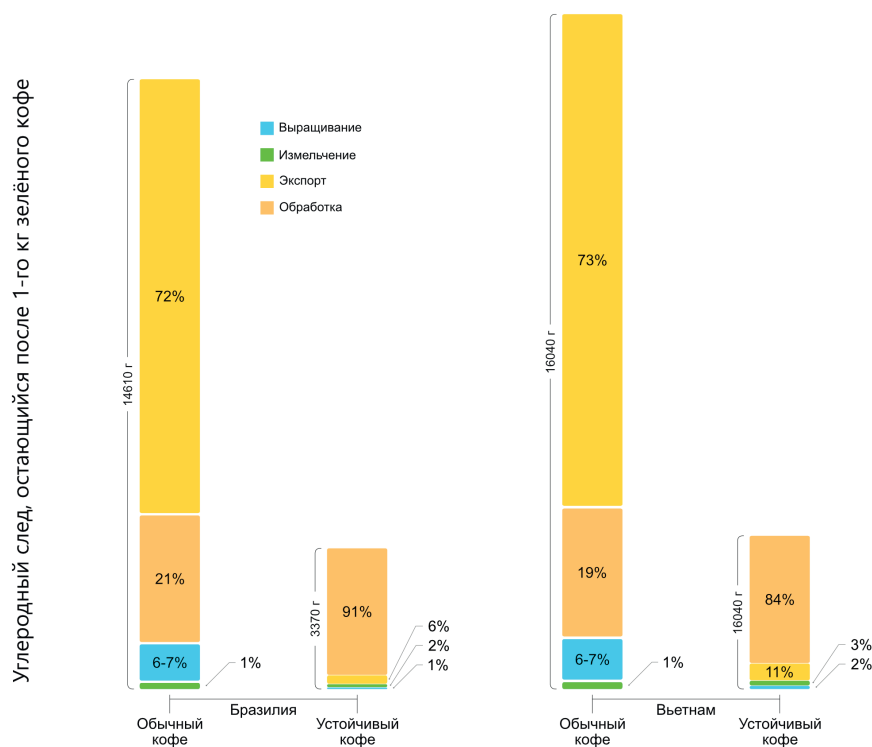


Рис. 2. Выбросы CO₂ от полного цикла производства устойчивого кофе в Бразилии и Вьетнаме с учётом обжарки [2]

мусоросжигательные заводы. Другим источником загрязнений на стадии потребления являются кофейные капсулы. Они обычно изготавливаются из пластика, алюминия или их комбинации. После использования, капсула должна быть тщательно очищена и перемещена в спец. бак для отходов. Но насколько это реально для потребителя? Практически никем эти инструкции не соблюдаются, поэтому подавляющее число отработанных капсул отправляется на мусоросжигательные заводы.

Пластиковые крышки так же, как и капсулы, являются предметом загрязнения окружающей

среды, т.к. подавляющее число потребителей, после использования стаканчика, не отделяют от них крышку и выбрасывают всё содержимое в один мусорный бак, что в дальнейшем затрудняет работу на мусороперерабатывающих заводах. Лучшим вариантом для снижения нагрузки на окружающую среду, может быть использование многоразовой чашки. Это может быть дорожная чашка или обычная керамическая кружка. На рынке есть много экологически чистых чашек, которые долговечны и по истечению срока службы могут быть переработаны.

Вывод

Повсеместное возвращение к выращиванию «теневого кофе» — это поддержка настоящего и будущего благополучия каждого игрока в цепочке поставок. Это высокая цель для отрасли, страдающей от различных отходов и капитализма, и она требует коллективной поддержки и изобретательности всего кофейного сообщества. Тот факт, что выращивание «теневого кофе» может уменьшить воздействие на

окружающую среду и нагрузку на фермеров, которым в противном случае пришлось бы иметь дело с пестицидами, говорит о том, что покупатель должен заплатить за «теновый кофе» разумную, то есть более высокую цену. Потому что собранные вручную кофейные зёрна дают потребителям лучшее качество, которое уже сегодня можно попробовать. Это нужно сделать для того, чтобы свести к минимуму воздействие кофе на окружающую среду.

Литература

1. *Läderach P., Ramirez-Villegas J., Navarro-Racines C.* et al. Climate change adaptation of coffee production in space and time. *Climatic Change*, 2017. 141. — Pp. 47–62. URL: <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1788-9> (дата обращения: 25.12.2021).
2. *Nab C., Maslin M.* Life cycle assessment synthesis of the carbon footprint of Arabica coffee: Case study of Brazil and Vietnam conventional and sustainable coffee production and export to the United Kingdom. URL: <https://rgs-ibg.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/geo2.96> (дата обращения: 26.12.2021).
3. *Okafor J.* Coffee — Environmental Impact of our Caffeine Habit». URL: <https://www.trvst.world/sustainable-living/coffee-environmental-impact/> (дата обращения: 19.03.2021).
4. URL: <https://www.ico.org/> (дата обращения: 27.12.2021).
5. *Wallach O.* From plant to paper cup: The economics of coffee in one chart. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/economics-coffee-cup-costs-break-down/> (дата обращения: 27.12.2021).
6. *Wolfstein R.* Coffee Beans And Pesticides: Is Coffee Clean Or Is It Contaminated? URL: <https://supernaturalacnetreatment.com/coffee-beans-and-pesticides-is-coffee-clean-or-is-it-contaminated/> (дата обращения: 28.01.2022).
7. Агротехника выращивания кофе. URL: <https://coffee-ucc.com/ru/o-kofe-i-chaе/agrotehnika-vyrashchivaniya-kofe> (дата обращения: 19.12.2021).
8. *Ijanu E.M., Kataruddin M.A., Norashiddin F.A.* Coffee processing wastewater treatment: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative // *Appl. Water Sci.*, 2020. 10. 11. URL: <https://doi.org/10.1007/s13201-019-1091-9> (дата обращения: 20.12.2021).
9. Kaffeeanbau und die Umwelt. URL: https://drinkomat-de.translate.google/kaffeewissen/kaffeeanbau-umwelt?_x_tr_sl=de&_x_tr_tl=ru&_x_tr_hl=ru&_x_tr_pto=nui,sc (дата обращения: 21.12.2021)
10. *Мащенко Е.* Кофе vs экология: опасен ли кофе для окружающей среды? URL: <https://vegetarian.ru/articles/kofe-vs-ekologiya-opasen-li-kofe-dlya-okruzhayushchey-sredy.html> (дата обращения: 19.12.2021).
11. *Holcomb W.* 41 Surprising Statistics and Facts About Coffee That Will Blow Your Mind. URL: <https://brewsmartly.com/coffee-statistics/> (дата обращения: 27.12.2021).
12. *Smith J.*, Imperialism in a coffee cup. URL: <https://www.opendemocracy.net/en/oureconomy/imperialism-coffee-cup/> (дата общения: 25.12.2021).
13. *Moore V.* The Environmental Impact of Coffee Production: What's Your Coffee Costing The Planet? URL: <https://www.sustainablebusiness toolkit.com/environmental-impact-coffee-trade/> (дата обращения: 20.12.2021).
14. *Giorgi F.*, Climate change hot-spots. URL: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2006GL025734> (дата общения: 25.12.2021).
15. *Mooney C., Dennis B., Muyskens J.* Global forest losses accelerated despite the pandemic, threatening world's climate goals. URL: <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2021/03/31/climate-change-deforestation/> (дата общения: 25.12.2021).
16. Saving The World's Forests: Deforestation Facts & Statistics in 2021. URL: <https://www.tonerbuzz.com/blog/deforestation-facts-and-statistics/> (дата обращения: 21.12.2021).
17. *Wall J.* Saving the planet, one shade-grown cup at a time. URL: <https://news.cornell.edu/stories/2020/05/saving-planet-one-shade-grown-cup-time> (дата обращения: 19.12.2021).
18. *Butler R. A.* Brazil's forests. URL: <https://rainforests.mongabay.com/brazil/> (дата общения: 25.12.2021).
19. Trade Statistics Tables. URL: http://www.ico.org/trade_statistics.asp?section=Statistics (дата общения: 25.12.2021).
20. What Is The Carbon Footprint Of A Cup Of Coffee? URL: <https://mtpak.coffee/coffee-roasters-reduce-carbon-footprint/> (дата обращения: 27.12.2021).
21. *Goldschein E.* 11 Incredible Facts About The Global Coffee Industry. URL: <https://www.businessinsider.com/facts-about-the-coffee-industry-2011-11?r=US&IR=T> (дата обращения: 27.12.2021).
22. *Spitzer N.* The impact of disposable coffee cups on the environment. URL: <https://www.sheknows.com/living/articles/810025/the-impact-of-disposable-coffee-cups-on-the-environment/> (дата обращения: 27.12.2021).
23. Perche la sostenibilita nel caffe? URL: <https://specialcoffee.it/perche-sostenibilita-caffe/> (дата обращения: 21.12.2021).
24. Karsten Klimatpaverkan fran kaffe — ar kaffe klimatsmart? URL: <https://nybryggt.nu/blogg/2019/jun/klimatpaverkan-fran-kaffe-ar-kaffe-klimatsmart/> (дата обращения: 21.12.2021).

Сведения об авторах:

Савинов Николай Сергеевич, Российский государственный педагогический университет (РГПУ) им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург, e-mail: university11.05.1976@yandex.ru.

Евдокимов Александр Сергеевич, научный сотрудник РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург; e-mail: evdokimov89@gmail.com.

Разработка схемы комплексного восстановления нарушенных и загрязненных земель на муниципальном уровне

О. Б. Наполов¹, к. т. н., А. П. Кулаков²

МИИГАиК¹

Институт геоэкологии им. Е. М. Сергеева РАН²

В настоящее время в Российской Федерации актуальна проблема восстановления нарушенных и загрязненных урбанизированных ландшафтов в связи с активным техногенным влиянием и ослаблением почвенного покрова ассимилировать нарастающие нагрузки. Рассмотрены сведения о комплексной технологии восстановления нарушенных и загрязненных земель. Представлены различные методы рекультивации нарушенных ландшафтов, в т.ч. методы: применения биоматов, гидропосева и рекультивации на крутых склонах.

Ключевые слова: методы реабилитации почвенного покрова, нарушенные и преобразованные ландшафты, рекультивация земель и земельных участков.

Введение

На сегодняшний день почвенный покров (как земельный ресурс) один из важнейших компонентов природного ландшафта, который имеет отношение к экологической безопасности и рациональному природопользованию в условиях городских и промышленных территорий. Почвенный покров также обладает большим средообразующим потенциалом, формирующий экологический потенциал территории, включающий запасы растительности, отдельных биоценозов, водных ресурсов, в том числе подземных водных источников, а также животного мира. Очень часто природный ландшафт является источником экономического обогащения, поэтому материальная ценность таких территорий со временем постоянно возрастает. Все это влияет на последствия, связанные с техногенным воздействием на

почвенно-земельный ресурс. Такие негативные воздействия часто возникают из-за возможности хозяйственного субъекта получать быструю и легкую экономическую прибыль. В результате таких воздействий меняется химический, физико-механический и органический состав почвенного покрова, в том числе меняется структура почв и снижается её биологическая продуктивность, влияющая на жизнедеятельность растений и животных на территории. Данные [1] показывают, что по состоянию на 01.01.2023 на территории Российской Федерации насчитывается 1091,9 тыс. га нарушенных и загрязненных земель, значительная доля из которых приходится на две основные категории: промышленности (450,4 тыс. га) и лесного комплекса (237,4 тыс. га). Площади нарушенных и загрязненных земель (на 2022 г.) (в тыс. га) показаны на *рис. 1*.

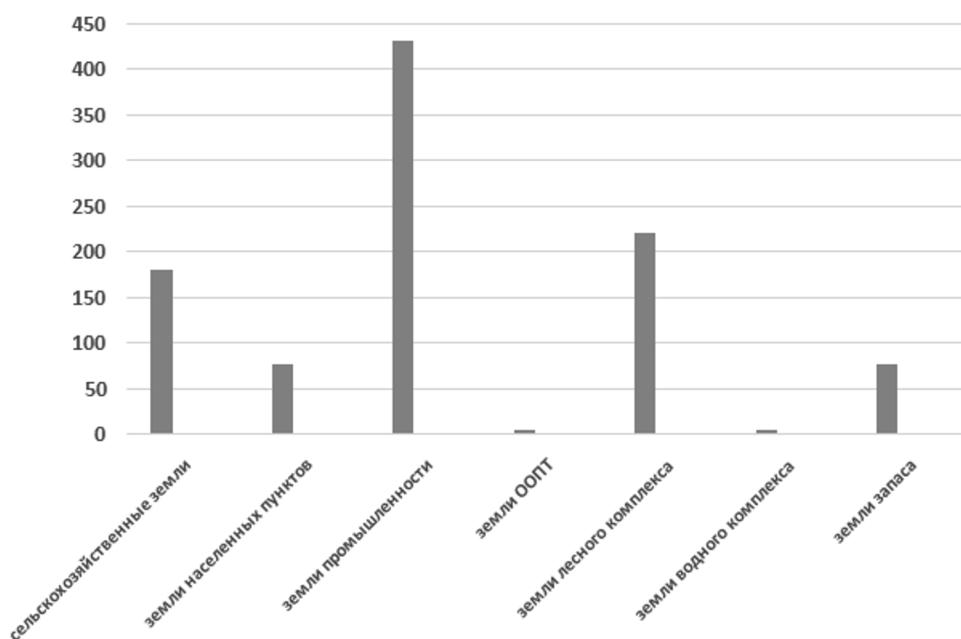


Рис. 1. Площади нарушенных и загрязненных земель, на 2022 год, тыс. га [1–4]

Кроме этого, наблюдается ежегодный рост количества нарушенных и загрязненных земель примерно на 5–8 тыс. га/год (рис. 2).

Таким образом, проблема восстановления нарушенных и загрязненных земель представляется чрезвычайно актуальной для промышленных и урбанизированных регионов страны.

Пути и методы решения проблемы

Для решения этой проблемы авторами был предложен алгоритм, включающий выполнение:

- статистического и информационно-аналитического обзора применяемых методов и технологий;
- использование практического опыта отечественных и зарубежных исследователей для биологического очищения и восстановления почвенного покрова;
- использование продуктивных методов для реабилитации почвенного покрова, пострадавшего в результате техногенного воздействия.

Статистический и информационно-аналитический обзор применяемых методов и технологий. Среди различных применяемых на сегодняшний день технологий рекультивации нарушенных и загрязненных земель авторами рассмотрены различные схемы рекультивации нарушенных и загрязненных земель при различных типах хозяйственного воздействия, в т. ч.: строительстве различных промышленных объектов и сооружений, строительстве дорог, подземных сооружений, выработанных карьеров, отвалов и насыпей грунта, гидроотвалов вскрышного грунта, заболоченных и затопленных территорий и др.). Рекультивация нарушенных и загрязненных земель выполняется в два основных этапа: технический и биологический. Технический этап связан с очисткой территории от различных отходов и посторонних предметов. Биологический этап основан на внесении биологически актив-

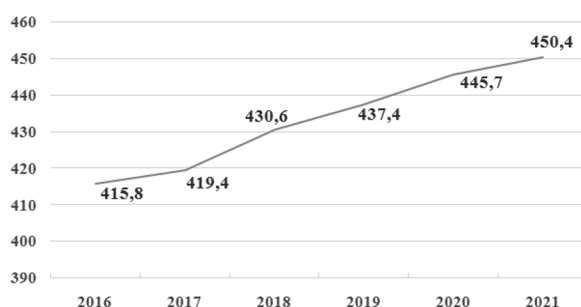


Рис. 2. Динамика роста площади нарушенных земель в промышленности, тыс. га/год [1–4]

ных веществ (включая минеральные) и посадку специальных растений, способных за короткое время восстановить природный ландшафт до требуемых значений. Причем для различных типов природно-климатических условий используется свой тип растительности, наиболее устойчивый к данным природным условиям, способный восстановить природный ландшафт нарушенной территории [5–6].

Использование практического опыта отечественных и зарубежных исследователей для биологического очищения и восстановления почвенного покрова. После восстановления нарушенных и загрязненных земель возможно их дальнейшее хозяйственное использование в различных целях (табл. 1).

Конкретное направление дальнейшего хозяйственного использования нарушенных и загрязненных территорий зависит от целого ряда факторов:

- направления стратегического развития муниципалитета (например, первоочередного развития сельскохозяйственного комплекса) — необходимо развивать сельское хозяйство;
- уровня интеграции муниципалитета с другими территориальными образованиями (например, регион очень интенсивно обменивается с дру-

Таблица 1

Различные варианты дальнейшего хозяйственного использования нарушенных земель и возможные направления их использования после выполнения рекультивации

Источник техногенного воздействия	Перспектива дальнейшего использования земель
Карьеры и траншейные сооружения	В сельском хозяйстве, лесовосстановительных работах, водохозяйственный комплекс, промышленное производство
Обводненные и заболоченные участки территории после осушения и восстановительных работ	Сельскохозяйственное значение, лесовосстановительный комплекс, рекреационный комплекс
Добыча различных полезных ископаемых подземным способом	Лесовосстановительный комплекс, промышленное производство
Строительство линейных сооружений и объектов (ЛЭП, коммуникаций)	Лесовосстановительный комплекс, рекреационный комплекс
Строительство площадных промышленных объектов и сооружений	Лесовосстановительный комплекс
Интенсивное сельскохозяйственное воздействие с сверхинтенсивным внесением различных химических и минеральных веществ	Лесовосстановительный комплекс, рекреационный комплекс

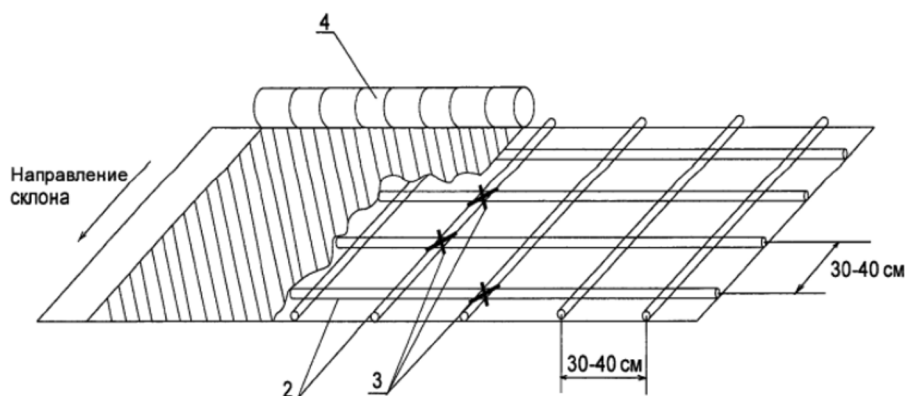


Рис. 3. Использование специальных креплений (3) для предотвращения размыва и обрушения слабоустойчивых откосов [11]

Примечание: 2 — специальные перфорированные трубки для фиксации полотна биомата; 3 — крепёжные механизмы; 4 — полотно биомата [8]

- гими регионами в плане торговли минеральными ресурсами) — необходимо развивать ресурсный комплекс;
- уровень развития транспортной и логистической инфраструктуры муниципалитета (например, регион очень незначительно обеспечен транспортными артериями) — необходимо создавать дороги и инфраструктурные объекты.

Эти направления дальнейшего развития муниципалитета должны учитываться в комплексных программах инновационного развития территории.

Использование продуктивных методов для реабилитации почвенного покрова, пострадавшего в результате техногенного воздействия. К числу основных наиболее эффективных технологий восстановления нарушенных и загрязненных территорий относятся:

- применение приспособленных к данным климатическим условиям травосмесей;
- использование специальных крепёжных сооружений для предотвращения размыва и обрушения слабоустойчивых откосов;
- использование биоматов для повышения устойчивости склонов и эффективности рекультивации нарушенных и загрязненных земель.

Применение приспособленных к данным природно-климатическим условиям травосмесей. Например, в условиях многолетнемерзлых пород Крайнего Севера Российской Федерации наиболее эффективными травосмесями являются: ко-

стрец безостый, овсяница луговая, овсяница красная, тимофеевка луговая, пырей ползучий, овес и рожь [7–11].

Использование специальных крепёжных сооружений для предотвращения размыва и обрушения слабоустойчивых откосов. На рис. 3 показано использование специальных креплений (3) для предотвращения размыва и обрушения слабоустойчивых откосов.

Использование биоматов для повышения устойчивости склонов и эффективности рекультивации нарушенных и загрязненных земель. Биомат представляет собой двухслойную биологически разлагаемую основу, полностью состоящую из растительных волокон (солома, кокосовые волокна), и укрепленную полипропиленой или джутовой нитью [7–11].

Заключение

К числу основных выводов и рекомендаций можно отнести: дальнейшие научные исследования с получением наиболее экономически эффективных результатов восстановления нарушенных и загрязненных территорий; выбор наиболее эффективных способов рекультивации нарушенных и загрязненных земель; подготовку практических рекомендаций для дальнейшего хозяйственного использования нарушенных и загрязненных земель.

Литература

1. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель. — М.: Росреестр, 2023. URL: https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/doc_nation_report_2022.pdf (дата обращения: 16.09.2023 г.).
2. Аналитическая записка «Земельный потенциал России: состояние, проблемы и меры по его рациональному использованию и охране». — РАН, 2023. URL: <https://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=5e5ba20e-8e6f-440b-8e17-5b52118fe86c> (дата обращения: 18.09.2023 г.).
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. — М.: Минприроды России, 2022. URL: <https://2021.ecology-gosdoklad.ru/doklad/odoklade/> (дата обращения: 15.09.2023 г.).
4. Основные показатели охраны окружающей среды // Статистический бюллетень, Росстат. 2023. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2023.docx (дата обращения: 19.09.2023 г.).
5. Агаев Т.Б., Наполов О.Б. Особенности рекультивации техногенно нарушенных территорий в районе

- несанкционированных свалок и полигонов ТКО // В сб. научных трудов III Международной научно-практической конференции: Добраевские чтения. — М., 2019. — С. 143–149.
6. *Моторина Л.В.* Опыт рекультивации нарушенных промышленностью ландшафтов. — М.: ВНИИТЭ ИСХ, 1975. — 84 с.
 7. *Наполов О.Б., Кулаков А.П.* Разработка способов рекультивации нарушенных ландшафтов криолитозоны с использованием комплексной технологии // Астраханский вестник, 2022. №1 (67). — С. 50–55.
 8. Патент РФ RU 2639783. *Пыстина Н.Б., Баранов А.В., Унанян К.Л., Наполов О.Б.* «Способ рекультивации эрозионно-опасных участков нарушенных земель», 2018.
 9. Патент РФ RU 2670455 С2. *Баранов А.В., Наполов О.Б., Пыстина Н.Б.* «Способ контроля проведения рекультивации на участках нарушенных земель», 2018.
 10. Патент РФ RU 2708435 С1. *Пыстина Н.Б., Унанян К.Л., Наполов О.Б.* «Способ восстановления и предотвращения дальнейшего разрушения нарушенных склоновых грунтовых участков большой крутизны», 2019.
 11. Патент РФ RU 2710165 С1. *Пыстина Н.Б., Баранов А.В., Унанян К.Л., Наполов О.Б.* «Способ соединения и крепления биоматов на слабоустойчивых склонах в условиях Крайнего Севера», 2019.

Reference:

1. State (national) report on the state and use of land. 2023. URL: https://rosreestr.gov.ru/upload/Doc/16-upr/doc_nation_report_2022.pdf (date of accessed: 16.09.2023).
2. Analytical note «Land potential of Russia: the state, problems and measures for its rational use and protection», RAS, 2023. URL: <https://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=5e5ba20e-8e6f-440b-8e17-5b52118fe86c> (date of accessed: 18.09.2023).
3. State report on the state and environmental protection of the Russian Federation in 2021. 2022. URL: <https://2021.ecology-gosdoklad.ru/doklad/odoklade/> (date of accessed: 15.09.2023).
4. Main indicators of environmental protection, Statistical Bulletin, Rosstat. 2023. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2023.docx (date of accessed: 19.09.2023).
5. *Agaev T.B., Polov O.B.* Features of recultivation of technogenically disturbed territories in the area of unauthorized landfills and landfills // In the collection of scientific papers of the III International Scientific and Practical Conference: Dobraev readings. Moscow, 2019. P. 143–149.
6. *Motorina L.V.* Experience of recultivation of landscapes disturbed by industry. Moscow: VNIITTE EX, 1975. 84 p.
7. *Polov O.B., Kulakov A.P.* Development of methods for recultivation of disturbed cryolithozone landscapes using complex technology // Astrakhan Bulletin, 2022. №1 (67). P. 50–55.
8. Patent of the Russian Federation RU 2639783, *Pystina N.B., Baranov A.V., Unanyan K.L., Napolov O.B.* “Method of recultivation of erosion-hazardous areas of disturbed lands”, 2018
9. Patent of the Russian Federation RU 2670455 C2, *Baranov A.V., Napolov O.B., Pystina N.B.* “Method of recultivation in areas of disturbed lands”, 2018
10. Patent of the Russian Federation RU 2708435 C1, *Pystina N.B., Unanyan K.L., Napolov O.B.* “Method of restoration and prevention of further destruction of disturbed sloping ground areas of great steepness”, 2019
11. Patent of the Russian Federation RU 2710165 C1, *Pystina N.B., Baranov A.V., Unanyan K.L., Napolov O.B.* “Method of connection and attachment of biomats on weakly resistant slopes in the conditions of the Far North”, 2019

Сведения об авторах:

Наполов Олег Борисович, к.т.н., доцент кафедры космического мониторинга и экологии ФГБОУ ВО МИИГАиК; e-mail: onapolov@promeco-inst.ru.

Кулаков Артем Павлович, младший научный сотрудник лаборатории геоэкологии Института геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН; e-mail: bomberos@inbox.ru.

Короткие сообщения

Новые виды для УК РФ

8 августа на публичное обсуждение Минприроды России представило проект изменений, которые вносятся в постановление Правительства РФ от 31 октября 2013 г. №978, касающиеся перечня особо ценных диких животных и водных биоресурсов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу РФ и (или) охраняемым международными договорами РФ, для целей статей 226.1 и 258.1 УК РФ.

Перечень будет расширен растениями и грибами: женьшень настоящий (*Panax ginseng*) — численность особей невелика и продолжает сокращаться вследствие низкой семенной продуктивности и интенсивного сбора (в том числе нелегального) в лекарственных целях; родиола розовая (*Rhodiola rosea*, *Rhodiola arctica*), за исключением популяций Алтайского и Красноярского краев, Тывы и Магаданской области. Несмотря на сравнительно широкое распространение, его ресурсы быстро истощаются из-за браконьерского сбора корневищ и их нелегального экспорта (все виды рода внесены во второе приложение Конвенции СИТЕС); гриб рядовка мацутаке (*Tricholoma matsutake*) — этот вид грибов подвергается бесконтрольному массовому сбору, поскольку высоко ценится на международном рынке (стоимость достигает \$2 тыс. за кг).

Agrotrend.ru

Картография

УДК 528.72

Исследование аэрофотоснимков перешейка излучины реки Жиздры в Калужской области фотограмметрическим методом

М.В. Захарова¹, к.г.н., Р.Р. Шошина², к.б.н.

¹Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

²Фирма «Экоаналитика»

Статья посвящена фотограмметрическому анализу аэрофотоснимков перешейка излучины реки Жиздры. В результате выполнения фотограмметрической обработки получен ортофотоплан с пространственным разрешением 2 см/пикс. Рассчитано, что точность процедуры уравнивания аэрофотоснимков составляет порядка 80%. Исследование геометрических размеров позволило установить, что ширина перешейка излучины уменьшается приблизительно на 3 м/год.

Ключевые слова: аэрофотоснимки, фотограмметрия, фототриангуляция, ориентирование, уравнивание, ортофотоплан, ошибки, точность, р. Жиздра.

Введение

В последние годы в связи с массовым применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в различных областях человеческой деятельности, в географических исследованиях также возросло значение дистанционных методов, которые позволяют получать изображения, несущие географическую информацию об исследуемых объектах. Наиболее актуальными сферами применения БПЛА считаются кадастровые и геодезические работы — при съёмках линейных объектов, при инвентаризации и кадастровом учете объектов недвижимости, а также для получения оперативной информации при чрезвычайных ситуациях; исследования в лесном хозяйстве — при лесотаксационных работах; геологические и геоморфологические исследования — для мониторинга опасных оползневых и эрозионных процессов, создания цифровой модели рельефа; гидрологические исследования — для получения данных о плановых деформациях русла рек и характеристиках гидрологического режима для проведения компьютерных экспериментов по моделированию зон затопления [1–3].

Как известно, материалы, полученные с БПЛА, при совместном анализе с космическими снимками и топографическими картами способствуют

детализации изображения поверхности, дают возможность определить структуру и размер пойменных и русловых образований, идентифицировать типы русловых процессов, проанализировать пространственное распределение наносов в руслах и устьях рек и т.д.

Русло реки Жиздры в Калужской области в ряде мест подвержено значительным изменениям под действием процессов свободного меандрирования [4]. Тем самым обусловлена актуальность проведения мониторинга изменения положения ее русла в районе с. Ильинское в 2022 г. путем аэрофотосъемки с помощью БПЛА (рис. 1).

Цель исследования состоит в фотограмметрической обработке аэрофотоснимков исследуемого участка свободного меандрирования реки Жиздры для построения ортофотоплана перешейка одной из излучин с координатами 54°12'43" с.ш. и 36°04'12" в.д. и установления изменения его ширины.

Методы исследования

Методы фотограмметрии основаны на возможности построения по снимкам пространственной модели, измерения которой обеспечивают высокую точность определения пространственных

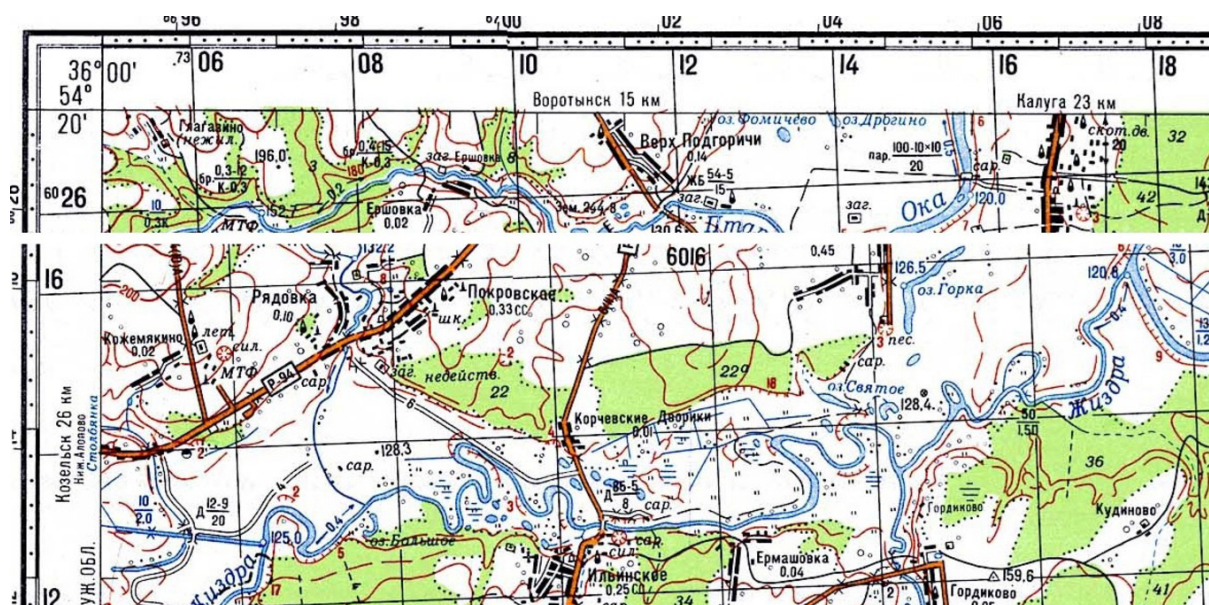


Рис. 1. Фрагмент топографической карты масштаба 1:100 000 (1988 г.)

Таблица 1

Результат построения сетей фототриангуляции

№ п/п	Название этапа	Описание процесса	Итоговый результат
1	Создание проекта и формирование блока	Выбор системы координат и размещение данных проекта, преобразование загрузки и настройка изображений	
2	Внутреннее ориентирование снимков	Переход из системы координат матрицы в систему координат с началом в центре проекции	
3	Взаимное ориентирование снимков	Измерение координат связующих точек, нахождение элементов взаимного ориентирования снимков и построение фотограмметрической модели	

Рис. 2. Первичный накладки монтаж

Рис. 3. Определение направлений осей камер для изображений проекта (270° по часовой стрелке)

Рис. 4. Пример стереопары со связующими точками



4	Внешнее ориентирование снимков	Измерение координат опорных точек, определение элементов внешнего ориентирования каждого снимка и пересчет координат точек из системы координат блочной модели в систему координат объекта	 <p data-bbox="799 801 1394 831"><i>Рис. 5. Накладной монтаж с точками триангуляции</i></p>
5	Уравнивание блока изображений	Определение координат всех точек сети в пространственной системе координат объекта методом связей, оценка допусков на ошибки уравнивания	 <p data-bbox="799 1417 1394 1447"><i>Рис. 6. Схема окончательного накладного монтажа</i></p>



Рис. 7. Ортофотоплан перешейка изучаемой излуины реки Жиздры (М 1:2 000) с пространственным разрешением 2 см/пикс

Фрагмент отчёта по взаимному ориентированию стереопар

Стереопара	Кол-во точек	Остаточный поперечный параллакс, пикс.		
		СКО	средний модуль	максимум
dji_export_1655463853239 — dji_export_1655463863932	34	1,202	0,997	2,724
dji_export_1655463863932 — dji_export_1655463871512	32	0,991	0,863	1,764

координат точек (элементов) объектов, его размеров, формы и пространственного положения, а также рельефа [5, 6].

Аэрофотосъёмка проводилась на высоте 131 м с использованием беспилотного летательного аппарата DJI Air 2S Fly More Combo со встроенной камерой DJI, модель FC3411 с фокусным расстоянием 8,38 мм и размерами пикселя матрицы 2,5 мкм.

Для обработки полученных в результате аэрофотосъёмки изображений использовался специальный компьютерный комплекс — цифровая фотограмметрическая система (ЦФС) Photomod 7 Lite фирмы «Ракурс».

В результате проведения ряда обязательных фотограмметрических операций, реализуемых средствами ЦФС: внутреннего, взаимного, внешнего ориентирования снимков и их последующего уравнивания, из аэрофотоснимков были сформированы стереопары, на основании которых получен ортофотоплан исследуемого участка территории.

Результаты исследования

В соответствии с типизацией русловых процессов ГИ [7, 8] на исследуемом участке наблюдается свободный тип меандрирования, который может быть описан рядом линейных морфологических параметров. Особый интерес вызывает определение геометрических размеров перешейка исследуемой излучины, являющегося наиболее узкой частью меандра, который с течением времени при сохранении существующей динамики русловых процессов, будет отсечен, река вернется

к более прямому руслу с образованием на месте бывшей излучины озера-старицы.

Для покрытия площади, исследуемого участка излучины, была выполнена маршрутная съёмка из трех перекрывающихся на 60% в продольном направлении снимков (названия снимков — dji_export_1655463853239, dji_export_1655463863932, dji_export_1655463871512), по которым была построена фототриангуляционная сеть.

Результат построения сетей фототриангуляции, состоящий из последовательного выполнения этапов фотограмметрической обработки, представлен в *табл. 1*.

Нужно отметить, что каждый этап обработки в ЦФС Photomod 7 сопровождается контролем точности измерений в соответствии с [9, 10].

В данном исследовании приняты следующие значения порога точности на этапе взаимного ориентирования снимков: по коэффициенту корреляции — 0,92, по остаточному поперечному параллаксу — 1,25 пикс., по плановым и высотным ошибкам точек на стереопаре и триплете — 1,0 и 3,7 пикс.

В *табл. 2* приведены сведения об ошибках на этапе взаимного ориентирования снимков. Среднее количество точек в зоне перекрытия снимков составляет 5,3, распределение точек по зонам неравномерное, изменяется от 0 до 24. Результаты взаимного ориентирования по величине среднего квадратического отклонения (СКО) свидетельствуют об отсутствии превышений относительно установленных выше значений допусков, хотя следует отметить, что точность определения координат

Таблица 3

Оценка точности элементов внешнего ориентирования, м

Тип ошибки	Опорные элементы внешнего ориентирования		
	X, м	Y, м	Z, м
СКО	0,014	0,016	0,008
Средний модуль	0,013	0,015	0,007
Максимум	0,020	0,023	0,011

Таблица 4

Ошибки на снимках, пикс.

Тип ошибки	EX	EY	EXY
СКО	0,775	0,456	0,900
Средний модуль	0,521	0,164	0,583
Максимум	3,281	2,908	3,722

нат связующих точек снижена из-за сложности их постановки, поскольку снимки характеризуются большими областями сплошной растительности и водной поверхности.

Оценка точности этапа внешнего ориентирования снимков демонстрирует допустимую точность измерения координат опорных центров проекции, поскольку ошибки СКО, приведенные в *табл. 3* ниже установленного допуска на ошибку по плановым и высотным координатам, составляющего 0,2 м соответственно.

Процедура уравнивания, в ходе которой вычисляются элементы внешнего ориентирования и определяются координаты всех точек блока, в данном исследовании выполнялась методом связок с начальным приближением по схеме блока (*табл. 4*). Априорная точность измерений на снимках была установлена равной 1 пикс.

Представленные в *табл. 4* значения ошибок уравнивания блока по величине СКО свидетельствуют о том, что средние ошибки координат точек на снимках не превышают заявленную точность уравнивания.

Значение Сигма_0 в ЦФС Photomod 7 в случае, если ошибки уравнивания соответствуют априорной точности измерения координат точек и входных опорных данных (т.е. координатам опорных точек, центров проекции), должно принимать значение, близкое к 1 (допустимое отклонение составляет $\pm 30\%$). В данном исследовании рассчитанная общая оценка уравнивания Сигма_0 составляет 0,801, что указывает на то, что априорные точности заданы верно.

В результате поэтапного выполнения фотограмметрической обработки аэрофотоснимков получена шитая мозаика исходных изображений, характеризующаяся отсутствием искажений, возникающих за счёт влияния рельефа и одинаковыми фотометрическими свойствами (*рис. 7*).

Исследование геометрических размеров перешейка излуины на топографической карте (*рис. 1*)

показали, что в 1988 г. ширина перешейка составляла около 170 м. Измерение ширины перешейка по ортофотоплану 2022 г. съемки подтвердили ее уменьшение приблизительно на 120 м. Таким образом, оценочно можно считать, что скорость трансформации берегов данной излуины составляет порядка 3 м/год. Данное обстоятельство означает, что при существующей динамике размыва берегов перешейка, следует ожидать, что к 2040 г. произойдет полное спрямление русла реки Жиздры в изучаемом месте. Однако, для достоверных долгосрочных прогнозов, кроме изучения плановых очертаний русловых деформаций, безусловно, следует привлекать данные измерений гидрологических характеристик, прежде всего, руслоформирующих расходов воды, объемов весеннего половодья и твердого стока.

Выводы

Созданный по итогам фотограмметрической обработки, ортофотоплан может быть использован как источник географических данных для целей мониторинга изменения положения русла реки Жиздры на исследуемом участке, поскольку:

- результаты вычисления ошибок на каждом из этапов процесса фотограмметрической обработки свидетельствует об отсутствии превышений относительно установленных выше значений допусков;
- общая оценка уравнивания блока аэрофотоснимков составляет порядка 80%, что соответствует априорной точности измерения координат опорных и связующих точек и центров проекции.

Благодарность. Исследование выполнено в рамках утвержденной в 2022 г. программы образовательных и научно-исследовательских мероприятий между Институтом естествознания КГУ им. К.Э. Циолковского и Фирмой «Экоаналитика».

Литература

1. Батоцыренов Э.А., Бешенцев А.Н. Использование БПЛА в географических исследованиях // Применение беспилотных летательных аппаратов в географических исследованиях: Матер. Всерос. научно-практ. конф. (Иркутск, 22–23 мая 2018). — Иркутск, 2018. — С. 20–23.
2. Григорьев И.И. Использование данных, полученных с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), в географических исследованиях // Тенденции пространственного развития современной России и приоритеты его регулирования: Матер. XIII Ежегодной научной Ассамблеи АРГО (Тюмень, 12–17 сентября 2022). — Тюмень, 2022. — С. 393–398.
3. Глинка В.В. Мониторинг абразионных и эрозионных процессов береговой зоны Цимлянского водохранилища с использованием беспилотных летательных аппаратов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление, 2022. №5. — С. 33–44. DOI: 10.35567/19994508_2022_5_3.
4. Динамика процессов руслоформирования и деформации берегов на участках свободного меандрирования основных притоков реки Оки в Калужской области // Состояние и охрана окружающей среды в Калуге: Сб. материалов. — Калуга, 2022. — С. 16–18.
5. Евстратова Л.Г. О возможной интеграции методов фотограмметрии и BIM-технологии / Л.Г. Евстратова // Междун. научная конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология»: сб. материалов в 2 т. Т. 1. / XIV Международный научный конгресс (Новосибирск, 23–27 апреля 2018). — Новосибирск, 2018. — С. 14–18.
6. Гаврилова Л.А., Лимонов А.Н., Бояренкова А.Д. Совершенствование технологии фототриангуляционных построений по снимкам с беспилотных летательных аппаратов // Известия вузов «Геодезия и аэрофотосъемка», 2022. Т. 66. №6. — С. 73–81. DOI: 10.30533/0536–101X-2022–66–6-73–81.

7. Барышников Н.Б., Исаев Д.И. Руслвые процессы: учебник. — СПб.: РГГМУ, 2014. — 503 с.
8. Чалов Р.С. Параметризация русловых процессов для их прогнозных оценок и диагностики опасных проявлений // Водные ресурсы, 2017. Т. 44. №5. — С. 551—562.
9. Рекомендации по контролю точности на различных этапах фотограмметрической обработки в системе PHOTOMOD. — URL: <https://racurs.ru/press-center/articles/tekhnologii-vypolneniya-fotogrammetricheskikh-rabot/Accuracy-control/> (дата обращения 11.08.2023).
10. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов, ГКИНП (ГНТА)-02—036—02, утверждена приказом Роскартографии от 11.06.2002 г. №84-ПР. — М.: ЦНИИГАиК, 2002. URL: <https://gostrf.com/normadata/1/4293855/4293855528.htm> (дата обращения 11.08.2023).

Сведения об авторах:

Захарова Марина Владимировна, завкафедрой географии и безопасности жизнедеятельности, к.г.н., доц., Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского; e-mail: ZaharovaMV@tksu.ru.

Шошина Регина Ринатовна, с.н.с., к.б.н, Общество с ограниченной ответственностью фирма «Эко-аналитика»; e-mail: rerish@inbox.ru.

Короткие сообщения

Новый федеральный закон

4 августа Президент России подписал Федеральный закон №491-ФЗ.

Законом вносятся изменения в ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», направленные на совершенствование правового регулирования отношений, возникающих при осуществлении геодезической и картографической деятельности: обеспечивается создание, функционирование и развитие федеральной сети геодезических станций, на которых выполняется постоянный прием сигналов спутниковых навигационных систем с передачей получаемой информации в соответствующую ГИС; обязательность использования отечественных геоинформационных программных средств, соответствующих установленным требованиям, при обработке пространственных данных.

kremlin.ru



АГРОРЕСУРСЫ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



Продовольственная безопасность

УДК 504.53:332

Продовольственная безопасность: вопросы учета и эффективного использования почвенного и земельного потенциала

*Д.М. Хомяков, к.б.н., д.т.н., профессор,
Д.А. Азиков, аспирант
Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова*

Для обеспечения продовольственной безопасности и реализации целей устойчивого развития нужна полная информация о том сколько, каких, где расположенных, какого качества почвенных ресурсов имеется в наличии. Именно почвы, обладающие уникальным свойством — плодородием — являются основой функционирования агросистем. Это необходимо учитывать при разработке архитектуры и наполнении геопространственными данными единого информационного ресурса о земле и недвижимости. Рассмотрены аспекты межведомственного взаимодействия и нерешенные пока вопросы землеустройства для обеспечения оптимизации структуры землепользования и выбора почвосберегающих агротехнологий на основе единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, государственный реестр земель сельскохозяйственного назначения, сельскохозяйственные угодья, землеустройство, национальная система пространственных данных, почвенные ресурсы.

Введение

Преимуществом и одновременно вызовом для России является огромная территория и богатство природных ресурсов. Наличие возможности жить в основном за их счет, не должно исключать инновационное развитие экономики. Для обеспечения эффективного, устойчивого и экологически безопасного использования земельного потенциала страны необходимы соответствующие государственные институты, осуществляющие:

- государственный кадастровый учет недвижимого имущества, который содержит данные о государственной границе РФ, границах земельных участков (кадастр недвижимости), границах субъектов РФ, муниципальных образований, населенных пунктов, границах зон с особыми условиями использования территорий, территориальных зон, территорий объектов культурного наследия, особо охраняемых природных территорий, береговых линий, публичных сервитутов (реестр границ);
- государственную регистрацию прав на недвижимое имущество и сделок с ним;

- кадастровую оценку земельных участков и иных объектов недвижимости;
- создание геодезической и картографической основы для ведения Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН), планирования использования земель, проведения землеустройства, мониторинга их использования, осуществления государственного надзора и муниципального контроля.

Новая редакция Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г. была утверждена распоряжением Правительства РФ от 08.09.2022 №2567-р и вступила в силу (далее — Стратегия). Целевые показатели, которые должны быть достигнуты в процессе ее реализации, имеют два значения — по «базовому» и «целевому» варианту.

В Стратегии есть обращение к целями и задачам Государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса, утвержденной Постановлением Пра-

Некоторые целевые показатели Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года (извлечение из Приложения)

Наименование показателя	Ед. измерения	Вариант	2020 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2030 г.
Индекс производства продукции АПК (в сопоставимых ценах) к уровню 2020 г.	%	Целевой	100	-	105,5	108,6	111,9	129,7
		Базовый	-	102	103,2	104,6	106,2	116,1
Объем достоверных и актуальных сведений о количественных характеристиках и границах земель сельхозназначения, включая количественные и качественные характеристики сельхозугодий, вовлекаемых в оборот	%	Целевой	-	4,7	35,06	66,62	100 ¹	-
		Базовый	-	4,7	18,78	35,44	50,97	100 ²
Площадь вовлеченных в оборот земель сельхозназначения	тыс. га	Целевой	-	367,6	2979,1	4269,7	5447,5	13234,8 ¹
		Базовый	-	367,6	564,8	813,9	2231,3	5077,3 ³

¹ При условии выделения дополнительного объема финансирования из федерального бюджета в объеме 37,54 млрд рублей до 2030 г. (включительно) на реализацию мероприятий по подготовке проектов межевания и выполнению кадастровых работ, мероприятий по установлению границ земель сельскохозяйственного назначения и мероприятий по оценке плодородия неиспользуемой пашни, в том числе 21,83 млрд рублей на реализацию мероприятий в 2023–2025 гг.

² При условии выделения дополнительного объема финансирования в объеме 2,5 млрд рублей на 2026–2029 годы на реализацию мероприятий по установлению границ земель сельскохозяйственного назначения.

³ При условии сохранения текущего объема финансирования до 2030 года (включительно).

вительства РФ от 14.05.2021 №731 (далее — Госпрограмма), а именно, получение достоверных и актуальных сведений о количественных характеристиках и границах земель сельскохозяйственного назначения в отношении 100% таких участков, включая количественные и качественные характеристики сельскохозяйственных угодий, вовлекаемых в оборот. В свою очередь, к концу 2030 г. предполагается введение в оборот таких земель площадью не менее 5,1 (базовый вариант) или 13,2 млн га (целевой). Она будет зависеть от уровня поддержки АПК и объемов реального финансирования из государственного бюджета мероприятий Госпрограммы (табл. 1).

Согласно Стратегии, развитие мелиоративно-водохозяйственного комплекса направлено на решение ряда задач, в том числе: повышение эффективности сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности РФ; поддержание благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала, особенно в части сохранения и повышения плодородия почв.

Следует упомянуть «Перечень поручений по итогам запуска Племенного центра по воспроизводству индейки в Тюменской области» (утв. Президентом РФ 21.11.2022). В нем Правительству РФ предписано с учетом ранее данных поручений принять меры по корректировке Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного

комплексов РФ на период до 2030 года в целях обеспечения среднегодового темпа роста объемов производства продукции АПК на уровне не менее 3% в год, обратив внимание на необходимость, в т.ч.: оценки развития ключевых сегментов АПК, включая анализ влияния факторов производства основных видов продукции АПК, оценку ограничений развития и направлений дополнительной поддержки для целей ускоренного развития таких сегментов; внедрения новых или расширения действующих мер господдержки (в разбивке по ключевым сегментам АПК) с учетом анализа их достаточности, обеспечивающих вышеуказанный среднегодовой темп роста; отражения взаимосвязи ключевых мероприятий государственной поддержки, заявляемых необходимых объемов и источников финансирования с целевыми индикаторами. Данное поручение пока (на 01.10.2023) остается нереализованным.

Методология проведения работы заключается в сборе, обобщении, анализе и оценке аналитических и теоретических исследований, а также нормативных правовых актов и методических документов, регулирующих вопросы продовольственной безопасности, землеустройства, мониторинга состояния и использования почв в агропроизводстве. В исследовании применялся сравнительный анализ, статистические и общенаучные методы.

Результаты исследований

Почвенные и земельные ресурсы. Федеральный закон от 24.07.2002 № 01-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» регулирует отношения, связанные с владением, пользованием, распоряжением земельными участками из земель сельскохозяйственного назначения. Он устанавливает правила и ограничения, применяемые к обороту земельных участков и долей в праве общей собственности на земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения. Это сделки, результатом совершения которых является возникновение или прекращение прав на земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения и доли в праве общей собственности на такие земельные участки. Закон определяет условия предоставления земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в государственной или муниципальной собственности, а также изъятия их в государственную или муниципальную собственность.

Оборот земель сельскохозяйственного назначения основывается на ряде принципов, главный — сохранение целевого использования земельных участков.

Почва является с одной стороны незаменимым и системообразующим компонентом биосферы, обладающим важнейшими экологическими функциями, а с другой — основой продовольственных систем любого территориального уровня. Земля — понятие территориально-обобщенное. В состав одного участка — объекта, имеющего свою топографию и пространственные характеристики (или одного земельного угодья), как правило, включены почвы с различными свойствами и режимами. Поэтому без данных о почвах, невозможно проектировать и создавать рациональные природоохранные системы землепользования и мелиорации, а так же адаптивно-ландшафтные системы земледелия в сельском хозяйстве или конкурентные агротехнологии [1–11 и др.]. Эффективны и безопасны они будут только в случае учета строения почвенного покрова территорий и его неоднородности.

Нужно понимать, что предоставляя участок земель сельскохозяйственного назначения для ведения агропроизводства, хозяйствующему субъекту автоматически предоставляются права на использование почвенных ресурсов. Однако в действующей с 01.03.2023 редакции рассматриваемого закона это не отражено.

Только в ст. 13 «Образование земельного участка из земельного участка, находящегося в долевой собственности» в ряде пунктов термин «почва» присутствуют пункты 5 и 7:

5. ...площадь выделяемого в счет земельной доли или земельных долей земельного участка может быть больше или меньше площади, указанной в документах, удостоверяющих право на земельную долю или земельные доли, если увеличение

или уменьшение площади выделяемого в счет земельной доли или земельных долей земельного участка осуществляется с учетом состояния и свойств почвы выделяемого земельного участка и земельного участка, из которого он образуется.

7. Порядок определения размера выделяемого в счет земельной доли или земельных долей земельного участка с учетом состояния и свойств его почвы устанавливается законом субъекта РФ. Отсутствие указанного порядка не является препятствием для выдела земельного участка в счет земельной доли или земельных долей.

Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ ст. 77 закрепил, что землями сельскохозяйственного назначения признаются земли, находящиеся за границами населенных пунктов и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей.

В составе земель сельскохозяйственного назначения выделяют: сельскохозяйственные угодья — пашни, сенокосы, пастбища, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями; несельскохозяйственные угодья — земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, мелиоративными защитными лесными насаждениями, водными объектами, объектами капстроительства, некапитальными строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции, нестационарными торговыми объектами, а также жилыми домами, строительство, реконструкция и эксплуатация которых допускаются на земельных участках, используемых крестьянскими (фермерскими) хозяйствами для осуществления своей деятельности.

Структура сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения по федеральным округам РФ на 01.01.2022, представлена в *табл. 2* [12].

Одной из важнейших задач совершенствования земельных отношений является разграничение государственности на землю: на государственность РФ, государственность ее субъектов и государственность муниципальных образований.

При этом разграничению подлежат земли, в отношении которых отсутствуют сведения о праве собственности в ЕГРН, либо земли, которые передаются РФ в государственность ее субъектов или в государственность муниципальных образований. Земельные участки, находящиеся в частной собственности, разграничению не подлежат.

В процессе разграничения государственности на землю проводятся мероприятия по землеустройству и кадастровые работы для последующего кадастрового учета и регистрации каждого земельного участка на том или ином уровне власти.

По данным Росреестра, по состоянию на 01.01.2022 земли сельскохозяйственного назначе-

Структура сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения по федеральным округам РФ на 01.01.2022, тыс. га [12]

Федеральный округ	Общая площадь		В том числе				
	земель сельскохозяйственного назначения	сельскохозяйственных угодий	пашня	пастбища	сенокосы	многолетние насаждения	залежь
ЦФО	34 344,2	29 345,5	21 70,3	4 637,8	2 007,6	353,3	376,5
С-ЗФО	30 647,4	5 565,2	2 976,9	999,1	1275,3	85,1	228,8
ЮФО	34 716	31 447	17 52,6	12 546,3	797	222,6	28,5
С-КФО	13 496,7	11 385,5	5 389,8	5 342	514,9	116,2	22,6
ПФО	56 119,4	51 260,1	34 697,5	12 519,4	3071,4	217,2	754,6
УФО	48 555	13 864,3	7 743,1	2 858,8	2225,2	53,2	984
СФО	85 310,3	40 978,8	21 27,8	12 298	5991	133	729
ДФО	76 489,4	13 00,5	3 731,4	6 009,2	2828,8	60,5	1270,6
Итого по РФ	379 678,4	197 746,9 6	116 189,4	57 210,6	18711,2	1241,1	4394,6

ния находились в государственной и муниципальной собственности — 251,944 млн га, или 66,4% земель категории; а так же в частной собственности — 127,734 млн га (33,6%).

В собственности граждан находилось 105,103 млн га (82,3% земель, находящихся в частной собственности, а в собственности юридических лиц — 22,631 млн га (17,7% соответственно).

По состоянию на 01.01.2022 в собственности РФ зарегистрировано 6193,6 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. В собственности ее субъектов — 10979,5 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. Право муниципальной собственности зарегистрировано на 18054,8 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. Итого всего 35,228 млн га из 251,944 млн га.

Не разграниченная собственность, отсутствие сведения в ЕГРН для значительных площадей сопровождается многолетней, начавшейся с 1992 года, тенденцией уменьшения площадей посевов всех сельскохозяйственных культур и площади пашни, находящейся в реальном обороте (табл. 3).

С 1990 года площадь земель сельскохозяйственного назначения уменьшилась с 638 млн га до 383 млн га, а площадь пашни — со 132,2 млн га до 116,2 млн га. За 30 лет переведены в лесной фонд 231 млн га земель сельскохозяйственного назначения. Площадь посевов в 1990 г. — 118,0 млн га, а паров 14,2 млн га, суммарно 132,2 млн га или 100% площади пашни. В 2022 г. — 92,7 млн га (82,3 и 10,4 млн га соответственно), т.е. на 23,5 млн га меньше «статистической» (табл. 3). Следовательно, об использовании 20% пахотных почв нет достоверной информации (адекватных сведений нет и о 16,0 млн га пашни, утраченных ранее).

Цифровые основы для принятия решений. Эффективное и экологически безопасное вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного на-

значения, развития мелиоративного комплекса и использование почвосберегающих технологий в земледелии невозможно без достоверных и актуальных сведений о местоположении и границах, о собственниках земельных участков, качественном состоянии почв, в том числе и на неиспользуемых площадях. То, что сейчас входит в понятие цифровых двойников почв земель сельскохозяйственного назначения.

В 2022 г. законодательно было закреплено создание реестра, содержащего сведения о землях сельхозназначения (далее — Реестр): Федеральный закон от 30.12.2021 №475-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее — ФЗ №475). Он разработан в целях установления правовых основ осуществления государственного мониторинга земель сельхозназначения.

Реестр представляет собой государственный информационный ресурс, содержащий свод достоверных систематизированных сведений о состоянии земель сельскохозяйственного назначения, об их использовании и иных сведений о землях сельхозназначения.

Он предназначен для автоматизации процессов сбора, обработки, хранения, анализа и представления информации о землях сельскохозяйственного назначения и об их использовании, полученной по результатам государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения, а также иных сведений, полученных, в том числе, посредством единой системы межведомственного электронного взаимодействия.

Картографической основой реестра является единая электронная картографическая основа, создаваемая и обновляемая в соответствии с законодательством о геодезии и картографии, на которой

Площади посевов, паров, их сумма, в России с 1971 по 2023 год

Период, годы	Средняя площадь, млн га в год			Доля паров, %
	чистых паров	посевов	в сумме	
1971–1975	9,7	122,5	132,2	7,3
1976–1980	8,4	124,2	132,6	6,4
1981–1985	12,0	119,5	131,5	9,1
1986–1990	14,2	118,0	132,2	10,7
1991–1995	15,1	109,9	125,0	12,1
1996–2000	18,0	92,2	110,2	16,3
2001–2005	16,2	79,7	95,9	16,9
2006–2010	14,0	76,0	90,0	15,6
2011–2015	13,0	77,5	90,5	14,4
2016–2020	11,8	79,7	91,5	12,9
2021	11,3	80,4	91,7	12,3
2022	10,4	82,3	92,7	11,2
2023	11,5	81,2	92,7	12,4

Примечание: расчеты авторов по данным государственной и ведомственной статистики [1, 2, 3, 12 и др.], значения показателей в таблице округлены до десятых. За 2023 год представлены данные Росстата по весеннему учету.

воспроизводятся границы сельскохозяйственных угодий и иных земель сельхозназначения.

Предполагается, что ведение Реестра решит задачу по созданию инструмента, позволяющего осуществлять управление землями, а так же обеспечивающего оперативное получение актуальных и достоверных сведений о них и земельных участках в составе таких земель.

Напомним, что оценка ситуации в данной сфере была дана в Решении заседании Президиума Совета законодателей РФ при ФС РФ от 18.12.2020 «О мерах по обеспечению плодородия земель сельскохозяйственного назначения». Выдержки из принятого решения приводятся ниже. «Сохранение, восстановление и повышение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения являются составляющими развития и совершенствования агропромышленного комплекса РФ.

Президиум Совета законодателей РФ отмечает ряд проблем, препятствующих эффективному обеспечению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения: отсутствие полной и достоверной информации о землях сельскохозяйственного назначения, их границах и качественных характеристиках, единой федеральной информационной системы о землях сельхозназначения; неэффективность землеустройства как комплекса мероприятий по изучению состояния почв, планированию и организации их рационального использования и охраны; неиспользование по назначению земель сельхозназначения и последующее ухудшение их состояния; недостаточное нормативно-правовое регулирование своевременного выявления изменения состояния плодородия почв земель сельхозназначения, оценки этих изменений.

Следует законодательно определить понятия почвы и ее плодородия как фундаментального уникального свойства.

Однако при прохождении в Госдуме проекта ФЗ №1232063–7 «О внесении изменений в Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (ФЗ №475) сенаторами РФ А.П. Майоровым, А.Н. Кондратенко, В.Ф. Новожиловым была внесена поправка. Предлагалось статью 1 дополнить абзацем 2 «почва — компонент природной среды, состоящий из минеральных и органических частей, характеризующийся почвенным слоем, плодородием, структурой и свойствами, обеспечивающими жизнедеятельность растений, животных и микроорганизмов. К понятию «почва» не относятся торф, песок, грунт ниже почвенного слоя, компост, а также искусственно созданная среда обитания растений». Абзац 3 изложить в новой редакции: «плодородие почв земель сельскохозяйственного назначения — способность почвы удовлетворять потребность сельскохозяйственных культурных растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожай сельскохозяйственных культурных растений».

Данная поправка была отклонена. На сегодняшний день у представителей как законодательной, так и исполнительной власти, нет единого мнения о незаменимой роли почвы и почвенных ресурсов в вопросах устойчивого управления агропроизводством и обеспечения продовольственной безопасности. Это отразилось на планируемом информационном наполнении Реестра.

Порядок ведения Реестра установлен (Постановление Правительства РФ от 02.02.2023 №154

«О порядке ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения» (вместе с «Правилами ведения государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения» (далее — Правила). Ими предусматривается перечень поставщиков сведений, среди которых обозначены Росреестр, Росприроднадзор, корпорация «Роскосмос», Россельхознадзор, подведомственные Минсельхозу ФГБУ, органы государственной власти субъектов РФ, правообладатели земельных участков и иные лица.

Между тем, среди них нет Минобрнауки, которое имеет не один десяток крупных подведомственных НИИ аграрного профиля и ФАНЦ, а так же Почвенный институт им. В.В. Докучаева, являющийся создателем и оператором Единого государственного реестра почвенных ресурсов России [11], разработанного в соответствии с «Концепцией развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 г.», утвержденной распоряжением Правительства РФ от 30.07.2010 № 1292-р.

Согласно ст. 7, новой редакции Федерального закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» (далее — ФЗ № 101) собственники земельных участков, землепользователи, землевладельцы и арендаторы земельных участков имеют право представлять в уполномоченные ФГБУ сведения об использовании и состоянии земель сельскохозяйственного назначения, в том числе о результатах почвенных, геоботанических и других обследований.

Правилами предусматривается внесение сведений как непосредственно о землях, так и о сельскохозяйственных угодьях и земельных участках. При этом в отношении земель предусматривается внесение сведений о площади, описании местоположения границ, показателях состояния плодородия; в отношении угодий — вид, описание местоположения границ и отнесение к особо ценным и продуктивным угодьям. Наиболее полный перечень сведений, предполагаемый для внесения в Реестр, предложен в отношении земельного участка.

Обязанность по предоставлению сведений об угодьях, отнесении земельного участка или части к угодьям, возложена на субъекты РФ, которые должны направлять сведения два раза в год.

Значительный перечень сведений предполагается к внесению в Реестр правообладателями земельных участков: об отнесении участка или его части к угодьям, с указанием вида и площади угодий. Достоверность указанных сведений обусловлена их подписанием электронной подписью правообладателя, периодичность представления сведений не предусмотрена.

Следует подчеркнуть, что по состоянию на дату утверждения Правил законодательно обязанность по предоставлению сведений на правообладателей не возложена, в связи с опасениями о возникновении у них значительных дополнительных финансовых расходов, а также неопределенным объемом сведений и порядком их предоставления.

Предоставление дублирующих сведений предполагается субъектами РФ, которые должны вносить сведения не только об отнесении участка к угодьям (с указанием вида угодья и описанием местоположения его границ), но и предоставлять сведения об отсутствующих в ЕГРН земельных участках с описанием их местоположения, площади и правообладателях.

На сегодня порядок получения таких сведений не разработан. Возникает вопрос: как быть, если правообладатели или субъекты РФ предоставят противоречащие или частично противоречащие друг другу сведения и как устанавливается принцип приоритетности?

Предполагалось, что Реестр предусматривает накопление сведений непосредственно о землях (не только о земельных участках), в отличие от того же ЕГРН, который земли как объект не рассматривает. Ведомственная разобщенность полномочий по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений обусловила возникновение и обособленное ведение нескольких источников сведений о земле, участках и иной недвижимости.

Росреестр с 2020 г. проводил эксперимент по созданию Единого информационного ресурса о земле и недвижимости. Планировалось продолжить его до конца 2023 г. и учесть результаты. Но появились действующая с 01.01.2022 Госпрограмма «Национальная система пространственных данных» (далее — Система), утвержденная Постановлением Правительства РФ от 01.12.2021 № 2148.

В нем констатируется, что отсутствовал базовый документ стратегического планирования, отражающий комплексный подход при формировании и реализации мероприятий в сфере земельных и имущественных отношений, цели и задачи реализации государственной политики в этой сфере на среднесрочную и долгосрочную перспективы.

Реализация указанных мероприятий в настоящее время носит разрозненный характер и предусмотрена в нескольких программных направлениях деятельности различных органов государственной власти.

По состоянию на 01.04.2022 г. в ЕГРН внесены сведения о 55,3% участков границ между субъектами РФ, 44,4% границ населенных пунктов, 83,2% границ муниципальных образований субъектов РФ, а также о 34,1% границ территориальных зон.

Кроме того, ЕГРН содержит более 2 млн реестровых ошибок, что формирует экономические риски и потери для всех уровней бюджетной си-

стемы. Более 23 млн земельных участков не имеют установленных границ, что сопровождается большим количеством споров, в отношении 48,3 млн объектов недвижимости нет сведений о правообладателе. Низкие темпы сбора и актуализации пространственных данных, отсутствие единой технологической базы свидетельствуют о том, что наполнение единой электронной картографической основы составляет всего 30% в территории страны. Мониторинг и сопровождение государственной кадастровой оценки осуществляются до сегодняшнего момента преимущественно в ручном режиме.

Согласно Федеральному закону 30.12.2021 №448-ФЗ «О публично-правовой компании «Роскадастр»», Госкомпания уполномочена вести ЕГРН, предоставлять в режиме одного окна услуги для пользователей пространственно-картографических данных. Создан новый субъект кадастровых отношений с уникальным правовым статусом.

Федеральным законом от 19.12.2022 №546-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» были закреплены полномочия ППК «Роскадастр» по созданию и развитию информационных систем, выполнению функций их оператора, в т.ч. ФГИС ЕГРН (и обеспечению его безопасности). Так же установлены полномочия ППК «Роскадастр» по:

- внесению в ЕГРН сведений о кадастровой стоимости объектов недвижимости;
- приему, в том числе выездному, заявлений о государственном кадастровом учете и (или) госрегистрации прав;
- информационному обслуживанию заинтересованных лиц по вопросам осуществления государственного кадастрового учета, госрегистрации прав, ведения ЕГРН и предоставления сведений, содержащихся в нем;
- ведению и хранению книг учета документов, реестровых дел (томов реестровых дел) ЕГРН.

Согласно Положению о Системе сельскохозяйственные угодья являются одной из составляющих состава ее сведений. Их включение в Систему предполагается из предоставляемой Минсельхозом информации из единой информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения и землях, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий (далее — ЕФИС ЗСН). Государственный реестр земель сельскохозяйственного назначения является ее частью.

ЕФИС ЗСН была введена в эксплуатацию приказом Минсельхоза 02.04.2018 №130 в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 06.07.2015 №676 «О требованиях к порядку создания, развития, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации государственных информационных систем и дальнейшего и дальнейшего хранения содержащейся в их базах данных информации».

Целью было создания базы данных об этих объектах, включая точные географические координаты, размеры, состояние и фактическое использование угодий. Ее развитие и совершенствование предполагает широкое применение технологий дистанционного зондирования подстилающей поверхности (ДЗП) для сбора информации о посевах сельскохозяйственных культур, которые поступают от Научного центра оперативного мониторинга Земли (НЦ ОМЗ), являющегося подведомственным учреждением Госкорпорации «Роскосмос». Между ней и Минсельхозом заключено Соглашение о взаимодействии в области космической деятельности №7С от 18.10.2016.

Создается специальный сервис для оценки площадей распахки, сева и уборки, определения границ владений разных собственников, для мониторинга посевов пшеницы, подсолнечника, кукурузы и т.д.

Работы по ведению и наполнению ЕФИС ЗСН ведет Аналитический центр Минсельхоза России. Пока не все функции ЕФИС ЗСН реализованы в полном объеме по всей площади сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения, а так же не отработан взаимный обмен информацией даже внутри Минсельхоза.

Так министерством ведется еще одна Информационная система планирования и контроля государственных программ (ИС ПК ГП). Она содержит, в том числе, данные по различным показателям почвенного плодородия, предоставляемые согласно регламенту подведомственными ФГБУ, которые входят в систему Департамента растениеводства, механизации, химизации и защиты растений Минсельхоза. Это центры (станции) агрохимической службы и центры химизации и сельскохозяйственной радиологии, проводящие ежегодные агрохимические и экологотоксикологические обследования.

Наряду с федеральной информационной системой в регионах идет активное развитие «своих» баз данных по результатам мониторинга земель сельскохозяйственного назначения [12]. В 2023 году такие системы имелись более чем в 40 регионах. Взаимодействие учреждений агрохимической службы с региональными информационными системами организовано пока не везде, что обуславливает отсутствие в них информации о почвах и их плодородии.

Росстатом на основе данных космического мониторинга была проведена верификация данных по сельскохозяйственным организациям и крестьянским (фермерским) хозяйствам, по итогам которой внесено 1251 уточнение в данные микропереписи переписи (СХМП-2021) в 20 субъектах РФ.

Ведомство считает, что технологии ДЗП позволят проводить инвентаризацию угодий с последующей интеграцией данных с государственными системами (в частности — с Росреестром), определять площади посевов по типам сельскохозяйственных культур, проводить мониторинг развития посевов, искать участки, наиболее пригодные для ведения различных видов сельскохозяйственной деятельно-

сти, и выявлять факты их использования не по назначению [14].

В настоящее время (до 14.01.2024) выполняют исследования возможности и эффективности использования технологий спутникового мониторинга земель сельскохозяйственного назначения для верификации данных текущей сельскохозяйственной статистики в разрезе респондентов и муниципальных образований по отдельным субъектам РФ. Они включают анализ расхождения данных, полученных с использованием технологий ДЗП земель сельхозназначения, и данных сельскохозяйственной статистики по показателям: «Общая посевная площадь», «Сведения об итогах сева под урожай», «Сведения о сборе урожая сельскохозяйственных культур». А так же — по формам ФСН №4-СХ, 1-фермер): «Сохранилось озимых (на зерно) к концу сева яровых — всего», «Посеяно яровых культур (без учета многолетних трав посева прошлых лет) — всего». По результатам работ будет предложен соответствующий регламент верификации статистической информации и функционирующий геопортал.

Федеральный закон от 04.08.2023 №450-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации» предписывает создание федеральной государственной информационной системы состояния окружающей среды. Она содержит сведения о состоянии и загрязнении атмосферного воздуха, поверхностных вод водных объектов, почв и иных компонентов природной среды, а так же: о радиационной обстановке; о стационарных источниках, об уровне и (или) объеме или о массе выбросов, сбросов загрязняющих веществ; об обращении с отходами производства и потребления; о мероприятиях по снижению негативного воздействия на окружающую среду; о состоянии экологической системы озера Байкал; о состоянии многолетней (вечной) мерзлоты, о мерах по предупреждению последствий деградации вечномёрзлых грунтов; иные сведения, определяемые Правительством РФ.

Оператором информационной системы является ППК по формированию комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами «Российский экологический оператор». В Информационной системе размещается информация о результатах государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), о результатах осуществления государственного экологического контроля (надзора), информация, содержащаяся в отчетах об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля. Данные из Информационной системы используются органами государственной власти, органами местного самоуправления, юридическими лицами, физическими лицами, в том числе индивидуальными предпринимателями, при планировании и осуществлении хозяйственной и иной деятельно-

сти. В случае, если информация, которая должна размещаться в системе, содержится в иных государственных, и муниципальных информационных системах и реестрах, и включается в них в обязательном порядке, она подлежит размещению в Информационной системе в порядке межведомственного информационного взаимодействия.

Как будут связаны все эти системы, и на какой платформе будут создаваться? Как будет стандартизован сбор и обмен информацией? Для пространственных данных возникает серьезный вопрос пресечения и наложения контуров, как и каким образом, будут определяться границы? В изученных нормативных документах и методических материалах ответа на поставленные вопросы найти не удалось.

Что может Минсельхоз? В тексте Правил о ведении Реестра отсутствуют указания на поставщика сведений непосредственно о землях, не даны ссылки на иные документы, раскрывающие порядок получения и (или) подготовки этих сведений. Без информации непосредственно о землях (описании их местоположения) невозможно определить архитектуру Реестра. Это осуществление сплошного учета (без «белых» пятен), либо накопление сведений только в разрезе образованных земельных участков.

В настоящее время Постановлением Правительства РФ от 12.06.2008 №450 (ред. от 31.08.2023) «О Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации» ему предписано осуществлять функции по выработке госполитики и нормативно-правовому регулированию в сфере АПК, включая растениеводство, карантин растений, мелиорацию земель, плодородие почв; а также земельных отношений (в части, касающейся земель сельхозназначения), по госмониторингу таких земель и т.д.

К его полномочиям отнесены: утверждение формы паспорта земельного участка из состава земель сельскохозяйственного назначения, форматов предоставления сведений из государственного реестра земель сельхозназначения и формы направления запроса об их предоставлении; его ведение; порядок госучета показателей состояния плодородия земель сельхозназначения и порядок осуществления госмониторинга этих земель. Его Минсельхоз и осуществляет, а так же ведет госреестр земель сельхозназначения, утверждает планы почвенных, геоботанических и других обследований таких земель.

Оценка плодородия как фундаментального и уникального свойства, присущего почвам, в части положений различных нормативных правовых документах в последние 10 лет активно заменяется на некорректный термин «плодородие земель». Содержание и смысл понятия «земля» ранее раскрывал «ГОСТ 26640–85 (СТ СЭВ 4472–84). Государственный стандарт Союза ССР. Земли. Термины и определения» (утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 28.10.1985 №3453). В нем термин «плодородие земель» отсутствовал. В настоящее время он не действует в отличии от

«ГОСТ 27593–88 (СТ СЭВ 5298–85). Государственный стандарт Союза ССР. Почвы. Термины и определения» (утвержден и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 23.02.1988 №326). Согласно ему *плодородие почвы — способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности.*

Государственный мониторинг земель может осуществляться с использованием автоматизированной информационной системы, являющейся подсистемой единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды). Ее наличие предусмотрено ст. 63.1 Федерального закона от 10.01.2002. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды». В ст. 1 указано, что «окружающая среда — совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов; компоненты природной среды — земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы...». Почва самостоятельный компонент, отличный от другого компонента — земли.

Федеральный закон от 18.06.2001 №78-ФЗ «О землеустройстве» (далее — ФЗ №78) многократно трансформировался. Федеральный закон от 13.05.2008 №66-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) РФ в связи с принятием ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» исключил из него территориальное землеустройство. Оно распределяет земли между субъектами хозяйствования, землевладельцами и землепользователями.

Тематические карты состояния и использования земель, материалы почвенных, геоботанических и других обследований и изысканий, оценки качества, инвентаризации земель, полученные в ходе мониторинга, хранятся в госфонде данных, полученных в результате проведения землеустройства, в порядке, установленном в соответствии со статьей 24 ФЗ №78-ФЗ.

Согласно ст. 11 этого закона, почвенные, геоботанические и другие обследования проводятся в целях получения информации о состоянии земель, в том числе почвы. В целях выявления земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным воздействиям. Изучение состояния земель (ст. 9), включая почвенные, геоботанические и другие обследования должны осуществляться на основе материалов геодезических и картографических работ (ст. 10). Это спорное положение, почвенная

съемка и почвенное картографирование — это отдельный вид исследований, который в современной России в масштабе страны не проводился, в отличие от РСФСР.

Не соответствует принципам устойчивого управления использованием ресурсов тот факт, что являясь непосредственным субъектом ведения Реестра, Минсельхоз до сего дня лишен любых полномочий в сфере землеустройства, хотя именно на него ложатся вопросы земельных долей, проблемы неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения и их эффективного вовлечения в оборот согласно Госпрограмме и Стратегии.

Помимо этого есть необходимость увеличения объемов бюджетного финансирования и господдержки этой деятельности [12]. Например, упомянутым законом ФЗ №101, предусмотрено проведение обследований земель сельскохозяйственного назначения, результаты которых используются при государственном учете показателей состояния их плодородия. Оно проводится только на основании государственного задания в рамках объема ежегодно выделяемых Минсельхозу бюджетных ассигнований.

Каждый вид обследования имеет установленную периодичность проведения. Для агрохимического и эколого-токсикологического оптимальный срок — 5 лет. За это время достоверно меняются (или не изменяются) показатели плодородия.

В 2021 г. объем бюджетных ассигнований на осуществление этих работ позволил провести их силами учреждений агрохимической службы на площади 7 млн га сельскохозяйственных угодий, а в 2022 г. — на 5,6 млн га. Проведение почвенного и геоботанического обследований, предусмотренных законом ФЗ №101, не планируются и не проводятся Минсельхозом ввиду отсутствия финансирования [15].

В целях соблюдения 5-летнего цикла проведения агрохимического и эколого-токсикологического обследований, ежегодная площадь сельхозугодий, на которой необходимо их проведение, должна составлять около 34 млн га (см. табл. 2). Следовательно, государственным заданием и финансированием обеспечивается проведение исключительно только этих видов обследований и то лишь на 16–20% от необходимой площади.

Между тем, предусмотрено внесение в Реестр следующих сведений: даты и результаты проведения почвенных, геоботанических и других обследований земельного участка; сведения о плане проведения мероприятий по воспроизводству плодородия земель сельскохозяйственного назначения, составленном по результатам проведения вышеуказанных обследований.

В настоящее время остается неопределенным из каких информационных слоев будет складываться новая Система? Какое место в ней могут занять, и займут ли, сведения о почвах земель сельскохозяйственного назначения?

Выводы

1. При планировании информационного взаимодействия для устойчивого управления уникальными почвенными и земельными ресурсами России следует руководствоваться п. 2 «Перечня поручений по итогам заседания Госсовета», утв. Президентом РФ 24.01.2017 №Пр-140ГС. Правительству РФ подготовить совместно с заинтересованными органами исполнительной власти субъектов РФ и представить предложения по разработке порядка определения и установления нормативов качества почв и земель в зависимости от их природных особенностей, целевого назначения и величины предельных остаточных концентраций загрязняющих веществ, в целях восстановления свойств почв исходя из географических, геологических, гидрогеологических особенностей их формирования и природного фонового состояния территорий и акваторий.

2. Почва является с одной стороны незаменимым и системообразующим компонентом биосферы, обладающим важнейшими экологическими функциями, а с другой — основой продовольственных систем любого территориального уровня.

Используемые пахотные почвы, составляя менее 5,4% от общей площади России, являются, несомненно, ее особо ценными угодьями и национальным богатством, позволяющим реализовать должный уровень требования продовольственной безопасности для граждан страны.

Федеральная таможенная служба в сентябре 2023 г. свидетельствует о росте экспорта продукции АПК по сравнению с прошлым годом на 70% в вековом выражении, а доходы федерального бюджета от экспорта продовольствия сейчас уступают только доходам от нефти и газа.

3. Перспективный план модельного законодательства СНГ на 2023–2025 годы, утвержденный Председателем Совета Ассамблеи в г. Самарканде 28.10.2022 №54–33, включает деятельность по сближению и совершенствованию национальных законодательств. Среди заявленных документов: Модельный Земельный кодекс для государств-участников СНГ (новая редакция), Модельный закон «О землеустройстве», Модельный закон «Об охране почв» (новая редакция).

4. В нашей стране закон о почвах или об их охране отсутствует, а в Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 №136-ФЗ за прошедший период внесены свыше 180 изменений и дополнений, включая появление новых статей и редакций и процесс этот продолжается.

В Федеральном законе от 13.06.2023 №244-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О мелиорации земель» и отдельные законодательные акты Российской Федерации», который начнет действовать — 01.03.2024, опять четко прослеживается тенденция на исключение почвы.

Ст. 3 предусматривается внесение в Земельный кодекс РФ следующих изменений: в статье 12 сло-

ва «для восстановления плодородия почв на землях сельскохозяйственного назначения и улучшения земель» заменить словами «для улучшения свойств земель, в том числе для восстановления плодородия земель сельскохозяйственного назначения».

5. Из Федерального закона от 18.06.2001 №78-ФЗ «О землеустройстве» были исключены основополагающие положения. Он перестал отвечать потребностям всех субъектов земельных отношений, что повлекло за собой усугубление ряда проблем, связанных с использованием земель сельскохозяйственного назначения.

Сейчас обсуждается две основные концепции очередной редакции, а по сути, создание нового проекта ФЗ «О землеустройстве». Принципиальным пока не согласованным вопросом остается соотношение землеустроительной и кадастровой деятельности на сельскохозяйственных землях. В содержании Госпрограммы создание информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения позиционируется как главный и долгосрочный приоритет — часть развития землеустройства.

6. Почвы, их характеристики и плодородие должны быть в числе обязательных критериев эффективности осуществления всех мероприятий по землеустройству.

Следует ввести в российское право полноценное, научно-обоснованное и легальное (юридически значимое), общеправовое, точное, однозначное, дефинированное, устоявшееся, неконтекстное определение почвы и ее плодородия как фундаментального уникального свойства.

Для реализации на практике почвосберегающих агротехнологий, иных достижений в области охраны почв, сохранения и повышения их плодородия, обеспечения мониторинга состояния земель сельскохозяйственного назначения необходимо, прежде всего, принять меры общегосударственного характера.

7. Землеустройство на землях сельскохозяйственного назначения может быть определено, как комплекс мероприятий по изучению состояния почв, планированию и организации рационального их использования и охраны, описанию местоположения и (или) установлению на местности границ объектов землеустройства, организации рационального (по разработанному, согласованному и утвержденному проекту) использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства.

8. Являясь непосредственным субъектом ведения реестра, содержащего сведения о землях сельскохозяйственного назначения, Минсельхоз реально не обладает какими-либо полномочиями в сфере землеустройства, хотя именно на него ложатся вопросы земельных долей, проблемы неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения и их эффективного вовлечения в оборот, разработка и контроль по использованию почвосберегающих агротехнологий

и адаптивно-ландшафтных систем земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории.

Для проведения всех необходимых обследований земель сельскохозяйственного назначения в целях обеспечения полноценного мониторинга их состояния потребуется значительное увеличение объема бюджетных ассигнований, выделяемых на эти цели Минсельхозу России.

На 01.01.2022 площадь сельскохозяйственных угодий РФ во всех категориях земель составила порядка 222 млн га, или 13% всего земельного фонда страны. Почвы на 65% площади пашни, 28% сенокосов и 50% пастбищ подвержены разрушающему,

часто комплексному, воздействию ацидизации, водной эрозии, дефляции, периодических засух, суховеев и пыльных бурь, а так же иных деградационных процессов [12].

9. Ведомственная разобщенность полномочий по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений обусловила возникновение и обособленное ведение нескольких источников сведений о почвенных и земельных ресурсах, о земле, земельных участках и иной недвижимости. Одной из основных проблем остается полноценное межведомственное информационное взаимодействие.

Литература

1. Доклад председателя Комитета Госдумы по аграрным вопросам, акад. РАН В.И.Кашина на итоговом заседании Коллегии Минсельхоза России. 06.06.2023. URL: <http://komitet-agro.duma.gov.ru/novosti/80d7a580-7f48-479e-a4fe-c43f04156b57>.
2. Комитет Госдумы по аграрным вопросам. Материалы к парламентским слушаниям 15.03.2023 «О реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства». URL: <http://komitet-agro.duma.gov.ru/novosti/e91f5cbb-4749-4062-b2b1-253c992deee4/>
3. Землеустроительное обеспечение вовлечения в оборот неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения. Сб. материалов. — М.: Изд. отдел Управления делами Аппарата СФ. — 228 с.
4. Ковда В. А. Патология почв и охрана биосферы планеты // Биосфера, 2011. Т.3. №4. — С. 532–547.
5. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. — М: Наука; МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. — 185 с.
6. Добровольский Г.В., Карпачевский Л.О., Криксунов Е.А. Геосферы и педосфера. — М.: ГЕОС, 2010. — 190 с.
7. Хазиев Ф.Х. Почва и экология // Вестник Академии наук РБ, 2017. Т. 24. №3 (87). — С. 29–38.
8. Харькина М.А. Почвенное плодородие и его роль в поддержании жизни на Земле // Энергия, экономика, техника, экология, 2017. №7. — С. 68–74.
9. Титова В.И. Подходы к выбору показателей и опыт оценки способности почвенного покрова к выполнению общебиосферных функций (аналитический обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2018. Т. 67. №6. — С. 4–16.
10. Добровольский Г.В., Зайдельман Ф.Р. О понятиях — почва и земля в связи с обоснованием мелиоративных решений // Почвоведение, 2005. №5. — С. 5–13.
11. Кирюшин В.И. Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // Почвоведение, 2019. №9. — С. 1130–1139.
12. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2021 году. — М.: Росинформагротех, 2022. — 356 с.
13. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. — М.: Минсельхоз РФ; Почвенный институт имени В.В. Докучаева, 2019. URL: <https://egrpr.esoil.ru/content/howtouse.html>.
14. Костенко Я. Росстат хочет использовать спутниковые технологии для сбора статистики // Ведомости, 06.09.2023. URL: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2023/09/06/993623-rosstat-hochet-ispolzovat-sputnikovie-tehnologii-dlya-sbora-statistiki>.
15. Хомяков Д.М., Азиков Д.А. Значение, роль и перспективы государственной поддержки АПК в реализации продовольственной политики России // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2023. №1. — С. 58–65.

Сведения об авторах:

Хомяков Дмитрий Михайлович, к.б.н., д.т.н., проф., профессор кафедры общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова, замдиректора Аграрного центра МГУ; e-mail: khom@soil.msu.ru.

Азиков Дмитрий Андреевич, магистр почвоведения, аспирант факультета почвоведения МГУ; e-mail: azi-inna@yandex.ru.

Агроэкология

УДК 504.03

Лесоресурсный экстрактивизм: его опасные этноэкологические и агроэкологические последствия, возможные пути преодоления (на примере Мордовии)

*А.В. Каверин, д.с.-х.н., к.г.н., Д.А. Массеров к.э.н., Ю.Н. Авдюшкина
Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва*

Наибольший урон экономике и окружающей среде Мордовии нанес поташный промысел, как один из ярких примеров лесоресурсного экстрактивизма. Трансформировалась традиционная окружающая среда финно-угорских народов, что повлекло снижение степени удовлетворения ими важнейших этнических потребностей, активизировалась почвенная эрозия. Авторами предложены пути преодоления опасных этноэкологических и агроэкологических последствий экстрактивизма в области лесного и сельского хозяйства в Республике Мордовии.

Ключевые слова: лесоресурсный экстрактивизм, сельское хозяйство, лесистость, леса, эрозия, пастбища, агролесомелиорация, этноэкология, финно-угорские народы.

Всего два-три столетия назад подавляющее большинство граждан Мордовии, как и других финно-угорских стран и регионов проживало в сельской местности, в контакте с лесом. В этих условиях у людей сформировались определенные качества и навыки природопользования. Есть основания полагать, что, лишившись благоприятного ландшафта, люди потеряют важные особенности национального характера и утратят опыт традиционного природопользования. Известна и более жесткая концепция Л.Н. Гумилева о том, что каждый этнос связан со своим ландшафтом, как животное с незаменимой экологической нишей, а уничтожение специфического ландшафта приводит к уничтожению народа [1]. Речь идет не о физическом истреблении или вырождении, а о потере важных специфических каркасов и пластов культуры так как с этноэкологической точки зрения, для финно-угорских народов лесные ландшафты играют первоочередную роль в удовлетворении 2-х важнейших этнических потребностей, таких как [2]:

1) пейзаж «родной природы», адекватный истории формирования и развития этноса — этнический «цветущий край» (часть природной среды

и среды «второй природы», запечатленная «этнической наследственностью»;

2) соответствующая (запечатленная в «этнической памяти» с детства) среда «второй» природы и «третьей» природы (архитектура, культурные ландшафты, организация населенных мест и т.д., в целом «экология культуры»).

Исторический анализ позволяет сделать вывод о том, что историю сельскохозяйственного освоения финно-угорских регионов России можно назвать историей сведения лесов [3]. Как показывают проведенные ранее исследования, леса здесь были многократно преобразованы как в период присваивающего, так и производящего хозяйства, и в силу этого, неспособны в полной мере реализовывать основные экосистемные функции [4, 5]. Антропогенное воздействие заключалось в сельскохозяйственном освоении и забрасывании территорий, пожарах разных типов, лесохозяйственных мероприятиях (различные виды рубок и создание монокультур). В результате лесной фонд этих регионов в настоящее время представлен преимущественно вторичными мелколиственными лесами из березы и осины, сформировавшимися на месте заброшенных вырубок и сельхозугодий, а также монокультуры

турами ели и сосны на вырубках, гарях и залежах. Насаждения отличаются бедным видовым составом, одновозрастными древостоями с упрощенной структурой. Площади заповедных лесов здесь очень малы, к тому же в них, как правило, после введения заповедного режима биота восстановилась неполностью. Это делает их очень уязвимыми для инфекций, очагами которых выступают соседние антропогенно предельно упрощенные леса. Природные хвойно-широколиственные и широколиственные леса существуют на небольших разрозненных участках и не обеспечивают сохранение биологического разнообразия. Они имеют островной характер, поскольку окружены сельскохозяйственными угодьями и населенными пунктами, что предопределяет их дальнейшую деградацию. Все это с новой силой ставит вопросы о возврате финно-угорским регионам их природных лесов.

Однако наибольший урон экономике и окружающей среде регионов нанес поташный промысел, как один из ярких примеров ресурсного экстрактивизма (в этнологии этот термин определяется как изъятие (вывоз) ресурсов из мест их локализации с целью получения прибыли [6]). Поташное производство здесь активно развивалось в начале XVIII века. Поташ имел большое значение во внешней торговле Московского государства того времени. По стоимости он занимал одно из первых мест среди вывозимых товаров. На территории в границах нынешней Мордовии с 1707 по 1740 год действовало 20 поташных заводов [7] к которым было приписано 17 тысяч душ мужского пола [5]. Лес вокруг заводов вырубался обычно за 5–7 лет, затем они переносились на новое место. О масштабах истребления лесов этим производством говорят следующие цифры: регулярно для изготовления поташа необходимо было заготавливать около 17, 5 тыс. м³ золы. Нетрудно подсчитать, что на ее получение приходилось сжигать 1,4 млн м³ древесины. И это продолжалось ежегодно на протяжении четырех десятилетий. Поташное производство в совокупности с подсечно-огневым земледелием снизили лесистость территории за XVIII столетие в 2 раза (с 46,1% до 23%) [8].

Уничтожение естественной древесной растительности оказало негативное влияние на водный баланс региона: из-за вырубки лесов активизировались эрозионные процессы, участились засухи. Если в XVIII в. их отмечено на территории Мордовии — 34, то в XIX в. — 40, в XX в. — 52. Урожай зерна в Мордовии в этот период колебались по годам от 0, 13 — 1,31 т/га, т.е. максимум превышал минимум в 10 раз [4]. Кризис достиг апогея к началу 30-х гг. XX в., когда площадь полностью деградировавших агросистем (овраги, размытые и смытые склоны балок, песчаные пустыри) превысила 10% площади сельскохозяйственных угодий [3].

Обычно засуха ведет к катастрофическому неурожаю сельскохозяйственных культур, деграда-

ции лугов, снижению приростов древесины, падежу скота и резким колебаниям численности других живых организмов, возрастанию пожароопасности. За последние 60 лет на территории Мордовии наиболее засушливыми и неурожайными были 1938, 1946, 1948, 1949, 1950, 1960, 1966, 1967, 1971, 1972 гг. [4], 1976, 1986, 1988, 1996, 2005, 2010 годы [9].

Эта ситуация в большой степени согласуется с концепцией биотического насоса атмосферной влаги [10–12], согласно которой девственные леса и болота обеспечивают транспорт влажного воздуха с океана на сушу, а разрушение лесов приводит к разрушению круговорота воды на суше, полному опустыниванию.

По прогнозу ВМО количество засух должно возрастать по мере наблюдаемого с 1970 г. потепления климата. Этот прогноз подтверждается и для территории Мордовии — здесь с 1991 г. выявлен отрицательный тренд осадков (6,6 мм за 10 лет) [9]. Последняя особо жестокая засуха наблюдалась в 2010 г. По наблюдаемым метеорологических станций Мордовии засухи и суховеи различной интенсивности бывает ежегодно с апреля по сентябрь месяц в среднем 30–42 дня. Относительная влажность воздуха в период засух и суховея менее 30% бывает в апреле 2, мае — 7, июне — 6, июле — 2, августе 3 и сентябре — 3 дня [4]. Анализ данных об урожаях озимой ржи, овса и проса за много лет показывает, что на территории Мордовии под влиянием засухи снижение урожая бывает до 25% каждый третий, 25–50% каждый восьмой, 50–75% — каждый шестой годы [4]. Особенно показательным на этот счет оказался 2010 г. — когда валовый сбор зерна с полей в республике составил всего 312,6 тыс. т (т.е. 49% от этого же показателя 1930 г.), обусловив заметные продовольственные трудности в регионе.

Информационной базой для анализа процессов сельскохозяйственного освоения и использования ландшафтов на территории нашего региона во многом послужили научные труды выдающегося агронома Мордовии Г.Г. Данилова [4] и его многочисленных учеников. Их исследования были направлены как на выявление причин губительных процессов засухи и почвенной эрозии, так и на разработку методов борьбы с ними, главным образом, приемов агролесомелиорации и противоэрозионной агротехники.

Обосновывая необходимость проведения срочных и масштабных работ по борьбе с засухой и эрозией в нашем крае, Г.Г. Данилов настойчиво и последовательно обращал внимание на то, что именно обезлесение стало главной причиной начала проявления засух и почвенной эрозии. На этот счет он сообщает: «Из исторических документов известно, что еще к концу XV в. около 2/3 территории Пензенской губернии было занято лесами и, в частности, были покрыты лесами восточная



Рис. 1. Схема размещения агролесомелиоративного фонда овражно-балочной сети по районам Мордовской АССР по состоянию на 1955 г., в % к общей площади районов [15]

и западная части Саранского уезда и почти весь Инсарский уезд. Среди этих лесных массивов открытые места встречались лишь в виде отдельных клочков — полян. В тот период существовали подсечно-огневая, залежная и переложная системы земледелия. Площади пашни были незначительными». Подсечно-огневая система земледелия обеспечивала в первые 3–4 года использования участка высокие урожаи — сам-25, сам-30 (в пересчете на современные единицы измерения это соответствует 40–60 ц/га). Затем урожаи резко падали и участки забрасывались [4].

Водная эрозия почв теснейшим образом связана с эрозией засухой. По данным Г.Г. Данилова [13], в Мордовии 94,7% пашни, 44,5% многолетних насаждений, 35% пастбищ и 31% сенокосов расположено на склонах со средней крутизной более 3%. Около 30 тыс. га занимают овраги, которые действуя как дренажные каналы, снижают уровень грунтовых вод и способствуют иссушению почв. На склонах особенность эродированных почв имеет место большой сток атмосферных осадков. М.И. Заславский [14], приводит расчет, выполненный в Институте географии РАН, который показывает, что в областях Среднего Поволжья (в этот климатический район относят и Мордовию) при склоновом стоке теряется с гектара в год 400–700 м³ влаги — одного из основных экологических факторов, лимитирующих продуктивность агробиогеоценозов. Годовой склоновый сток сельскохозяйственных угодий в республике по нашим расчетам достигает от 500 до 800 млн м³. Это в 14–22 раза больше объема воды, который задерживают для целей орошения каскадом плотин на реке Мокша.

После отмены крепостного права интенсивность эрозийных процессов еще больше усилилась. Это связано с тем, что во время реформы 1861 г. у крестьян отрезали в пользу помещиков лучшие земли, и они были вынуждены распахивать крутые склоны балок, речные долины, верховья оврагов, песчаные и другие неудобные земли. Масштабы деструктивных процессов были представлены в «Объяснительной записке к схеме лесомелиоративных мероприятий по Мордовской АССР» составленной в 1955 г., где указано, что к началу 30-х гг. площадь полностью деградированных агросистем достигла 168 341 га или более 10% от площади сельскохозяйственных угодий. В эту площадь вошли овраги, сильно эродированные склоны балок — 148 637 га, а также песчаные пустыри — 19 704 га. Эрозия почв и засухи привели агроэкосистемы на территории Мордовии во второй половине XIX в. в состояние, характеризующееся наибольшей неустойчивостью продуктивности. Урожаи зерна в этот период колебались по годам от 1,3 до 13 ц/га, т.е. максимум превышал минимум в 10 раз [4].

В подобных критических условиях нестабильности обеспечения населения основным продуктом питания возникла необходимость в немедленных мерах по защите полей от засухи и эрозии. Впервые в 1949 г. на территории Мордовии началась посадка полезащитных лесных полос. Для механизации трудоемких работ по защитному лесоразведению были созданы Ичалковская, Саранская, Темниковская, Зубово-Полянская, Ромодановская и Пушкинская лесозащитные станции, которые к сожалению после 1953 г. были упразднены. Казанская, Рязанская и Воронеж-

ская агролесомелиоративные экспедиции разработали технические проекты и генеральные схемы облесения оврагов и балок хозяйств большинства районов республики (*рис. 1*), составили карту-схему агролесомелиоративных мероприятий.

В 1949–1951 гг. только в колхозах Мордовской АССР было заложено 15280 га лесных насаждений, из которых к осени 1951 г. сохранилось 12973 га, или 84,9%. Однако, большой размах защитного лесоразведения не был подкреплен материально-технической базой, а с 1953 г., в результате проявленной безответственности и волевых решений, работы по защитному лесоразведению начали свертываться. В следствии этого и заложенных 26700 га лесных полос с 1949–1961 гг. сохранилось на 1 января 1962 г. 5453, или 20,5%. Основными причинами гибели защитных лесных полос по мнению Г.Г. Данилова [16] явились: «несоблюдение агротехники подготовки почвы, несоблюдение технических правил посева и посадки, недостаточное количество уходов, использование недоброкачественного посевного и посадочного материала, применение паковых культур при гнездовых посевах дуба, отсутствие охраны, пастьба скота и бессистемные рубки подрастающих насаждений».

С 1958 по 1979 гг. все научные исследования в области агролесомелиорации в республике велись при активном участии и под научным руководством завкафедрой общего земледелия Мордовского государственного университета, д.с.-х.н., проф. Г.Г. Данилова. Он, вероятно, и не зная экологии (она в Советском Союзе до конца 60-х гг. считалась «запрещенной наукой» наряду с генетикой и кибернетикой), создал научные предпосылки для решения задач по экологической оптимизации аграрных ландшафтов, цель которой сводится к переходу от природных ландшафтов, сильно нарушенных (разоренных) предшествующей нерациональной хозяйственной деятельностью к культурным ландшафтам. Причем решение задач наиболее реальна при условии достижения целей малыми средствами (т.е. ценой небольших затрат энергии, затрат вещества), вызвав в экосистеме «цепные реакции» и регулируя их с целью оптимизации тех или иных характеристик агроэко-систем. По мнению А.Г. Исаченко [17] этого можно достичь перестройкой организационных связей в экосистеме, используя в качестве «рычагов» воздействия те или иные звенья естественных механизмов функционирования ландшафтов. Такие «рычаги» были указаны А.И. Воейковым [18], на них же опирался В.В. Докучаев [19] в своих планах оптимизации степных ландшафтов — это биотическое звено (прежде всего растительность) и влагооборот, конкретнее сток. Эти «рычаги» отвечают двум самым важным требованиям: 1) имеют тесную сопряженность с другими звеньями, что позволяет эффективно использовать их для косвенного воздействия на эти звенья; 2) относительно легко

поддаются непосредственному регулированию. При этом растительность заслуживает особого внимания как естественный регулятор экологических процессов в руках человека, и прежде всего, таких как влагооборот и почвообразование, геохимических процессов. Развитый зеленый покров с высокой интенсивностью фотосинтезу служит первейшим показателем оптимальности ландшафта. По средствам регулирования влагооборота — также осуществляется воздействие на испарение, водную миграцию химических элементов, почвообразование, функционирование биоты. Поэтому реализация задач оптимизации ландшафта сводится к поиску для каждого участка территории оптимального соотношения между фитоценозами с однолетней и многолетней растительностью. В свою очередь оптимизация аграрного ландшафта заключается в нахождении оптимального соотношения в соотношении между основными сельскохозяйственными угодьями: пашни, пастбищам, сенокосам, многолетними насаждениями. При этом на пашне необходимо найти оптимальное соотношение между площадями однолетних (зерновых, пропашных) и многолетних (сеяных трав, садов, ягодников) культур.

Именно такими теоретическими положениями руководствовались мы, обосновывая рекомендации по экологической оптимизации структуры сельскохозяйственных угодий Мордовии [20]. На наши рекомендации обратило должное внимание руководство республики. В результате с 1990 г. площадь пашни начала уменьшаться, к 2016 г. ее доля в структуре сельскохозяйственных угодий снизилась на 19,5%. За указанный период 244,8 тыс. га низкопродуктивной пашни, крайне непригодной для возделывания зерновых, зернобобовых и тем более пропашных культур были переведены под пастбища и сенокосы. Одновременно внедрены почвозащитные севообороты и в этой связи площади посевов многолетних трав увеличились в 1,86 раза, составив 31% общей площади региона [16]. Сельскохозяйственная продукция производится на меньших площадях (в том числе и за счет закрытого грунта), где можно надежнее получать экологически чистые продукты для детского и диетического питания, создалась сравнительно обширная система природных особо охраняемых территорий (зеленые зоны, лесные полосы, заказники, природные и национальные парки и т.п.). Как показывают наши расчеты, такая территориальная оптимизация повысила ряд важных показателей (урожайность сельскохозяйственных культур, водообеспеченность и др.) в пределах 30–50% (*рис. 2*) и одновременно расширила рекреационные и отхоуосваивающие свойства региона приблизительно на столько же.

В перспективе дальнейшей эколого-экономической оптимизации региональной структуры земельных угодий значительные выгоды обеща-

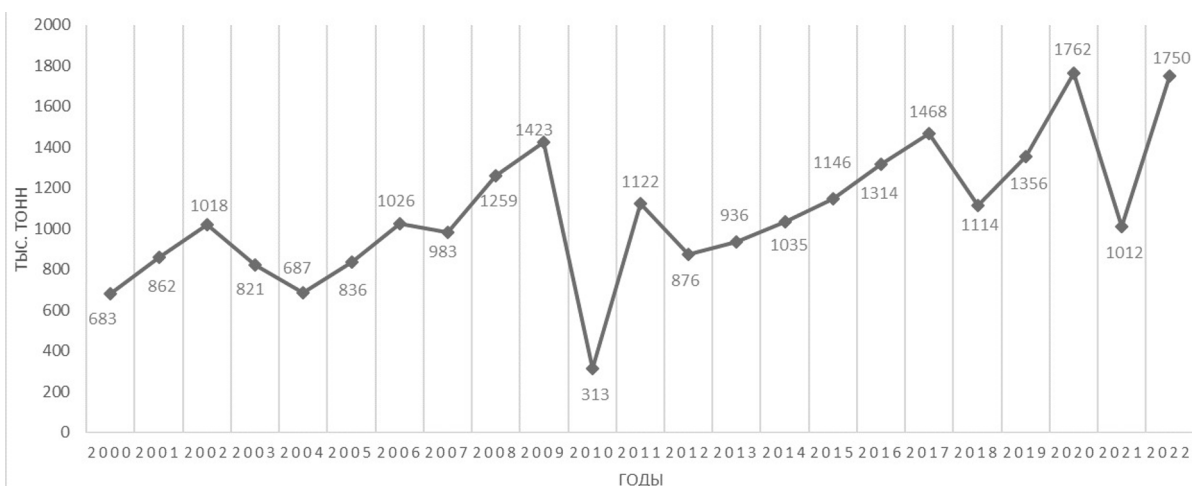


Рис. 2. Валовые сборы зерна за 2000–2022 гг. в Республике Мордовия, тыс. т

ет создание законченной системы полезащитных лесных насаждений, что позволит дополнительно получать по 300 тыс. т зерна в год. Для этого под защитными лесными насаждениями всех видов необходимо занять 5,2% территории республики. Для защиты пойменных земель от эрозии, укрепления берегов малых рек от размыва, предотвращения заиления и обмеления русел, мы рекомендуем систему лесных насаждений шириной прибрежных полос от 15 до 100 м в зависимости от характеристики прилегающих к водоисточникам угодий и крутизны склонов [16].

Важной мерой считаем экологическое обустройство овражно-балочных земель, которые, к примеру, в бассейне реки Суры и ее притоков занимают от 10 до 25% водосборной площади балочных систем. Еще в 1949 году специальная изыскательская экспедиция выявила на территории Мордовии 168 341 га (или более 10% сельскохозяйственных угодий) полностью деградированных земель [21]. В эту площадь вошли овраги и сильно эродированные склоны балок — 148 637 га, а также песчаные пустыри — 19704 га. Начатая в 1949 г. широкая кампания по агролесомелиорации была призвана повысить лесистость Мордовии на 10,9% и тем самым ликвидировать и предупредить в дальнейшем деструктивные процессы в агроландшафтах [22].

На сегодняшний день более 90% площади овражно-балочных земель (ОБЗ) занимают пастбища, сенокосы и лес. Известно, что природоохранная и экономическая эффективность пастбищ и сенокосов гораздо ниже по сравнению с лесом [23]. За последние 30 лет сложилась парадоксальная ситуация: площадь пастбищ увеличилась примерно в 1,5 раза, а поголовье выпасаемого скота снизилось более чем в 9 раз [24]. Из-за невыпаса на лугах происходит ускоренное накопление подстилки, и травостой становится уязвимым по причине внедрения сорняков, чужеродных видов и деревьев, а в засушливые периоды превращаются в очаги «ландшафтных пожаров».

Однако, как показывает передовой опыт пастбищные угодья на крутых склонах можно быстро улучшить и приостановить на них процесс эрозии, это достигается с помощью поверхностного, а еще лучше коренного улучшения их. Основные мероприятия, с помощью которых повышается производительность пастбищных угодий (поверхностного и коренного улучшения) подробно рассмотрены в научных трудах Г.Г. Данилова и его учеников [25–27]. К приемам поверхностного улучшения относятся: борьба с сорной растительностью, уборка мусора, бороздование, щелевание, подсев трав и другие. Эти мероприятия, не требующие больших затрат, многократно проводились в ряде хозяйств Мордовии в 1965–1969 гг.

Другим эффективным путем повышения эффективности использования пастбищ, можно считать интенсивно-пастбищную технологию ведения мясного скотоводства. Интенсивно-пастбищная технология производства говядины успешно прошла апробацию в СППК «Крутенькое» в Ковылкинском районе Мордовии. Наши исследования [24] показали, что она проста, но не примитивна. Основные ее элементы: огораживание пастбищных участков электроизгородями и искусственное продление пастбищного периода; содержание животных в стойловый период не в капитальных помещениях, а под навесами и в сараях особой конструкции на глубокой подстилке. Огораживание пастбищных участков в условиях СППК «Крутенькое» дает возможность обходиться без пастухов и иметь 2-х скотников-смотрителей на 400 голов скота. В состав огороженного для пастбы участка площадью около 700 га входят различные угодья — пастбища, лес, овраги, болота. При этом животные постоянно имеют доступ к источникам питьевой воды — рекам, ручьям, прудам и озерам.

Следуя передовому мировому и отечественному опыту, в СППК «Крутенькое» используют скот специальной мясной породы — абердинангусской. Эта шотландская порода отличается высокой

скороспелостью и адаптированностью к неблагоприятным метеорологическим условиям, покладистым нравом. В условиях Ковылкинского района за период с мая по ноябрь 2020 г. бычки дали прирост живой массы, превышающий 1400 кг на одно животное.

Более успешно борьба с эрозией почвы на овражно-балочных землях может быть осуществлена при сочетании системы рассмотренных мероприятий с посадкой защитных лесных насаждений. Для борьбы с эрозией на овражно-балочных землях в Мордовии успешно апробированы, по рекомендациям научной школы Г.Г. Данилова, следующие виды насаждений [25–27]: а) водорегулирующие; б) прибалочные и приовражные лесные полосы; в) сплошные куртинные и полосные насаждения на сильно смытых почвах; г) лесные насаждения на берегах и днищах оврагов и балок.

Облесение овражно-балочных земель позволит увеличить покрытую лесом площадь в Мордовии на 150,5 тыс. га, или на 5,8%. В совокупности с 5,2% площади под полезавитными лесными насаждениями они приблизят лесистость республики к оптимальной [8, 20] для всех ее районов и обеспечат рациональное распределение площадей лесов между сельским и лесным хозяйством.

Структура земельных угодий в определенной мере станет соответствовать исходному ландшафту. А учет данной закономерности позволит достигать наибольшей хозяйственной эффективности и обеспечивать устойчивость ландшафтов.

В заключении, следует отметить, что в Мордовии, как и в других финно-угорских регионах России с трудом и неоднозначно происходит осознание очевидных преимуществ ландшафтно-экологической переориентации сельской местности. Страхи перед усилением продовольственных трудностей из-за уменьшения площади пашни все еще ощутимы и находят выражение в критических выступлениях отдельных политиков и чиновников регионального уровня, которые бездоказательно призывают восстановить площади пашни «до уровня советских времен». В угоду им в ряде районов «фрагментарно» ведутся работы по раскорчевке лесов. Вместе с тем следует признать объективность действия законов природы, «действующих против экстрактивизма». В частности, в соответствии с законом Б. Коммонера «природа знает лучше», в Мордовии зарастают лесными породами сельскохозяйственные угодья, а площадь пашни при этом стабилизировалась и составляет 35% от общей площади республики.

Литература

1. Гумилёв Л. Н. География этноса и географический прогноз. — Л.: Наука, 1990. — 287 с.
2. Каверин А. В., Каверина Н. А. Этническая окружающая среда финно-угорских народов: проблемы и задачи воссоздания и охраны // Финно-угорский мир, 2015. №2. — С. 114–118.
3. Каверин А. В., Каверина Н. А., Массеров Д. А., Ушаков И. С., Янина Д. А. Исторический анализ сельскохозяйственного освоения и использования территории Мордовии // Финно-угорский мир, 2020. №2. — С. 151–159.
4. Данилов Г. Г., Из истории земледелия Мордовии. — Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1964. — 112 с.
5. Заварюхин Н. В. Очерки по истории мордовского края периода феодализма. — Саранск, 1993.
6. Садовой А. Н. Феномен экстрактивизма в системе внутри- и межэтнических коммуникаций: к расширению предметной области этнической истории и прикладной антропологии // Вестник Томского государственного университета. История, 2023. №81. — С. 170–184
7. Тонких В. С. Леса Мордовии. — Саранск: Мордовское кн. изд-во, 1975. — 176 с.
8. Каверин А. В., Василькина Д. Н., Резаков Г. Р., Вдовин Е. С., Гераськин М. М. Сельскохозяйственная экология и опыт ее применения в практике земельного ландшафтного планирования в Республике Мордовия // Проблемы региональной экологии, 2018. №5. — С. 180–186.
9. Хлевина С. Е. Распространение и динамика засух в зоне широколиственных лесов правобережья Волги: автореф. дис. ... к.г.н. : 25.00.23 / Воронеж. гос.ун-т. — Воронеж: ВГУ, 2012. — 24 с.
10. Горшков В. В., Горшков В. Г., Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С., Макарьева А. Н. Биотическая регуляция окружающей среды // Экология, 1999. №2. — С. 105–113. 22
11. Gorshkov V. G., Makarieva A. M. Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land // HydrologyandEarthSystemSciences, 2007. 11. — Pp. 1013–1033.
12. Makarieva A. M., Gorshkov V. G., Li B.-L. Revisiting forest impact on atmospheric water vapor transport and precipitation // Theoretical and Applied Climatology, 2013. 111. — С.79–96. DOI: 10.1007/s00704-012-0643-9.
13. Данилов Г. Г. Защитим поля от засухи и эрозии (агролесомелиорация Мордовской АССР). — Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1972. — 152 с.
14. Заславский М. И. Почва и эрозия // Человек и природа, 1980. №4. — С. 13–67
15. Объяснительная записка к схеме лесомелиоративных мероприятий по Мордовской АССР. — Воронеж: ЦГМА МАССР, 1955. — Р. 1496. О. 2. Д. 23, Л. 1–12.
16. Данилов Г. Г. Эффективность полевых защитных лесных полос различных конструкций. — Саранск : Мордов. кн. изд-во, 1963. — 112 с.
17. Исаченко А. Г. Оптимизация природной среды (географический аспект). — М.: Мысль, 1980. — 264 с.
18. Воейков А. И. Воздействие человека на природу. — М.: Изд-во АН СССР, 1963. — 252 с.
19. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. — М.: Сельхозгиз, 1953. — 152 с.
20. Каверин А. В. Экологическая оптимизация ландшафтов лесостепной зоны (на примере Мордовской АССР): автореф. дисс. ...к.г.н. — Л., 1986. — 16 с.
21. Объяснительная записка к генеральной схеме освоения песчаных и овражно-балочных территорий по Мордовской АССР. — Казань: ЦГА МАССР, 1949. Ф.Р-1496, О-1. Д.121, Л. 1–46
22. Васильев П. В. Развитие социалистического лесного хозяйства СССР // Тр. Ин-талеса АН СССР, 1950 — С. 5–51.

23. Молчанов А. А. Оптимальная лесистость. — М.: Наука, 1966. — 126 с.
24. Каверин А. В., Мунгин В. В., Алферина А. В., Ушаков И. С., Ушаков Р. С. Органическое животноводство в Республике Мордовия: предпосылки, перспективы и проблемы развития // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2021, №3. — С. 100–105.
25. Данилов Г. Г., Лобанов Д. А. Агроресомелиорация лесостепи. — М.: Лесн.пром-ть, 1973. — 128 с.
26. Данилов Г. Г., Альмяшева М. С. Развитие эрозийных процессов и борьба с ними в междуречье Волги и Оки. — Саранск: Мордов. кн. изд-во, 1975. — 260 с.
27. Данилов Г. Г., Лобанов Д. А., Каргин И. Ф. Эффективность агоресомелиорации в Нечерноземной зоне РСФСР. — М.: Лесн. пром-ть, 1980. — 168 с.

Сведения об авторах:

Каверин Александр Владимирович к.г.н., д.с-х.н., проф., профессор кафедры экологии и природопользования Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва; e-mail: kaverinav@yandex.ru.

Массеров Дмитрий Александрович к.э.н., доцент, завкафедрой экологии и природопользования МГУ им. Н.П. Огарёва; e-mail: masserow@yandex.ru.

Авдюшкина Юлия Николаевна аспирант кафедры экологии и природопользования МГУ им. Н.П. Огарёва; e-mail: Yulyaavdyushkina@mail.ru.

Короткие сообщения

Обеспечение глобальной экологической и продовольственной безопасности

20 сентября Гендиректор ФАО Цюй Дунъюй выступил в Колумбийском университете на 11-й ежегодной Международной конференции по устойчивому развитию (МКУР) с призывом к немедленным шагам по решению растущих проблем глобальной продовольственной безопасности и насущных экологических проблем.

Гендиректор ФАО отметил, что прогнозы, сделанные в последнем Докладе ФАО «Состояние продовольственной безопасности и питания в мире», показывают, что почти 600 млн человек могут продолжать испытывать голод в 2030 году. Цюй Дунъюй также обсудил нынешнее пагубное воздействие агропродовольственных систем на окружающую среду, поскольку они способствуют образованию пищевых отходов, загрязнению воздуха, выбросам парниковых газов, утрате биоразнообразия. Экономические и экологические издержки, связанные с этими проблемами, являются серьезными и составляют триллионы долларов. В 2020 г. агропродовольственные системы выбросили 16 млрд т. CO₂. Между тем, более 30% мировых земель деградировали, более 20% мировых водоносных горизонтов чрезмерно эксплуатируются, а агробиоразнообразие находится под угрозой. Существует циклическое, взаимосвязанное воздействие на агропродовольственные и другие системы, включая системы окружающей среды и здравоохранения.

Глава ФАО подтвердил важность Стратегической рамочной программы ФАО на 2022–2031 годы, в центре которой лежат «четыре варианта улучшения»: 1) лучшее производство; 2) лучшее питание; 3) лучшая окружающая среда; 4) лучшая жизнь.

ФАО определила 20 приоритетных программных областей, соответствующих программе «Четыре улучшения». Ключевые приоритеты включают «зеленые» инновации, «Единое здоровье», равный доступ для мелких производителей, цифровое сельское хозяйство, здоровое питание для всех, восстановление экосистем, сокращение продовольственных потерь и отходов, а также продвижение прозрачных рынков и торговли.

Приоритеты ФАО распространяются на гендерное равенство, расширение прав и возможностей сельских женщин, устойчивые городские продовольственные системы и устойчивые агропродовольственные системы. Специальные инициативы по увеличению инвестиций и инициатива «Рука об руку» направлены на расширение масштабов коллективных действий и содействие трансформационным изменениям в агропродовольственных системах.

ФАО

К вопросу экологической культуры в сельской местности (на примере Якутии)

А.М. Сальва¹, к.г.-м.н., доцент, И.П. Матвеева², к.б.н., доцент

¹Якутский институт Водного транспорта

²Северо-Восточный федеральный университет

Взаимосвязь «Человек-природа» выступает в реальности как, «человек-общество-природа», то есть только в русле решения проблем «Общество-природа» лежит путь к гармонии человека и природы. А это значит, что глубоко социальная, экологическая проблема может быть решена только в результате прогресса социокультурных, экономико-производственных, научно-технических, и аксиоматических (нравственно-этических) областях знаний. На сегодняшний день назрел вопрос экологического подхода к выявлению и обоснованию самих человеческих потребностей. Для сохранения основных природных компонентов биосферы в поддержании общего экологического и устойчивого равновесия в зоне вечной мерзлоты важную роль играет аласная экосистема как природный источник жизнеобеспечения у коренных народов Севера. В работе рассматривается попытка раскрыть проблему экологической культуры в сельской местности, на примере аласных экосистем Центральной Якутии.

Ключевые слова: этнофор, народ, этнос, аласная экосистема, экоэкспертиза, эконорма, техномасса.

Природа человека и его отношение к природе вопросы взаимосвязанные, понимание их открывает новые возможности для взаимодействия человека и природы. Человек ныне охватил своим воздействием всю биосферу, и состояние природы становится мерилем разумности и его поведения. Человек несёт в себе самом его культуру, характерные черты поведения, речи, традиции, этим самым, представляет обществу и миру своего народа. Эти черты называют этническими, а самого человека в роли их носителя — этнофором. «Этнос по древнегречески — народ, «фор — носитель». Этнотипы различны, и история у каждого из них — своя. Прошлое народов отражено в их настоящем [1]. Но если на протяжении тысячелетий взаимодействие человечества и природы складывалось стихийно, то в наше время появились объективные возможности для сознательного и планомерного регулирования этих отношений. Ведь именно, социальный строй определяет характер воздействия общества на природу.

Значение географических условий оказалось глубоко специфичным для формирования человека и неотделимо от понятия о человеке как социальном существе. Стабильность и устойчивость физического типа, основные особенности лица и тела человека сохраняются уже на протяжении не менее 7 тысяч лет. В Египте, Нубии, 5–6 тысяч лет в Китае, как минимум 2–3 тысячи лет в Забайкалье, и 3–4 тысячи лет в Армении... Расселение человека по земному шару происходит благодаря созданию культурно-хозяйственных комплексов, отвечающих требованиям среды. Состояние равновесия популяции и окружающей ее среды обеспечивается при помощи биологической адаптации.

Отсюда и понятие об экологической изменчивости в современном человеке — «Адаптивном типе» как норме биологической реакции человека на условия среды [2].

Для изложения фундаментальных знаний о природе Севера, накопленных в течение длительного времени, нужен обобщающий философский принцип. Любая деятельность человека прямо или косвенно связана с познанием природы, чтобы, подчиняясь законам природы, жить в гармонии с ней. Сюда можно привести слова великого И. Гете: «Природа — единственная книга, все страницы которой полны глубокого содержания». Происходит возрождение на экологической почве ряда утративших свою былую популярность теоретических конструкций типа теории «конвергенции», «постиндустриального общества» и других.

Роль общественности в охране природы должна расти с каждым днем во многих местах Якутии, так как наблюдается эрозия ландшафта, особенно в зонах горнодобывающей промышленности, деградация сельскохозяйственных угодий, засыхание озёр, иссушение и снижение продуктивности аласных котловин.

Соизмеряя свои действия по отношению к природе с последствиями для других людей, включая и будущие поколения, индивид вносит в использование природы человеческому миру, он действует не стихийно, а культурно, то есть, осознанно, творчески, в первую очередь самого себя. Социальное в человеке выступает ныне фактором, преобразующим не только всю окружающую природу, но и его природу собственную. В истории накопилось достаточно горьких уроков природы, когда «эгоистический» подход человека к своему благополучию приводит к нарушению жизненных интересов других живых существ: в итоге это оборачивалось против самого человека, ведь именно социальный строй определяет характер воздействия общества на природу.

Древнегреческий софист Протагор: «Человек есть мера всех вещей». Одной из основных таких

ценностей всегда оставалось отношение к земле как к культурному началу. Поэтому мы говорим: «Вместо экологической культуры в практике мультикультурного подхода надо идти к формированию личности».

В газете «Русь» был опубликован отзыв Льва Толстого, который говорил: «Человек не может и не смеет переделывать того, что создает жизнь, это бессмысленно — пытаться исправлять природу бессмысленно «Не могу молчать» (1908).

Индивидуальная экология человека включает в себя, первое — социальная адаптация к рыночным отношениям, второе — призма семейной экономики и третье — экологическая ниша. Идеология северного человека заключается в том, что он общается с экологической первозданной нишей, то есть, более натуральной природой. И потому, время духовенства идёт через покаяние и возрождение, от возрождения к созиданию. Ведь экологический феномен человека — элемент биосферы, существующий прежде всего за счет солнечной активности. Это вопрос о норме его приспособления к космическим факторам. Биологическая изменчивость человека чаще всего носит во времени колебательный и вероятностный характер, которая заключается в реакциях на космические факторы (магнитного поля Земли в циклах солнечной активности).

На Центральнойякутской равнине от 40–50% поверхности занято термокарстовыми аласами, многие из которых образовались 2500–9000 лет назад, но некоторые возникли уже на памяти человека [3]. Аласом (термин якутского происхождения) называется термокарстовая депрессия, имеющая крутые борта и плоское, заросшее травой днище. Аласы обычно округлы и овальны в плане, многие из них содержат мелкие озёра. В Центральной Якутии глубина котловин колеблется от 3 до 4 метров, поперечники они имеют от 0,1 до 15 км [4]. Такие аласы издревле освоили коренные народы, занимающиеся скотоводством и коневодством. Их жизненный уклад воплощает в себе многовековой экологический опыт бережного отношения человека к природе и самому себе в крайне суровых для него жизни природных условий арктической зоны мира. В наше время — время интенсивного хозяйственного освоения Севера — где вечная мерзлота — природный феномен — как лимитирующий фактор со своей специфичностью и всем многообразием диктует миру развитие цивилизации на полюсе холода.

Глубоко социальная экологическая проблема может быть решена только в результате прогресса в социокультурных, экономико-производственных, научно-технических и аксиологических (нравственно-этических) областях знаний. Для большей наглядности мы излагаем экологические ниши на примере Тюнъюлюнской террасы. Она является одним из участков центральной Якутии, где

широко распространены замкнутые котловинные аласы, окруженные лиственничной тайгой. Морфология аласов обуславливает дифференциацию экологических ниш, что формируется и функционирует одновременно различные растительные сообщества, как влажный лук и остепененный, склоны северных и южных экспозиций, дно аласа и озера. Принцип проявления дифференциации экологических ниш мы можем наблюдать в развитии распространения кормовых и лекарственных видов, так как структура и функционирование растений отражается в биологически активных веществах растений. На изученном модельном аласе встречаются 54 вида, которые используются как растительные лечебные средства, а также как кормовые виды. Опушка леса представляет плавный переход между зоной лиственничной тайги и аласным пространством и может захватывать несколько десятков метров. Здесь создается своеобразный экотон, где смешиваются лесные и луговые, луговые и степные виды. Центральную часть аласа занимают настоящие луговые виды, а озерную депрессию — болотные растения. Поэтому природная среда аласа своеобразна и неповторима. В сельской местности для распространения и привития мультикультурного образования можно рекомендовать сенокосную пору в летнее время. Эта пора начинается с первой декады июля до начала сентября, когда якутская природа одевает весь свой наряд. В это время у школьников летние каникулы, и они могут провести их с родителями как индивидуальный отдых. Мы можем называть этот отрезок времени «рекреационной деятельностью». «Рекреация» — понятие более точное, в то же время оно шире, чем «Отдых». В толковом словаре В. Даля слово «отдыхать» — это покоиться после трудов, ничего не делать, лежать или стоять, собираясь с силами. А латинский термин «рекреация» в переводе означает «Восстановление сил», потому что традиционное понимание отдыха уже не отвечает действительности. Рекреация это не покой, а деятельность, выступающая часто в очень активных формах. Это не только восстановление, но и расширение, воспроизводство наших физических и духовных сил. В экстремальных условиях Севера можно работать в летние три месяца: июнь, июль, август — действительно для якутского физического типа является после 9-ти месячной зимней погоды, восстановительным и деятельным. В сельской местности заготовка сена для крупного рогатого скота на аласах проводится как традиционная отрасль хозяйствования. Этот вид хозяйствования показывает приспособление коренного народа к окружающей природной среде аласов со всей своей взаимообусловленностью и взаимопониманием и является критерием биологической адаптивности, обеспечивающего состояние равновесия популяций во времени и пространстве.

Лейтмотив сенокосной поры заключается в том, что во время сенокоса в аласном пространстве аккумулируются биоэнергии со следующих источников: первое — обилие поступления солнечной энергии из биосферы, обусловленная природно-климатическим условием данного биогеоценоза; второе — энергетическая эффективность аласной экосистемы, отличающаяся локальностью и замкнутостью закрытого грунта (эффект вечной мерзлоты в летнее время); третье — выделение энергии растительностью при сенокосении как быстротечный «опад» во время кульминации биологического цикла развития набора видового состава конкретно аласного пространства. Все эти явления дополняют и поддерживают индивидуальную экологию северного человека в суровых климатических условиях и повышает устойчивость к холоду.

Традиционная отрасль хозяйствования — это исторические предпосылки осознанного, творческого и культурного подхода человека, как социального субъекта в первозданном мире природы. Создание в республике надёжной системы экологической безопасности, как экологизация всех отраслей хозяйства, в том числе, промышленных предприятий и их технологий, является главным направляющим ориентиром в XXI веке, где процессы глобализации охватывают в единое целое всю мировую экономику.

«В Якутии 28% ее территории принадлежит к числу особо охраняемых природных территорий. Это говорит о том, что наша республика вполне может рассматриваться как своего рода эталон чистой живой природы среди северных территорий» [5]. Население относится с особой серьёзностью и бережливостью при создании современной промышленности, имея в виду хрупкую якутскую природу. И желает, чтобы природоохранные мероприятия получили особый законодательный статус в её государственных экологических программах, где учитывались бы природно-климатические условия нашего региона, в частности вечная мерзлота и его уникальный ландшафт — аласы. Экономический подъем страны с реализацией госпрограммы по дальнейшей приватизации экономики требует реформирования природоохранного законодательства, т.к. усиливается коммерческая деятельность или активность человека. Нужно вести в этом деле экологическую политику, предвидящую вероятных отрицательных в экологию последствий с полным их анализом (экоэкспертизой), адекватным современной биотехнологии. При этом должен быть экосистемный подход, где рассматриваются комплекс живых и неживых элементов природы, а также, духовные и природные ценности коренного населения Якутии, как единое целое.

Прежде всего, аласы распространены, как уникальный ландшафт в Якутии, и они представляют конкретную экологическую среду, где для

разрешения проблем устойчивого сосуществования надо придерживаться закономерности их развития, так как якутские аласы имеют свои специфические особенности как экосистема, и как источники жизнеобеспечения на вечной мерзлоте. Экосистема как основная структурная единица биосферы — это взаимосвязанная единая функциональная совокупность живых организмов и среды их обитания. Следовательно, аласная экосистема есть определенная система или уравновешенное сообщество живых организмов и окружающей неживой среды [6]. Типичный таёжно-аласный ландшафт со своей специфической широко распространён на Лено-Амгинском междуречьи на территории Амгинского, Мегино-Кангаласского, Усть-Алданского, Чурапчинского и Таттинского улусов. В этой связи, можно внести предложение о формировании собственной эколопитики Севера, ориентированной, прежде всего на вопросы природосохраняющего землепользования, где во внимание принимаются национальные и региональные интересы и приоритеты, так как должны быть конкретные эконормы (ограничения), принятые и соответствующие для экосистем Севера. В наши дни все созданное человеком за год, так называемое, техномасса, уже на порядок превышает биомассу (вес диких живых организмов). Это тревожный и бедственный сигнал, который требует вдумчивого отношения к балансу составляющих системы природа-биосфера-человек. То есть, надо следовать Концепции непрерывного поддержания адекватного баланса природных ресурсов и бережного к ним отношения. Законодательный статус аласных экосистем будет способствовать принципу сбалансированного взаимодействия человека с природой. Исполнок веков аласные луга коренными народами используются как сенокосные угодья и пастбища для содержания КРС и табунного коневодства. В то время вопросы природосохраняющего землепользования ими придерживались, т.к. техническая вооруженность была крайне мала. В данное время нужен экосистемный подход в связи с качественно новым взаимоотношением науки, техники и технологии.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, выражающийся в следующих экологических принципах и нормах. Остановимся на некоторых общественных отношениях в сфере взаимодействия общества и природы в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды для настоящих и будущих поколений.

1. Должен работать — принцип экономической ответственности за экологический ущерб. При этом, эффективность экологической охраны природы и окружающей среды оценивается как показатель такой же экономической прибыли, но получаемой в результате сохранения чистоты про-

дуктивности природной среды, являющийся индикатором здоровья людей и продолжительности их жизни.

2. Не должны допустить разрушения и деградации природной среды в аласных экосистемах Центральной Якутии. Они служат как природные ресурсы в жизнеобеспечении коренных народов Севера.

3. Должны поддерживать экологическое равновесие для саморегуляции аласной экосистемы, т.е. не нарушающие гомеостатические механизмы экологических систем.

4. При освоении аласных экосистем не превышать экологическую ёмкость, соответствующую данной местности или природному комплексу (ландшафту).

5. Не должны превышать на аласах ту меру, которая позволяет обеспечить баланс экологических и социально-экономических интересов человека — инструмента устойчивого развития общества.

6. Аласные экосистемы как природные ресурсы традиционно используются коренным народом Якутии для выживания в суровых природно-климатических условиях. Оно не связано с получением экономической выгоды, следовательно, не требовать от местного населения специального разрешения, как природопользователя.

7. Выделение природного объекта, в данном случае, аласы должны рассматриваться как обособленные комплексы, где коренной житель генетически связан, как северный аласный человек (субэтнос) и вне аласов без традиционного уклада жизни он растворяется, как субэтнос.

8. Эффективность всей национальной экономики и качества жизни зависит от чистой окружающей среды и здорового питания детей. Считаем, что Сайылыки — это один из системных показателей эффективности экологии, экономики и качества жизни коренных народов Севера.

Литература

1. Бромлей Ю., Подольный Р. Человечество — это народы. — М.: «Мысль», 1990. — 391 с.
2. Cannon W. B. The Wisdom of the Body. — New York: W. W. Norton, 1932. — Pp. 177–201.
3. Czudek T., Demek J. Pleistocene cryopedimentation in Czechoslovakia // Acta Geographica Lodziana, 1970. N 24. — Pp. 101–108.
4. Соловьев П. А. Аласный рельеф Центральной Якутии и его происхождение // Многолетнемерзлые породы и сопутствующие им явления на территории Якутской АССР. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — С. 38–53.
5. Безопасность жизнедеятельности в Республике Саха (Якутия) / Матер. республ. научно-практ. конф. 30 марта 2006, Якутск, 2006. — С. 3.
6. Матвеева И. П., Сальва А. М., Аммосова М. Н. Аласная экосистема и традиционное хозяйствование коренных народов // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2015. — С. 93–95.

Сведения об авторах:

Сальва Андрей Михайлович, к.г.-м.н., доцент Якутского института водного транспорта (филиала) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»; e-mail: salvaam@mail.ru.

Матвеева Изабелла Петровна, к.б.н., доцент Горного института Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова; e-mail: ip.matveeva@s-vfu.ru.

Короткие сообщения

Соглашение надзорных ведомств

В целях реализации норм ФЗ от 14.07.2022 №248-ФЗ о побочных продуктах животноводства Россельхознадзор и Росприроднадзор подписали Соглашение о взаимодействии.

Документ регламентирует обмен информацией при выявлении Россельхознадзором нарушений, в результате которых побочные продукты животноводства признаются отходами. К таким нарушениям относятся: хранение необработанных, непереработанных побочных продуктов животноводства, их обработка, переработка вне специально оборудованных сооружений и (или) мест, в т.ч. навозохранилищ, помехохранилищ; использование побочных продуктов животноводства, не соответствующих требованиям к их обращению, а также их передача, не осуществляющим деятельность по производству сельхозпродукции; хранение, обработка, переработка побочных продуктов животноводства вместе с хозяйственно-бытовыми, производственными и смешанными сточными водами и (или) обеспечение предотвращения попадания загрязняющих веществ в водоносный горизонт; транспортировка побочных продуктов животноводства с применением гидромеханического оборудования, не обеспечивающего предотвращения загрязнения среды обитания человека, окружающей среды и компонентов природной среды, в т.ч. почв, водных объектов, лесов. В случае признания побочных продуктов животноводства отходами, собственник обязан исчислить и внести плату за негативное воздействие на окружающую среду.

Россельхознадзор

ПОЧВЫ

УДК 574/577(063)

Биологизация земледелия и здоровье почв в повестке Международного форума «Агробиотехнологии: достижения и перспективы развития»

*М.В. Дабахов, д.б.н., С.А. Кулачкова, к.б.н. В.А. Терехова, д.б.н.
Факультет почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова*

Рассмотрены тематика и основные положения докладов, вошедших в программу мероприятий Международного форума «Агробиотехнологии: Достижения и перспективы развития», который состоялся 28–31 августа 2023 г. на площадке факультета почвоведения и биологического факультета МГУ. Доклады посвящены биологизации землепользования как основному направлению снижения химической нагрузки на экосистемы, использованию методов информатизации в мониторинге агроландшафтов, совершенствованию правовой защиты почв. Рассмотрены современные проблемы оценки воздействия на окружающую среду традиционных и новых видов поллютантов, инновационные разработки в области использования инструментальных методов и биоинформационных технологий в лабораторных и натуральных исследованиях.

Ключевые слова: органическое земледелие, биологизация, биопрепараты, химическая нагрузка, плодородие, биотестирование, экотоксичность, биоиндикаторы

В последние дни августа на площадке Биолого-почвенного корпуса Московского государственного университета проводился Международный форум «Агробиотехнологии: достижения и перспективы развития». Он стал одним из первых в серии научных и информационных событий, посвященных 270-летию юбилею МГУ имени М.В. Ломоносова и собрал внушительную аудиторию, в состав которой вошли представители более чем 60 ведущих научно-исследовательских институтов, высших учебных заведений, производственных организаций, вовлеченных в сферу агробизнеса из 32-х субъектов Российской Федерации и шести стран ближнего и дальнего зарубежья. Финансовую поддержку форуму оказали Фонд «Органика», компании «Лигногумат», «Иннагро», «Европолитест», СПАО «Ингосстрах».

В календарь форума вошло несколько значимых событий. В первую очередь, необходимо отметить **Международную научно-практическую конференцию «Биологизация землепользования: почва, технологии, продукция».**

Интерес к тематике конференции обусловлен, прежде всего, тем фактом, что в настоящее время возросла потребность общества в расширении спектра и объема продукции сельского хозяйства, произведенной по технологиям, предусматривающим ограничение использования химических средств защиты растений, минеральных удобрений, продукции генной инженерии, позволивших во второй половине XX в. снизить остроту проблемы обеспечения продовольствием растущего населения.

При этом очевидно, что замена высокопродуктивных технологий, предусматривающих использование агрохимикатов, на технологии «органического» земледелия, которое получило заметное распространение за рубежом и постепенно завоевывает пространство в нашей стране, может создать препятствия для обеспечения бездефицитного баланса элементов питания в почве, проведения мероприятий по борьбе с вредителями, болезнями сельскохозяйственных культур и сорными растениями. Весьма вероятным следствием этого стано-

вится снижение продуктивности растениеводства и животноводства.

С другой стороны, очевидна актуальность снижения химической нагрузки на сельскохозяйственные и сопредельные ландшафты, которая стала причиной загрязнения и деградации почвенного покрова на огромных территориях, повлекла за собой проблемы обеспечения населения питьевой водой, безопасными продуктами питания, разрушения естественных экосистем и среды обитания живых организмов.

Эта проблематика стала основной в первый день конференции и вызвала оживленные дискуссии. При обсуждении докладов участники конференции пришли к выводу, что в настоящее время среди потребителей, имеющих доходы выше среднего, в первую очередь у граждан наиболее развитых стран, существует спрос на продукцию органического земледелия. Представитель Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ им. М.В. Ломоносова Ламанов С.А. отметил, что типичный потребитель продукции органического земледелия относится к образованным группам населения, имеет доход выше среднего, проживает в городе, заботится о здоровом питании, имеет малолетних детей и готов переплачивать за органическую продукцию 40–100% к цене традиционной продукции (при переплате до 30% к закупкам органической продукции подключается средний класс) [2, с.51–57].

Таким образом, «органическая» продукция имеет своего потребителя и этот спрос должен быть удовлетворен. При этом к перспективным направлениям взаимодействия между участниками этого рынка в рамках ЕАЭС относятся научно-техническое сотрудничество, развитие национальных информационно-консультационных систем, гармонизация систем государственной регистрации биопрепаратов, средств питания и защиты растений, международное сотрудничество, содействие реализации мер внутренней политики по развитию производства органической продукции, внедрение системы учета и контроля органической продукции.

Тем не менее, органическое сельское хозяйство, как отметил в своем докладе председатель Правления Союза органического земледелия Коршунов С.А., не является альтернативой интенсивным технологиям производства и позволяет заполнить относительно небольшую нишу от общего объема сельскохозяйственной продукции. В то же время продукция органического сельского хозяйства имеет значительный экспортный потенциал и позволяет расширить ассортимент продуктов, производимых на сельских территориях, что, в свою очередь, способствует повышению их экономической устойчивости.

В ходе дискуссии было отмечено, что, хотя интенсивным технологиям пока нет приемлемой аль-

тернативы, проблема минимизации химического воздействия на почвенный покров имеет высокую актуальность. В связи с этим технологии биологизации сельского хозяйства, включающие в себя природосберегающие агробиотехнологии и приемы интегрированной защиты растений, должны широко внедряться в практику. Об этом говорилось в докладах Президента Национального агрохимического союза Овчаренко М.М., представившего анализ потенциала почвенного плодородия России для ведения биологического земледелия [2, с.64–68], заведующего кафедрой земельных ресурсов и оценки почв факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова Яковлева А.С. [2, 88–95], изложившего основы гармонизации агроландшафтов с сопредельными средами и территории проживания сельского населения, директора ФНЦ защиты растений Асатуровой А.М., рассказавшей о состоянии и перспективах микробиологической защиты растений в России.

Значительное внимание в первый день конференции уделялось образовательному блоку. Очевидно, что биологизированные системы ведения сельского хозяйства требуют более высокого уровня квалификации специалистов АПК. О развитии системы подготовки кадров в данной сфере рассказала руководитель Центра агробиотехнологий Приволжского исследовательского медицинского университета Дабахова Е.В. [2, с.35–40]. Отмечено, что интеграция биотехнологий в практику возможна на основе разработки и реализации образовательными организациями (специализированными институтами ДПО, аграрными вузами и т.д.), совместно с профильными предприятиями реального сектора экономики в рамках сетевого взаимодействия, программ переподготовки и курсов повышения квалификации. Важное значение имеет разработка профессиональных стандартов с включением в них компетенций, связанных с органическим и биологизированным сельским хозяйством.

Действенным инструментом подготовки кадров для такого сельского хозяйства на уровне общего образования могут стать агроклассы, которые кроме профориентационной работы способны сформировать понимание значимости органических и биологизированных производств, а также преимуществ получаемой продукции. Целесообразно создание специализированных агроклассов с привлечением сельскохозяйственных организаций, которые могут выступить в качестве базовых площадок по демонстрации наилучших агробиотехнологий. Об этом речь шла в докладах помощника декана факультета почвоведения МГУ по работе со школьниками Бобрик А.А., а также представителя Фонда «Органика» Шелехова Д.М. [2, с.31–34]. Предложения докладчиков, представленные в рамках образовательного блока, стали основой для ряда рекомендаций, вошедших в резолюцию, принятую по итогам форума.

В ходе пленарного дня были представлены доклады завкафедрой биологии почв факультета почвоведения МГУ Степанова А.Л. [2, с.73–74] и проф. факультета почвоведения Кожевина П.А. по тематике, связанной с оценкой перспектив микробиологической защиты растений в России [2, с.47–50].

Тема использования микроорганизмов при создании биопрепаратов была продолжена в рамках секции «Современные агротехнологии в производстве продукции земледелия». Доклады, представленные на этой секции, показали, что альтернатива интенсивным технологиям, основанным на химизации сельского хозяйства, существует. Так, перспективными являются исследования ВНИИ фитопатологии, разрабатывающего тему поиска и применения биопестицидов с целью подавления почвенных инфекций. Исследованиями бактерицидной и фунгицидной активности препаратов, выделенных из штаммов микроорганизмов, также занимаются в Институте экологии и природопользования Казанского федерального университета, ФНЦ овощеводства, РУДН, Институте агробиотехнологий им. А.В. Журавского, ФИЦ Коми НЦ Уро РАН, Белгородского ГАУ им. В.Я. Горина и в других научных коллективах. Оценка возможности применения хищной энтомофауны против различных видов вредителей проведена сотрудниками Сибирского ФНЦ агробиотехнологий РАН [2].

Очевидно, что разрабатываемые препараты по своей бактерицидной, фунгицидной и инсектицидной активности не могут быть полной альтернативой химическим пестицидам, однако они имеют прекрасный потенциал для включения в интегрированную систему защиты растений, позволяя снизить потребность в химикатах. Этот вывод подтверждается результатами производственных опытов, проводимых в различных регионах страны — Нижегородской, Воронежской областях, Краснодарском и Ставропольском краях и еще в 27 регионах страны в рамках программы, разработанной и осуществляемой в настоящее время ООО «Иннагро» в сотрудничестве с региональными производителями сельхозпродукции.

Доклады второй секции — «Роль биологизации земледелия в оптимизации экологического состояния и повышении устойчивости сельскохозяйственных земель и сопредельных сред» — посвящены роли почвы как центрального элемента системы биологизации сельского хозяйства. Здесь самое пристальное внимание уделялось влиянию систем земледелия на сохранение и воспроизводство плодородия почв.

В докладе руководителя НП «Национальное движение сберегающего земледелия» Орловой Л.В. рассмотрена роль биологизации почвозащитного ресурсосберегающего земледелия в сохранении почв России. Лукин С.В. на основе материалов агрохимических исследований

ЦАС «Белгородский показал влияние мероприятий, осуществлявшихся в Белгородской области с 2011 г., на урожайность основных культур и показатели плодородия почв [2, с.58–63]. Профессор Санкт-Петербургского госуниверситета Чуков С.Н. представил анализ экологических функций органического вещества в почвах, уделив особое внимание его влиянию на пространственную организацию почвенной массы, обеспечению минерального питания, физиологической и биопротекторной активности [2, с.322–327].

Сотрудниками ВНИИ органических удобрений и торфа дан анализ эффективности мероприятий, направленных на оптимизацию баланса органического вещества в почвах. В докладе рассмотрены как традиционные способы воспроизводства почвенного гумуса, в том числе насыщение севооборотов сидератами и бобовыми культурами, внесение органических и минеральных удобрений, побочных продуктов животноводства и растениеводства, так и применение микроорганизмов-деструкторов, способствующих ускоренной минерализации и гумификации растительных остатков [2, с.265–270].

В рамках данной секции широко представлены результаты исследований ученых факультета почвоведения МГУ. Макаров О.А. поделился результатами апробации различных показателей устойчивого землепользования [2, с.425–432]. Розов С.Ю. на примере Агрообъединения «Кубань» познакомил слушателей с подходом к построению адаптивно-ландшафтной системы земледелия на основе анализа почвенно-экологических рисков [2, с.284–289].

Особый интерес у участников форума вызвал совместный доклад сотрудников факультета почвоведения МГУ, ВНИИ фитопатологии и Центр экотоксикологических исследований, посвященный вопросам математического моделирования миграции подвижных пестицидов в почве, которое является базой экологического нормирования новых средств защиты растений, поступающих на рынок агрохимикатов [2, с.244–251].

Доклады, подготовленные сотрудниками факультета почвоведения МГУ и РФЦ судебной экспертизы, подняли проблему законодательной защиты почв в процессе землепользования и экологического нормирования содержания химических элементов и соединений в почвах. Известно, что на данный момент среди компонентов природной среды, к которым, в соответствии с законом «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г., относятся почвы, земли, недра, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, только почвы не обеспечены защитой на уровне федерального законодательства. Такая ситуация

является причиной несбалансированности нормативных актов, регламентирующих использование почв в хозяйственной деятельности, и возникновения тупиковых ситуаций при разрешении споров в рамках правоприменительной практики [2, с.227–233]. Ряд интересных докладов в рамках данной тематики представили сотрудники Нижневартковского ГАУ, Уфимского ФИЦ РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, АО «Апатит» (Группа компаний ФосАгро»), МИГАИК.

Одним из актуальных направлений исследовательских работ является развитие цифровизации процессов мониторинга и управления природными ресурсами. Доклады на эту тему были представлены в рамках секции «Развитие информатизации и систем мониторинга агробиоценозов в производстве экологически чистой продукции». Информатизация и моделирование в настоящее время активно завоевывают признание при продвижении технологий точного и адаптивно-ландшафтного земледелия, при оптимизации управления посевами, управлении рисками деградации почв от эрозионных процессов. Чрезвычайно актуальна разработка систем управления базами данных почвенных и селекционно-семеноводческих исследований. Доклады по данной тематике представили ученые и практики из Почвенного института имени В.В. Докучаева, Агрофизического НИИ, факультета почвоведения МГУ, Южного федерального университета, ВНИИ зерна и продуктов его переработки.

Доклады секции «*Вопросы диверсификации сортов и видов сельскохозяйственных культур для обеспечения биологизации землепользования*» затрагивают еще один важный аспект агробиотехнологий, связанный с адаптацией культур к определенным экологическим условиям с использованием методов селекции, а также введение в культуру новых для конкретного региона видов. В качестве примера можно отметить разработку ученых РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева по адаптации традиционной южноамериканской зерновой культуры квиноа к условиям средней полосы России [2, с.81–87]. Заслуживает внимания работа нижегородских аграриев по испытанию отечественных гибридов сахарной свеклы в самом северном ареале ее распространения [2, с.404–409], селекции сортов картофеля, сои, зерновых, садовых культур в различных регионах России и зарубежья, представленных докладчиками из Института химии и фитотехнологии АН Кыргызстана, Института микробиологии АН Узбекистана, факультета почвоведения МГУ, ВНИИ фитопатологии, ФНЦ садоводства, Омского ГАУ и др. научных коллективов.

В ходе обсуждений участники конференции обратили внимание на отсутствие убедительно аргументированной системы экологических нормативов содержания вредных веществ в почвах,

а также критериев, на основе которых вещества могут быть отнесены к загрязняющим, что создает проблемы при оценке экологического состояния территории и определению размера вреда почве как компоненту окружающей среды.

Разработка научно-обоснованной системы и четких критериев оценки безопасности — ключевой вопрос в честном и добросовестном производстве органической продукции, как и характеристике экологической безопасности почв, водных объектов или здоровья населения.

Методологические и методические аспекты обеспечения экологического качества почв и водных сред как необходимого условия получения безопасной сельскохозяйственной продукции оказались в фокусе внимания участников **Международного симпозиума под названием «Биодиагностика и экологическая оценка окружающей среды: современные технологии, проблемы и решения»**, который состоялся в рамках форума [1].

На современном этапе прикладной экологии, когда биотическая концепция в экологическом контроле занимает доминирующее положение, жизненно необходима усовершенствованная система оценки экологического качества почв [5]. Нет сомнений, что концентрационные характеристики загрязняющих веществ абсолютно недостаточны для постановки «диагноза» здоровью почвы [6]. Именно биотическая составляющая почвы делает почву почвой, а не химические или физические показатели. Идея академика Г.В. Добровольского предоставить для обмена опытом и дискуссий по проблемам биодиагностики почв именно площадке факультета почвоведения МГУ была успешно реализована в 2013, 2016 и 2018 гг. [3].

В этом году ведущие специалисты из МГУ и приглашенные докладчики из крупных исследовательских центров и университетов Санкт-Петербурга, Саратова, Ростова-на-Дону, Красноярска, Сургута, Пущино-на-Оке и других городов России и зарубежья, обменялись представлениями о направлениях поиска подходов к объективной оценке экологической безопасности и плодородия почв. Широкий спектр экспериментальных данных, на основании которых предложен формализованный индекс экологического состояния почв для сравнительной оценки качества почв, представил в своем докладе представитель школы почвоведов Южного федерального университета заведующий кафедрой экологии и природопользования профессор С.И. Колесников. В докладах профессоров МГУ Семенова А.М., Кожевина П.А., Тереховой В.А. поднимались дискуссионные вопросы о необходимых и достаточных критериях здоровья почв, истории развития концепции биодиагностики и приоритетном значении микробиомов в определении экологического благополучия и нормального функционирования почв. Привлекающей большой интерес была информация

о возможностях применения различного рода моделей, реализованных на конкретных примерах загрязненных почв, в частности доклад Д.Н. Липатова (МГУ). Об оптимистичной перспективе использования нейронных сетей при оценке отклика биологических систем на токсическое воздействие речь шла в докладе ученых из Саратовского медицинского научного центра гигиены (ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора) зав. лабораторией Ю.С. Гусева с коллегами [1].

В докладах ученых из ведущих федеральных исследовательских центров РАН — Санкт-Петербургского (г.н.с., д.т.н. Л.П. Капелькиной и к.б.н. Т.В. Бардиной), Самарского (г.н.с., д.б.н. О.А. Розенцвет), Коми НЦ УрО РАН и Вятского госуниверситета (д.т.н. Т.Я. Ашихминой, д.б.н. Кондаковой Л.В.), учеными Московского университета (д.б.н. С.Я. Трофимова, к.б.н. Ковалевой Е.И., к.б.н. Кулачковой С.А. к.б.н. Николаевой О.В. и др.) были представлены фундаментальные обоснования рекомендуемых индикационных параметров биоты и конкретные результаты их использования в схемах биодиагностики уровня нарушенности почв, испытывающих влияние полигонов отходов, автотранспорта, избыточного засоления и чрезмерного применения удобрений.

Очень многое в экологическом почвоведении и токсикологии почв заимствуется из водной токсикологии, поэтому немалая доля в программе симпозиума была отведена докладам, посвященным современным достижениям в сфере биодиагностики экологического качества водоемов, в частности, в докладах к.б.н. Е.В. Дабах и соавторов (Вятский госуниверситет), к.б.н. Чуфицкого С.В. (Донецкий госуниверситет) и других.

Достижения современных способов анализа токсичности почв с помощью биолюминесценции были представлены в содержательных докладах д.б.н. М.А. Сазыкиной (ЮФУ), о вариантах использования цельноклеточных бактериальных систем, завкафедрой химии к.б.н. О.С. Сутормина (СурГУ) и завкафедрой биофизики проф. В.А. Кратасюк (СФУ), разработавших биолюминесцентный ферментативный ингибиторный анализ и представших для обсуждения результаты его применения к анализу почв, загрязненных поллютантами.

Об актуальности проблем, затронутых в программе симпозиума, можно судить о числе присланных заявок — было зарегистрировано 89 заинтересованных участников. В целом, исходя из анализа докладов, посвященных методологическим основам биодиагностики и представленным результатам исследований, можно констатировать, что очевидна ориентация на современные технологии как в натуральных биоиндикационных исследованиях такие как метагеномика и нейронные сети, так и высокие мировые стандарты и качественное

оборудование для лабораторных экотоксикологических анализов.

Прекрасным доказательством возросшего уровня обеспеченности лабораторной базы мониторинговых исследований стал выставочный стенд компании ООО «Европолitest» (<https://europolytest.ru>), специализирующейся на разработке и производстве приборов и оборудования для биотестирования. Представители этой компании совместно с участниками симпозиума из Саратова (Саратовский МНЦ гигиены), а также ученые из университетов Красноярска (СФУ) и Сургута (СурГУ) дали возможность участникам форума ознакомиться с программно-инструментальными комплексами для биотестов в ходе однодневного мастер-класса «Технологии биотестирования в экологическом контроле», который в расширенном варианте регулярно проводится на факультете почвоведения МГУ и является неотъемлемой частью программы повышения квалификации для экологов (<https://www.letap-msu.ru/>).

На выставке «АгроЭкоБиотех-МГУ 2023» помимо лабораторного оборудования были представлены субстраты для выращивания растений (SPELAND ECO на основе каменной ваты ООО «Технониколь-Строительные системы» и ионитные субстраты компании «ЦИОН РУС»), стимуляторы роста растений на основе гуминовых и фульвокислот (ООО «Лигногумат»), различные биопрепараты (компаний «Иннагро», «Хэбараги», «Биотехкомп», «Биота», НПИ «Биопрепараты», НВП «Башинком»). В докладах на форуме руководители и сотрудники компаний рассказали об эффективности применения своих инновационных продуктов для производства экологически безопасной сельскохозяйственной продукции и очистки почв.

Исключительно интересным и необыкновенно активным мероприятием форума была **Международная молодежная научная школа «Ремедиация почв: инновационные подходы к восстановлению экологических функций»** [4], посвященная новым вызовам и достижениям в сфере «оздоровления» почвенных ценозов. В кратких, но весьма информационно насыщенных и ярких лекциях приглашенных ученых из университетов и академических центров были отражены современные тренды исследований в этом направлении. Уникальные эффекты биосорбентов токсикантов (в.н.с., к.б.н. Г.К. Васильева Г.К., ФИЦ «Пуцинский научный центр биологических исследований РАН»), полимерные пленочные композиты против эрозии почв (проф. А.А. Ярослав, химфак МГУ), угрозы от чрезмерного поступления фармпрепаратов и антибиотикорезистентности (д.б.н. Сазыкин, ЮФУ), большие возможности нанотехнологий в сельском хозяйстве (д.б.н. Куликова Н.А., факультет почвоведения МГУ), а также сопутствующие всему этому проблемы, обозначенные в концентрированной форме, были интерес-

ны не только молодым ученым, но и всем собравшимся. В качестве авторов докладов и слушателей зарегистрировались и приняли участие молодые кандидаты наук, аспиранты и студенты из многих городов России, Киргизии, Индии, Китая, Эквадора, Колумбии, обучающиеся в РФ. Доклады молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященные как широко используемым углеродсодержащим препаратам (гуминовые продукты, биоугли и др.), для улучшения качества почв, так и инновационным находкам в «лечении» почв, были высоко оценены комиссией, которая в завершении работы школы подвела итоги конкурса молодых ученых, выделила и наградила дипломами победителей девять лучших докладчиков из более четырех десятков. Эта традиция МГУ — предоставлять трибуну молодым для обсуждения самых злободневных проблем стала знаковым событием всего форума в преддверии нового учебного года.

По завершении форума многие участники высказали свое удовлетворение итогами масштабной встречи словами «праздник науки состоялся». Положительную оценку получила инициатива организаторов объединить на одной площадке ученых-разработчиков и компании, успешно внедряющие результаты научных исследований в практику ведения сельского хозяйства и восстановления почв нарушенных территорий. На пути к решению практических и управленческих проблем в сфере биологизации землепользования и производства органической продукции, доля которой в настоящее время пока еще незначительная в общем объеме продовольствия РФ, сделан очередной шаг, хотя вопросов пока существенно больше, чем ответов.

Обзор подготовлен в рамках госзадания Минобрнауки России «Почвенные информационные системы и оптимизация использования почвенных ресурсов» (№ ЦИТИС: 121040800147–0).

Литература

1. Биодиагностика и экологическая оценка окружающей среды: современные технологии, проблемы и решения: материалы IV международного симпозиума (МГУ им. М.В. Ломоносова, 28–31 августа 2023 г.). — М.: Постер-М, 2023. — 302 с.
2. Биологизация землепользования: почва, технологии, продукция: материалы Международной научно-практической конференции (МГУ им. М.В. Ломоносова, 28–31 августа 2023 г.). — М.: Постер-М, 2023.
3. Добровольский Г.В., Терехова В.А. Предисловие. Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред: Тез. докладов Межд. конф. (МГУ 4–6 февраля 2013 г.). — М.: БИНОМ, 2013. — С. 3–6.
4. Ремедиация почв: инновационные подходы к восстановлению экологических функций: материалы Международной молодежной научной школы (МГУ, 28–31 августа 2023 г.). — М.: Постер-М, 2023. — 252 с.
5. Терехова В. А., Кулачкова С. А., Морачевская Е. В., Кирюшина А. П. Методология биодиагностики почв и особенности некоторых методов биоиндикации и биотестирования (обзор) // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение, 2023. 78. 2. — С. 35–45. DOI: 10.55959/MSU0137–0944–17–2023–78–2–35–45
6. Bünemann E.K., Bongiorno G., Bai Z., Creamer R.E., De Deyn G., de Goede R., Brussaard L. Soil quality — A critical review // Soil Biology and Biochemistry, 2018. №120. — Pp. 105–125. URL: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2018.01.03>

Сведения об авторах:

Дабахов Максим Владимирович, д.б.н., с.н.с. каф. земельных ресурсов и оценки почв факультета почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова; e-mail: mvd1969@yandex.ru.

Кулачкова Светлана Александровна, к.б.н., с.н.с. лаборатории картографии и диагностики почв кафедры географии почв МГУ им. М.В. Ломоносова; e-mail: kulachkova_sa@inbox.ru.

Терехова Вера Александровна, д.б.н., проф. кафедры земельных ресурсов и оценки почв факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова; e-mail: vterekhova@gmail.com.

Агроэкономика

УДК 339.972

Тренды и проблемы развития органического сельского хозяйства в Евразийском экономическом союзе

*С.В. Ламанов¹, М.Р. Лу², к.э.н., Р.А. Ромашкин¹, к.э.н., Т.В. Сурганова¹**¹Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ имени М.В. Ломоносова**²Ташкентский государственный экономический университет*

В статье рассмотрены вопросы развития рынка органического сельского хозяйства в странах Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Проанализировано текущее состояние нормативной базы, регулирующей этот рынок. Представлена оценка основных положений национальных стратегий развития органического сельского хозяйства (ОСХ). Оценены перспективы интеграционного процесса, имеющего целью формирование единого рынка ОСХ в ЕАЭС. Сформулированы предложения, призванные увеличить объем экспорта органической продукции из ЕАЭС в третьи страны.

Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, органическая продукция, Евразийский экономический союз, сценарии развития, интеграционный процесс, национальные стратегии, экспортная экосистема.

Предварительное замечание

Европейский центр продовольственной безопасности МГУ (ЕЦПБ) провел в 2019–2020 гг. обширное исследование в странах Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Результаты исследования были опубликованы в монографии «Органическое сельское хозяйство в странах Евразийского экономического союза: текущее состояние и перспективы» [1].

После выхода публикации в мире произошли хорошо известные непредвиденные события, развившиеся на глобальном рынке органической продукции. Так, заметное влияние на рынок оказала пандемия COVID-19. В то же время, большинство опубликованных нами прогнозов и выводов остаются актуальными для органического сельскохозяйственного производства в странах ЕАЭС, особенно с учетом сильного запаздывания и/или отсутствия достоверной статистики о состоянии рынка органической продукции в ЕАЭС. Обращение к результатам нашего исследования позволяет наглядно показать, что процесс развития рынка органического сельского хозяйства (ОСХ) в ЕАЭС обладает большой инерционностью. Разумеется, к настоящему времени наметились новые тенден-

ции и тренды. В частности, практически в странах ЕАЭС завышенные ожидания по поводу темпов развития рынка ОСХ сменились более реалистичными оценками. Это нашло отражение при выборе и обосновании национальных стратегий и сценариев развития ОСХ.

Место и специализация стран ЕАЭС на мировом рынке органического сельского хозяйства

Мировой рынок органических продуктов является одним из самых динамично развивающихся. С 2000 по 2020 годы он вырос более чем в семь раз и достиг 120,6 млрд евро, показав максимальный рост в 2018–19 гг. в размере более 16% в год. [2]. По предпандемическим прогнозам Grand View Research, рынок обещал продолжить рост с темпом 10–12% в год и достичь в 2025 г. уровня \$212–230 млрд. К 2025 году объем мирового рынка органических продуктов мог бы при этом составить 3–5% от мирового рынка сельхозпродукции [3].

Пандемия COVID-19 внесла коррективы в первоначальные оптимистические прогнозы, стремительный рост рынка несколько замедлился. Однако по мере преодоления последствий пандемии

Объем и специализация рынков органического сельского хозяйства в ЕАЭС

Страна	Объем, млн евро	Специализация
Армения	0,2 (2018 г., расчетно)	Абрикосы, соки, мёд
Беларусь	18 (2018 г.)	Рожь, гречиха, овес, горох, дикоросы
Казахстан	\$36 млн (экспорт, 2021 г.)	Пшеница, семена масличных культур, соевые бобы, лен. Экспортируется 99% продукции ОСХ
Кыргызстан	13 (2020 г.)	Фрукты, зерновые, фасоль
Россия	220 (2021 г.) 0,2% от мирового рынка органической продукции	Зерновые, крупа, мука, масличные, дикоросы

Источник: исследование ЕЦПБ [1], расчеты на основе открытых источников.

динамика роста этого сектора мирового сельского хозяйства практически возвращается к предпандемическим показателям.

Мировой рынок органических продуктов продолжает оставаться дефицитным: спрос с 2016 года превышает предложение. При этом дефицит носит структурный характер: востребованы, в частности, те товарные группы, которые предлагают или могут предложить страны ЕАЭС. По мере развития национальных сегментов органического сельского хозяйства в странах ЕАЭС определилась специализация этих рынков (табл. 1).

Следует отметить следующие обстоятельства, характеризующие общий рынок продукции ОСХ в ЕАЭС:

- крупнейшим рынком продукции ОСХ в ЕАЭС является Россия;
- наиболее динамично развивающимся рынком выступает Казахстан: в 2018 г. страна экспортировала органической продукции на \$18 млн, а в 2021 г. — на \$36 млн [4];
- в целом рынок продукции ОСХ стран ЕАЭС составляет не более 0,25% от мирового рынка, что не удивительно, поскольку в любой из стран в органическое сельское хозяйство вовлечены доли процента сельхозугодий.

Общие черты развития органического сельского хозяйства в ЕАЭС

Органическое сельское хозяйство в странах ЕАЭС, также как и в тех странах, которые сегодня выступают лидерами этого рынка, первоначально развивалось усилиями сельхозпроизводителей-энтузиастов. Первые производители органической продукции в ЕАЭС возникли в конце 90-х годов прошлого века.

По мере развития этого направления сельского хозяйства с 2010-х гг. в процесс регулирования стали вовлекаться органы государственной власти. Начала развиваться национальная нормативная база, обеспечивающая процедуру сертификации и поддержки сельхозпроизводителей, желающих производить органическую продукцию, маркировку такой продукции, ее продвижение на внутренний и внешние рынки, защиту прав потребителей.

При этом были сформулированы цели развития ОСХ, примерно одинаковые во всех странах ЕАЭС. Основными целями, ранжированными по степени важности, являются следующие:

- обеспечение соответствия национального АПК глобальному тренду;
- развитие аграрного экспорта;
- формирование внутреннего рынка органической продукции;
- производство здоровой и питательной пищи;
- формирование диверсифицированных и устойчивых сельскохозяйственных систем.

Предполагается, что заваленные цели должны быть закреплены в стратегиях развития ОСХ, но парадокс ситуации состоял в том, что разработка национальных стратегий развития ОСХ сильно отстала от формирования нормативной базы. Лидером процесса подготовки документов стратегического планирования в секторе ОСХ выступила Армения. К настоящему времени такие документы подготовлены и утверждены в Республике Казахстан, где разработана «Дорожная карта развития органического сельского хозяйства в Казахстане на 2022–2023 годы», а также в России, где в середине 2023 принята «Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года».

Отставание с разработкой и реализацией действенных стратегий развития ОСХ в ЕАЭС является одной из причин того, что в настоящее время рынок органической продукции практически находится только на стадии становления.

Для обеспечения устойчивого развития ОСХ в ЕАЭС, необходимо преодолеть следующие сдерживающие факторы:

- слабость внутреннего рынка органической продукции: в общем объеме потребления продуктов питания органическая продукция составляет лишь доли процентов, при этом более 90% произведенной органической продукции в большинстве стран ЕАЭС экспортируется;
- при том, что на экспорт уходит основная масса производимой органической продукции, практически во всех странах не создана экспортно-ориентированная экосистема агрологистики ор-

- ганической продукции. Вероятно, наибольших успехов в этом направлении достиг Казахстан;
 - слабость/отсутствие финансовых институтов поддержки производства органической продукции;
 - отсутствие (зачаточное состояние) инфраструктуры поддержки ОСХ;
 - ограниченные финансовые, кадровые и технологические ресурсы производителей органической продукции;
 - обструкционизм крупного агробизнеса, который занимает жесткую позицию в отношении поддержки производства органической продукции;
 - отсутствие достоверной статистики производства, продажи и экспорта органической продукции — в большинстве случаев опираться приходится на экспертные и косвенные оценки;
 - недостаточная информированность населения об органической продукции и преимуществах её потребления.
- сложившиеся потребители — высокодоходные и образованные группы населения;
 - готовы переплачивать за органическую продукцию 40–100% к цене традиционной продукции;
 - если переплата составляет 10–30%, к закупкам органической продукции подключается средний класс;
 - проживают в больших городах (национальные столицы, крупные центры). В России, в частности, до 70% органической продукции реализуется в Москве и Санкт-Петербурге;
 - заботятся о здоровом питании;
 - имеют малолетних детей;
 - осведомлены о преимуществах органической продукции, хотя часто не понимают разницы между органической и экологической продукцией;
 - не разделяют стереотипа о том, что национальная продукция лучше импортной.

Социально-психологические аспекты производства и потребления органической продукции в ЕАЭС

Эта тема является одной из наиболее интересных и значимых, но при этом мало исследованной. В рамках исследования ЕЦПБ [1], страновыми экспертами были проведены неструктурированные опросы потребителей органической продукции в Казахстане и Беларуси. На наш взгляд, результаты опросов отражают общую для стран ЕАЭС ситуацию и свидетельствуют о наличии ряда стереотипов как в сфере производства, так и потребления органической продукции.

Стереотипом в сфере производства является убежденность как производителей, так и профильных органов исполнительной власти в том, что выпуск органической продукции наладить легко, поскольку «у нас угоды органические». Отчасти это так: в России и Казахстане многие потенциальные угоды под ОСХ находятся в простое много лет, будучи заброшенными. Но это не более чем потенциальный ресурс, мобилизация которого в любом случае требует больших организационных усилий и значительных по объему инвестиций.

Стереотипы в сфере потребления охватывают убежденность в том, что местная продукция лучше импортной по соотношению «цена — качество». Большинство потребителей, посещая колхозные рынки, думают, что приобретают натуральную, то есть органическую продукцию.

Указанные стереотипы препятствуют развитию ОСХ, поскольку упрощают задачу и мешают построению механизмов поддержки производителей органической продукции.

Любопытно, что сложившиеся потребители органической продукции от этих стереотипов освобождены. Основные черты таких потребителей следующие:

Представленный «портрет потребителя» практически полностью воспроизведен в «Стратегии развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года».

Безусловно, надбавка к цене органической продукции по сравнению с традиционной является ключевым вопросом для потребителей. В России, где рынок органической продукции находится на стадии становления и конкуренция производителей только зарождается, наценка при реализации органической продукции может достигать 100–200% к цене продукции традиционной. В европейских странах-лидерах ОСХ стоимость органической продукции выше на 15–55% по сравнению с традиционной. Проводимые в этих странах исследования потребительского поведения позволяют оценить ценовую эластичность спроса на органическую продукцию следующим образом: если наценка составляет 10–25%, до 60% потребителей готовы покупать органическую продукцию, при наценке 25–45%, их число снижается до 47% [3].

Как мы отметили выше, в России покупатели готовы переплачивать до 100% к цене традиционной продукции, но при этом потенциальными покупателями выступает не более 3–4% от общего числа потребителей.

Национальные стратегические документы по развитию ОСХ в ЕАЭС

Национальные стратегические документы по развитию ОСХ в ЕАЭС отражают специфику развития рынка органической продукции в каждой из стран.

Армения. Армения ранее других стран ЕАЭС приступила к формированию нормативной базы и стратегических документов по ОСХ. Значительную финансовую и организационную поддержку развитию ОСХ в стране оказали страны ЕС. При этом Армения не достигла сколь-нибудь значи-

тельных объемов производства органической продукции. В структуре ВВП Армении в 2018 г. доля сельского хозяйства составляла 20%, из которых 0,01% приходилось на органическую продукцию [5]. По нашему расчету, объем производства органической продукции в этих условиях должен составить около 0,2 млн евро.

Беларусь. В 2018–2019 гг. в Беларуси активно разрабатывались стратегические документы по развитию ОСХ. В 2019 г. вступил в силу Закон «О производстве и обращении органической продукции». В 2020 г. по данным Минсельхозпрода РБ, в стране было произведено 6942,26 тонн органической растениеводческой продукции (в 5,8 раза больше, чем в 2019 г.) [6]. При рассмотрении перспектив развития ОСХ предполагалось, что основным рынком сбыта белорусской продукции будут выступать страны ЕС. Оценки потенциала производства органической продукции превосходили всякое воображение. Так, за счет введения в оборот 425 тыс. га неиспользуемых и залежных земель, по расчетам белорусских экспертов, можно получить \$756 млн экспортной выручки в год от поставок органической продукции. Еще \$847 млн в год может обеспечить экспорт органических ягод и грибов. При реальном годовом объеме производства органической продукции в размере 18 млн евро, объем поставляемой на экспорт органической продукции должен был превысить общий объем производства более чем в 150 раз. Представляется очевидным, что столь нереалистичные прогнозы являются лучшей иллюстрацией для вышеотмеченного стереотипа, о том, что национальные угодья «по определению» являются органическими.

В настоящее время такого рода оптимизм остался в прошлом, а активность участников рынка органической продукции снизилась. Очевидно, белорусскую органическую продукцию предполагается в обозримом будущем поставлять на внутренний рынок и рынки стран ЕАЭС, а годовые объемы производства такой продукции в ближайшем будущем вряд ли превысят \$25–30 млн.

Казахстан. Казахстан является заметным игроком на рынке органической продукции в ЕАЭС. В последние годы страна предприняла ряд энергичных мер по развитию ОСХ. В 2022 г. утверждена Дорожная карта развития органического сельского хозяйства РК на 2022–2023 гг. Активную позицию в развитии нормативной базы в стране занимает Союз производителей органической продукции Казахстана (СПОП) — большинство его предложений были учтены при разработке Дорожной карты развития органического сельского хозяйства в Казахстане на 2022–2023 годы.

В Дорожной карте выделены следующие разделы, затрагивающие важнейшие направления развития ОСХ:

- освоение потенциальных направлений экспорта;
- развитие законодательной базы;

- инфраструктурные ресурсы;
- коллективная сертификация;
- научно-технологическая и образовательная поддержка;
- финансовые и нефинансовые инструменты поддержки.

Предусматривалось до конца 2022 г. разработать и принять в новой редакции Закон РК «О производстве и обороте органической продукции» [7]. Однако, с реализацией этого пункта Дорожной карты вышла задержка. Новый закон призван изменить ситуацию с сертификацией органической продукции. До 2022 г. в Казахстане действовали национальные стандарты органической продукции, которые не признаются в странах-импортерах. Это нерационально в ситуации, когда страна в 2021–2022 гг. вывозила в ЕС свыше 90% произведенной органической продукции. Новый закон признает сертификаты тех стран, куда Казахстан экспортирует свою продукцию. При этом производители, получившие иностранную сертификацию, получают государственную поддержку на тех же основаниях, что и производители, прошедшие национальную сертификацию. Предполагается групповая сертификация мелких производителей, для которых индивидуальные расходы по сертификации «неподъемны». Принятые меры будут способствовать развитию внутреннего рынка органической продукции Казахстана.

Наряду с рынками стран ЕС, перспективным направлением сбыта казахстанской органической продукции признан Китай.

Активную позицию в подготовке стратегических документов занимает Союз производителей органической продукции Казахстана. Совместно с госорганами Союз ведет переговоры по экспорту органической продукции в Китай. При этом Союз не поддерживает инициативу по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках ЕАЭС. Россия рассматривается как ненадежный партнер, который может вводить односторонние санкции по импорту/экспорту продукции [8]. Строго говоря, это международная практика, но, судя по всему, есть и другая причина: при ориентации на ЕС и Китай, российский рынок не рассматривается как перспективный.

Кыргызстан. В августе 2017 г. правительство Кыргызстана приняло «Концепцию развития органического сельскохозяйственного производства в Кыргызской Республике на 2017–2022 годы», согласно которой к 2022 г. республика должна была производить органической продукции на сумму до \$15 млн, из которой 2/3 предполагалось экспортировать. Далее в 2018 г. был провозглашен решительный поворот в сфере органического сельского хозяйства — за 5 лет предлагалось полностью перевести сельское хозяйство на производство органической продукции (еще одна иллюстрация к стереотипу, о том, что национальные

угодня «по определению» являются органическими). В частности, парламент обсуждал проект закона «О мерах по развитию органического сельскохозяйственного производства в КР» [1].

Распоряжением президента КР от 23 марта 2023 г. №66 принят Закон «Об органическом производстве». Закон предусматривает национальную систему сертификации органической продукции. Закон является рамочным документом: государственная поддержка производителей и необходимость поддержки экспортеров в законе анонсированы, но не представлены процедуры их реализации.

Россия. В России принят документ стратегического планирования — «Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года» [9] (Стратегия РФ 2030). Отметим, что тематика взаимодействия стран ЕАЭС по развитию ОСХ в Стратегии РФ 2030 отмечена лишь косвенно в разделе, посвященном экспорту российской органической продукции в страны ближнего зарубежья.

Подводя итог краткому анализу истории развития стратегического планирования в сфере ОСХ, можно отметить, что принятые в странах ЕАЭС стратегические документы демонстрируют дрейф от неоправданного оптимизма при оценке перспектив развития рынка продукции ОСХ в сторону более реалистичных оценок. Это находит отражение в выборе и обосновании перспективных национальных сценариев развития ОСХ.

Инициативы по развитию интеграционного процесса в сфере ОСХ в ЕАЭС

Интеграционные меры по развитию единого рынка продукции ОСХ в ЕАЭС отражены в следующих документах:

1) План мероприятий («дорожной карты») по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках ЕАЭС [10];

2) проект Соглашения о порядке признания в рамках ЕАЭС продукции органической [11].

Проект Соглашения о порядке признания в рамках ЕАЭС продукции органической регулирует порядок сертификации и реализации на таможенной территории ЕАЭС органической продукции, соответствующей стандартам ЕАЭС. Сертификация, то есть подтверждение соответствия производства, переработки, хранения и транспортировки стандартам, включенным в перечень ЕАЭС, является добровольной и проводится органами по сертификации стран-участниц. Порядок добровольной сертификации устанавливается государством-членом ЕАЭС. Государства-члены взаимно признают сертификаты ЕАЭС, выдаваемые национальными органами по сертификации. Если продукция соответствует национальным стандартам государства-члена, она может обращаться только на территории этого государства-члена.

Органическая продукция, соответствующая стандартам ЕАЭС, маркируется специальным знаком. Контроль маркировки обеспечивает государство-член ЕАЭС.

Евразийская экономическая комиссия:

- ведет реестр органов по сертификации государств-членов;
- ведет реестр производителей органической продукции, прошедших сертификацию по стандартам ЕАЭС.

Статистику производства органической продукции ведут государства-члены ЕАЭС.

Согласно ст. 3 п.а 7 проекта Соглашения о порядке признания в рамках ЕАЭС продукции органической, оценка соответствия продукции стандартам ЕАЭС производится независимо от необходимости оценки соответствия, предусмотренной международными договорами и национальным законодательством государств-членов. Иными словами, если, например, национальное законодательство требует оценки соответствия органической продукции национальным стандартам, производитель должен будет получить еще и национальный сертификат, а для экспорта в страны, не входящие в ЕАЭС, требуется получение международного сертификата. Такое положение вещей упрощает жизнь для производителей органической продукции в тех странах ЕАЭС, где международный сертификат соответствия признается национальными надзорными органами (Армения, Казахстан), и усложняет жизнь производителям в тех странах, где такое признание отсутствует (Россия, Беларусь, Кыргызстан).

Проект Соглашения о порядке признания в рамках ЕАЭС продукции органической является не более чем первым шагом по развитию интеграционных процессов на рынке органической продукции в ЕАЭС. За рамками документа остаются вопросы поддержки производителей, формирования финансовых и нефинансовых наднациональных институтов развития ОСХ и поощрения (в том числе — просвещения) потенциальных потребителей.

Формирование сценариев развития ОСХ в странах ЕАЭС

Вопросы описания конфигурации национальных сценариев занимали заметное место в исследовании ЕЦПБ. Использованная нами методология разработки сценариев строится на выделении сценарноформирующих факторов, как способствующих, так и препятствующих развитию ОСХ. При проведении исследования нами была выделена группа из 8 сценарно-формирующих факторов, универсальных для стран ЕАЭС. Комбинация этих факторов определяет конфигурацию сценария развития ОСХ в каждой из стран. По выделенным факторам был проведен экспертный опрос, результаты которого представлены в *табл. 2*.

Конфигурация сценариев развития ОСХ в странах ЕАЭС на начало 2020-х гг.

Факторы, получающие развитие в краткосрочной перспективе	Армения	Беларусь	Казахстан	Кыргызстан	Россия
1. Развитие внутреннего рынка органических продуктов	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
2. Развитие экспорта (создание экосистемы по экспорту органической продукции)	Да	Нет	Да	Нет	Да
3. Гармонизация с международными стандартами национальной нормативной базы	Да	Да	Нет	Нет	Нет
4. Наличие дополнительных природных ресурсов для ОСХ	Да	Да	Да	Да	Да
5. Наличие высокой конкуренции со стороны дополнительных видов с-х производства (БИО, ЭКО)	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
6. Наличие авторитетных объединений производителей, нефинансовых институтов развития	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
7. Наличие перспектив создания финансовых институтов поддержки ОСХ	Нет	Нет	Да	Нет	Да
8. Наличие перспектив создания логистики и инфраструктуры поддержки ОСХ	Нет	Да	Да	Нет	Да
Сценарий развития органического сельского хозяйства	Умеренный	Умеренный	Умеренный	Умеренный	Умеренный

Пояснение: таблица составлена по итогам экспертного опроса в рамках исследования ЕЦПБ [1]. Цветом выделены факторы, оказывающие положительное влияние на перспективы развития ОСХ в странах ЕАЭС.

Как видно из табл. 2, ни одна из стран ЕАЭС не смогла продемонстрировать положительную динамику всей совокупности сценарноформирующих факторов. В результате, в краткосрочной перспективе наиболее вероятным был выделен умеренный сценарий развития. Хотя конфигурация сценариев различается по странам, есть и ряд общих черт. Так, все эксперты выделяют среди негативных факторов отсутствие перспектив развития внутреннего рынка органической продукции. Позитивным фактором во всех странах выступает наличие перспектив расширения природных ресурсов, используемых для ОСХ. Отметим, что в Стратегии РФ 2030 предложено три сценария развития рынка органической продукции на ближайшие годы в России. При этом основным выбран так называемый базовый сценарий, который в нашем исследовании определялся как умеренный.

Представленная в таблице конфигурация является статичной, она отражает состояние в странах ЕАЭС на начало 2020-х годов. Развитие статичной картины, превращение ее в динамическую, предполагает, что страны будут проходить точки бифуркации, в которых сценарноформирующие факторы меняют свой вектор. Это приводит к эволюции процесса, изменению конфигурации и общей характеристики сценария: переход от умеренного сценария к оптимистичному или, наоборот,

к пессимистичному. Рассмотрим, как проходят точки бифуркации Россия и Казахстан — страны с самыми крупными рынками продукции ОСХ в ЕАЭС.

Основной проблемой для России остается то, что перспективы развития внутреннего рынка органической продукции (фактор номер 1) практически не просматриваются. Как показывают исследования по формированию «портрета потребителя», рост внутреннего рынка предполагает расширение потребительских групп со средними доходами (резерв роста внутреннего рынка). В ситуации, когда реальные доходы неуклонно снижаются с середины 2010-х гг., на этот ресурс рассчитывать не приходится. Альтернативой могло бы стать расширение поставок российской органической продукции на экспорт, прежде всего в страны-лидеры по показателям потребления органической продукции. Однако, в современной внешнеполитической ситуации на это рассчитывать в ближайшей перспективе не приходится. Введенные западными странами санкции не затрагивают поставок продовольствия, однако труднопреодолимые преграды логистического и организационно-финансового характера практически стопорят прямой экспорт органической продукции из России в европейские страны.

Создание общего рынка в масштабе ЕАЭС не решает вопроса, поскольку ёмкость рынков стран

Сравнительная конфигурация сценариев развития ОСХ в Казахстане и России к 2023 г.

Факторы, получающие развитие в краткосрочной перспективе	Казахстан		Россия	
	начало 2020-х гг.	2023 г.	начало 2020-х гг.	2023 г.
1. Развитие внутреннего рынка органических продуктов.	Нет	Нет	Нет	Нет
2. Развитие экспорта (создание экосистемы по экспорту органической продукции)	Да	Да	Да	Нет
3. Гармонизация с международными стандартами национальной нормативной базы	Нет	Да	Нет	Нет
4. Наличие дополнительных природных ресурсов для ОСХ	Да	Да	Да	Да
5. Наличие высокой конкуренции со стороны дополнительных видов с/х производства (БИО, ЭКО)	Да	Да	Нет	Нет
6. Наличие авторитетных объединений производителей, нефинансовых институтов развития.	Нет	Да	Да	Да
7. Наличие перспектив создания финансовых институтов поддержки ОСХ	Да	Да	Да	?
8. Наличие перспектив создания логистики и инфраструктуры поддержки ОСХ	Да	Да	Да	Да
Сценарий развития органического сельского хозяйства	Умеренный	Умеренный с плюсом	Умеренный	Умеренный с минусом

Пояснение: цветом выделены факторы, оказывающие положительное влияние на перспективы развития ОСХ.

ЕАЭС явно недостаточна для потребления перспективных объемов органической продукции из России. Более того, страны ЕАЭС в той или иной степени рассчитывают на продажу своей продукции в России.

Отметим, что по причинам, судя по всему, политического характера, Российская Федерация не стала менять позицию по вопросу приоритета национальной сертификации при разработке Соглашения о порядке признания в ЕАЭС продукции органической. Таким образом, пройденные Российской Федерацией точки бифуркации, ухудшили конфигурацию сценария развития ОСХ в стране.

Казахстан, наоборот, несколько улучшил конфигурацию национального сценария развития ОСХ. Как и в России, в Казахстане плохо просматриваются перспективы развития внутреннего рынка ОСХ. Вместе с тем, в других точках бифуркации вектор развития сменился в положительном направлении. Законодательство стало более прогрессивным и расширяющим возможности для национальных производителей органической продукции. Господдержка стала носить более значимый и конкретный характер. Улучшились перспективы экспорта казахстанской продукции. Все это отразилось на заметном увеличении объемов и темпов роста рынка продукции ОСХ в Казахстане.

Сравнительная оценка современных конфигураций сценариев развития двух стран приведена в табл. 3.

Анализ табл. 3 показывает, что сценарий развития рынка продукции ОСХ в Казахстане к настоящему времени можно, вероятно, охарактеризовать как умеренный с плюсом, поскольку ряд факторов за прошедшие годы получил положительный вектор развития. На этом фоне сценарий развития рынка продукции ОСХ в России можно охарактеризовать скорее как умеренный с минусом.

Разная динамика процессов развития ОСХ является определенным вызовом для России. В этой связи интеграционная модель для ЕАЭС, в которой Россия имеет доминирующие позиции, в обозримом будущем потребует серьезной трансформации.

Перспективные меры по развитию интеграции стран ЕАЭС в сфере ОСХ

С учетом того, что совокупный объем рынка продукции ОСХ стран ЕАЭС незначителен и не имеет возможностей для быстрого роста, перспективным направлением развития интеграционного процесса могло бы стать объединение усилий государств-членов по созданию наднациональной экосистемы поддержки экспорта органической продукции на быстро растущие рынки ЕС, Китая

и других стран. Отметим, что в пункте 3 вышеупомянутого Плана мероприятий («дорожной карты») по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках ЕАЭС предусматривается выработка рекомендаций по вопросам получения доступа органической продукции, произведенной в странах ЕАЭС, на рынки третьих стран. Целесообразно конкретизировать данную формулировку: заменить неопределенные «рекомендации» на разработку межправительственной программы развития экспорта органической продукции. Программа создания экосистемы по экспорту органической продукции может быть распланирована на перспективу до 2030 г. и интегрирована в уже реализуемые программы, в частности, программу развития международных транспортных коридоров (МТК). Это сулит существенное повышение эффективности функционирования этих коридоров.

Дело в том, что пропускная способность создаваемых коридоров «Север-Юг» и «Запад-Восток» относительно невелика. Экспорт из России по МТК «Север-Юг» в 2021 г. составил 11,9 млн тонн, при этом на сельскохозяйственную продукцию (в основном зерновые) пришлось 3,3 млн тонн. По предварительным оценкам экспертов Минтранса РФ, к 2025 г. может произойти изменение структуры экспортной грузовой базы МТК «Север-Юг», прежде всего, в пользу резкого наращивания экспорта нефти (до 5 млн тонн). Что же касается грузооборота сельскохозяйственной продукции, его рост составит, по прогнозу, 30–45%, то есть несколько превысит 4 млн тонн в год [12].

В этой ситуации принципиальное значение приобретает вопрос, какая сельскохозяйственная продукция имеет лучшие перспективы для транспортировки по МТК. Очевидно, что транспортировка таких массовых сельскохозяйственных грузов, как зерновые, по маршрутам МТК «Север-Юг» с привлечением судов «река-море» с последующей перевалкой на железнодорожный транспорт (Транскаспийский маршрут) или по железной дороге по территориям нескольких стран (Западный и Восточный маршруты) является недостаточно оправданной с экономической точки зрения. За счет высокого уровня удельных транспортных и накладных расходов доставленные зерновые будут обладать сравнительно низкой маржинальностью по сравнению с той же продукцией, доставляемой морем крупными зерновозами класса Панамакс.

У органической продукции иная модель ценообразования: эта продукция, в отличие от зерновых, не является биржевым товаром. Напомним, что мировой рынок органики дефицитен, поэтому увеличенные прибавки к цене за счет транспортных расходов может быть до известного предела компенсировано увеличением ценовой надбавки для конечного потребителя. При этом маржинальность для производителя может быть сохра-

нена или незначительно снижена. Разумеется, расчет нижнего порога цены экспортируемой органической продукции будет являться ключевой задачей, для решения которой государства-экспортеры из ЕАЭС могут провести группу коллективных маркетинговых исследований в привязке к маршрутам доставки органической продукции по МТК. В целом, мы полагаем, что органическая продукция может выступать привлекательным грузом при проектировании перспективной грузовой базы для МТК.

Центральной частью предлагаемой программы будет являться создание инфраструктуры хранения, формирования экспортных партий и доставки органической продукции. По мнению руководителя российского Союза органического земледелия, лучшим вариантом транспортировки органической продукции являются контейнерные перевозки, позволяющие доставлять груз в режиме «от двери до двери». Такое решение потребует создания специализированных мультимодальных транспортных терминалов, обеспечивающих загрузку и перевалку контейнеров. Поскольку в перспективе востребованными видами органической продукции может стать продукция животноводства, а также плодоовощная продукция, то есть те виды грузов, которые относятся к скоропортящимся, терминалы должны обеспечивать обработку рефрижераторных контейнеров с автономным питанием.

Первые опыты организации движения так называемых агроэкспрессов, осуществленных в 2022–2023 гг. в рамках совместного проекта стран ЕАЭС «Евразийский агроэкспресс», позволяют рассматривать этот инструмент как удачное решение при транспортировке сельскохозяйственной продукции по железной дороге. В настоящее время идет создание площадок по загрузке агроэкспрессов на территории России, отрабатываются вопросы по повышению пропускной способности пунктов перехода государственных границ по пути следования агроэкспрессов. В рамках реализации мероприятий по формированию парка подвижного состава для реализации проекта, в 2022 г. сформирован собственный парк рефрижераторных контейнеров в 500 единиц (АО «РЖД Логистика»). В 2023 г. запланировано увеличение парка рефрижераторных контейнеров до 1000 единиц. В 2023–2025 гг. агроэкспрессы на МТК «Север-Юг» планируется вывести на регулярный формат, достигнуть объемов перевозок агропромышленной продукции до 100 тыс. тонн в год и сократить сроки доставки до 26 суток [13]. Представляется, что доставка контейнеров с органической продукцией агроэкспрессами существенно повысит стабильность поставок потребителям и после решения группы технических и организационных задач снизит себестоимость перевозок.

В результате решения вышеперечисленных вопросов, в течение 2–3 лет может быть сформиро-

вана транспортно-логистическая компонента экосистемы экспорта органической продукции.

Помимо создания материальной базы необходимо решить некоторые организационные вопросы. Если ситуация с организацией прямого экспорта органической продукции из России и Беларуси не получит разрешения в обозримом будущем, целесообразно проработать варианты с реэкспортом этой продукции через партнеров из ЕАЭС, прежде всего, Казахстан. Представляется, что Казахстан может быть локомотивом процесса по формированию экосистемы экспорта из стран ЕАЭС — стать своего рода хабом по реализации союзной органической продукции.

На наш взгляд, важной мерой по защите интересов российских сельхозпроизводителей в рамках описанных программных мероприятий станет полное освобождение от экспортных пошлин вывозимой из России сертифицированной органической продукции на срок до 2030 года.

Выводы

1. Сценарии развития ОСХ в странах ЕАЭС на ближайшую перспективу можно охарактеризовать как умеренные. Наилучшие перспективы, судя по всему, имеет Казахстан: наладив сбыт своей продукции в страны ЕС, он активно осваивает быстро растущий рынок Китая. Ставка на внутренний рынок имеет слабые перспективы.

По разным причинам слабо просматриваются перспективы Кыргызстана и Беларуси. Их законодательство в сфере ОСХ консервативно, логистические (Кыргызстан) и политические (Беларусь) факторы не способствуют развитию производства органической продукции в этих странах.

Армения сделала больше других в плане формирования современной нормативной базы и международной поддержки своего ОСХ, но недостаточная ресурсная база, незавершенный конфликт и порождаемая им политическая не-

стабильность, а также трудности с агрологистикой стопорят развитие рынка органической продукции в этой стране.

Несмотря на принятую в России Стратегию развития производства органической продукции до 2030 года и некоторые подвижки в вопросах обновления нормативной базы (закон о маркировке органической продукции), перспективы развития ОСХ характеризуются высоким уровнем неопределенности. Весьма вероятно, что вместо базового сценария развития ОСХ, произойдет сползание в сторону сценария консервативного — более пессимистичного.

2. Интеграционный процесс в ЕАЭС, имеющий целью развитие органического производства, получил импульс благодаря принятию Дорожной карты по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках ЕАЭС и разработке Соглашения о порядке признания в рамках ЕАЭС продукции органической. Однако исходным посылом Соглашения является ожидание роста внутренних рынков стран ЕАЭС, прежде всего, России.

По нашему мнению, в настоящее время больше перспектив будет иметь соглашение, ориентированное на поддержку экспорта органической продукции из стран ЕАЭС на быстро растущие рынки ЕС, Китая и других стран. Серьезным шагом может стать разработка межгосударственной программы поддержки органического сельского хозяйства. Предпосылки для этого созданы: большинство стран ЕАЭС приняло национальные стратегии развития ОСХ. Контент-анализ этих документов позволит установить зоны пересечения и расхождения в национальных нормативных документах. Это даст возможность гармонизировать и унифицировать процедуры поддержки производителей и потребителей органической продукции, тем самым создать базу роста производства и потребления этой продукции.

Литература

1. Органическое сельское хозяйство в странах Евразийского экономического союза: текущее состояние и перспективы». — Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ, 2020. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/publications/doklad-%C2%ABorganicheskoe-selskoe-hozyajstvo-v-stranax-evrazijskogo-ekonomicheskogo-soyuza-tekushhee-sostoyanie-i-perspektivy%C2%BB>
2. Willer H., Schlatter B., Trávníček J. (Eds.): The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2023. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM — Organics International, Bonn. Online Version 2 of February 23, 2023. URL: <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2023.html>
3. Органический рынок в мире и в России в 2021 г. (по данным Национального органического союза РФ и FiBL). URL: https://rosorganic.ru/files/Анализ_органического_рынка,_2021.pdf?ysclid=lmneitnpg388554481
4. Объем поставок казахстанской органической продукции на внешние рынки в 2021 году составил \$36 млн URL: Объем поставок казахстанской органической продукции на внешние рынки в 2021 году составил \$36 млн. — Союз органического земледелия (soz.bio)
5. Экономика Армении за 2018 год: показатели до и после революции. URL: Экономика Армении за 2018 год: показатели до и после революции (armedia.am).
6. Производство органической продукции растениеводства в Беларуси в 2020 году выросло почти в 6 раз. URL: Производство органической продукции растениеводства в Беларуси в 2020 году выросло почти в 6 раз (belta.by)
7. Дорожная карта развития органического сельского хозяйства Республики Казахстан на 2022–2023 гг. URL: Дорожная карта развития органического сельского хозяйства Республики Казахстан на 2022–2023 гг. (www.gov.kz)

8. Как будет развиваться органическое сельское хозяйство в Казахстане? URL: Как будет развиваться органическое сельское хозяйство в Казахстане? — Фонд поддержки производителей органической продукции (organicfund.ru).
9. «Стратегия развития производства органической продукции в Российской Федерации до 2030 года». Распоряжение Правительства РФ от 4 июля 2023 г. № 1788-р.
10. Распоряжение Евразийского межправительственного совета от 20 августа 2021 г. № 16 «О плане мероприятий («дорожной карте») по формированию общего рынка органической сельскохозяйственной продукции в рамках Евразийского экономического союза».
11. Распоряжение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 15 ноября 2022 г. № 197 «О проекте Соглашения о порядке признания в рамках Евразийского экономического союза продукции органической».
12. Ламанов С.В., Ли М.Р., Ромашкин Р.А., Сурганова Т.В. Международные транспортные коридоры и перспективы экспортно-импортной агрологистической экосистемы в России // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2022. №4. — С. 78–84.
13. Доклад «О ходе реализации совместного проекта государств-членов Евразийского экономического союза по осуществлению ускоренных железнодорожных и мультимодальных перевозок сельскохозяйственной продукции и продовольствия «Евразийский агроэкспресс». Третье заседание Рабочей группы по реализации проекта «Евразийский агроэкспресс», 05.11.2022 — ЕЭК.

Сведения об авторах:

Ламанов Сергей Владимирович, н.с., Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ им. М.В. Ломоносова (ЕЦПБ МГУ); e-mail: slamanov@yandex.ru.

Ли Марина Рудольфовна, к.э.н., доцент кафедры «Корпоративная экономика и менеджмент», Ташкентский государственный экономический университет; e-mail: limarinarud@gmail.com.

Ромашкин Роман Анатольевич, к.э.н., доцент, замдиректора, ЕЦПБ МГУ; e-mail: ecfs.msu@gmail.com.

Сурганова Татьяна Всеволодовна, с.н.с., к.фил.н., ЕЦПБ МГУ; e-mail: coramail@yandex.ru.

Короткие сообщения

Рост финансирования госпрограммы развития АПК

Согласно пояснительной записке к проекту бюджета на следующий и плановый период 2025-2026 гг. финансирование федеральной программы по развитию сельского хозяйства в России на следующий год должно увеличиться на 17,5%.

Согласно сводной бюджетной росписи, по состоянию на начало текущего месяца средства по программе на следующий год составили 370 841,2 млн. В 2025 г. на эти цели предусмотрено 265 765,5 млн рублей или на 25 595,9 млн выше ранее предполагалось выделить в рамках ФЗ №466. На 2026 г. их размер был пересмотрен с 240 513,1 до 251 277,2 млн рублей.

В рамках федерального проекта по развитию главных отраслей и технической модернизации АПК предусмотрено увеличение бюджетных средств на перевозку сельхозпродукции железнодорожным транспортом, а также продукции для организации сельхозпроизводства по льготному тарифу в 2024 г. на 4 млрд, в следующие два — на 1 769,2 млн рублей за каждый из двух остальных лет (здесь и далее — от утвержденного ФЗ №466 размера). Финансирование государственных закупочных и товарных интервенций на рынках сельхозпродукции в эти три года планируется увеличить сначала на 1,6066, а затем двукратно на 1,5833 млрд. На проект по созданию условий для независимости и конкурентоспособности российского АПК выделят на полмиллиарда больше, а в 2026 г. — на 591,5 млн. Размер средств на 2025 г. не указан, и, по-видимому, они не предусмотрены.

Также изменены бюджетные параметры для поддержки по конкретным отраслям. Например, на федеральный проект по стимулированию развития виноградарства и виноделия поддержку в 2024 г. должны повысить на 900,2, два последующих — на 526,4 млн каждый. На аналогичный проект по овощеводству и картофелеводству размер средств, наоборот, снизится — на полмиллиарда, на 1,3 млрд и на 800 млн рублей соответственно. По другим направлениям снизится финансирование федерального проекта «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства». Поддержка сократится только в следующем году на 912,3 млн руб. за счёт снижения средств «на софинансирование расходов бюджетов субъектов РФ в целях поддержки фермеров и развития сельской кооперации». Финансирование работы Минсельхоза и принадлежащих ему организаций будет вначале увеличено на 2 859,3 млн рублей, а в 2025 и 2026 гг. — на 1 415,8 и 1 513,8 млн рублей. Поддержка мероприятий по организации ветеринарного и фитосанитарного надзора в три последующих года должна вырасти на 5,1791, 5,1417 и 5,3296 млрд рублей соответственно.

Интерфакс

Современные вызовы и задачи обеспечения устойчивого функционирования масложировой отрасли Республики Беларусь

А.В. Мешков, Г.Н. Ильина

Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром»

В статье рассмотрены особенности ведения сельского хозяйства для сырьевого обеспечения масложировой отрасли Республики Беларусь. Проведен анализ вклада посевных площадей и урожайности в увеличение валового сбора семян рапса как основной масличной культуры в стране. Представлена динамика производства, проанализированы объемы импорта Беларусью масложировой продукции и семян масличных культур. Разработаны рекомендации для обеспечения устойчивого функционирования масложировой отрасли республики. Результаты проведенного анализа свидетельствуют о необходимости решения комплекса задач для наращивания в Беларуси объемов производства и переработки рапса, увеличения выпуска масложировой продукции, повышения конкурентоспособности и инновационного потенциала отрасли. Среди первоочередных направлений работы можно выделить внедрение современных технологий возделывания масличных культур, поддержку реализации селекционных программ, стимулирование инвестиционной и инновационной активности масложировых предприятий республики, развитие производственной кооперации на евразийском пространстве и проведение совместных исследований с целью получения новых разработок и технологических решений.

Ключевые слова: рапс, растительное масло, рапсовое масло, масложировая продукция, импортозамещение, инновационное развитие, агропромышленная интеграция.

Общая характеристика сельского хозяйства

Территория Республики Беларусь составляет 207,6 тыс. кв. км. Сельскохозяйственные земли занимают 39% площади страны (рис. 1). Климат Беларуси умеренный, переходный от морского к континентальному, более прохладный на севере и относительно теплый на юге. Преобладают западные и северо-западные ветра.

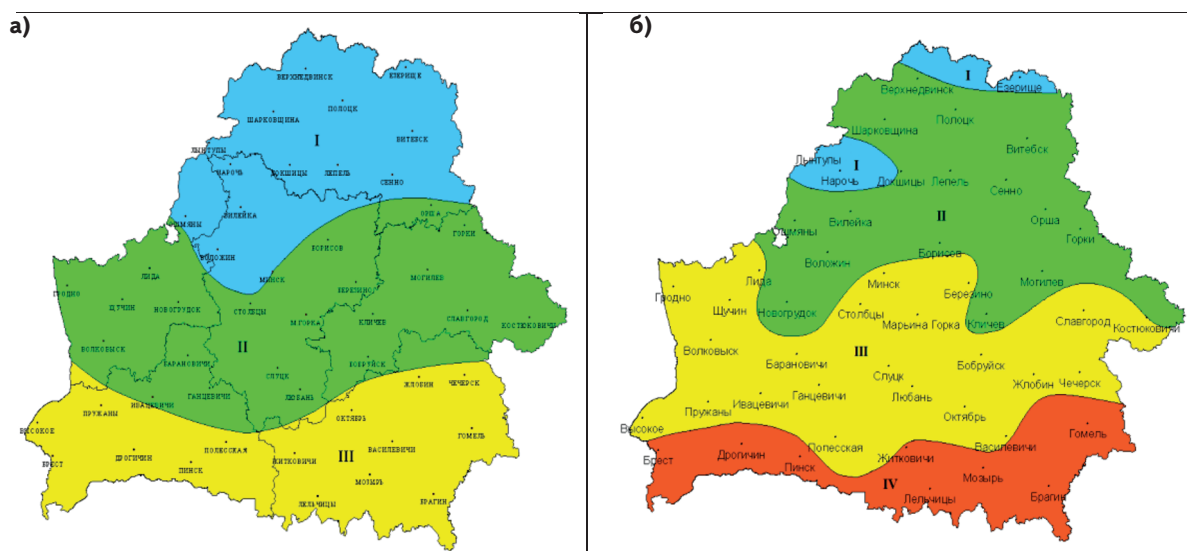
В пространственном выражении в Республике Беларусь произошло изменение границ агроклиматических областей: Северная агроклиматическая область распалась, а на юге образовалась новая, более теплая агроклиматическая область с суммами температур воздуха свыше 10°C более 2600°C, которая продолжает увеличиваться по площади (рис. 2). Это диктует необходимость принятия мер, прежде всего, для обеспечения устойчивого развития сельского и лесного хозяйства.

Устойчивое социально-экономическое развитие страны, ее экономическая безопасность во многом определяются состоянием сырьевой базы, рациональным и комплексным использованием ее ресурсов. Для этих целей в республике реализуется Государственная программа «Аграрный бизнес» на 2021-2025 гг., направленная на повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, наращивание экспортного потенциала, развитие экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление агропродовольственной системы страны, обеспечение полноценного питания и здорового образа жизни населения [3].

Сельское хозяйство Беларуси специализируется на выращивании традиционных для умеренных широт культур. В растениеводстве преобладают зерновые: преимущественно ячмень, рожь, пшеница, картофель, кормовые культуры (рис. 3).



Рис. 1. Структура земель территории Республики Беларусь на начало 2023 г., % [1]



Сумма температур воздуха выше 10°C:

- менее 2200
- 2200 - 2400
- 2400 - 2600
- более 2600

Рис. 2. Изменение границ агроклиматических областей Беларуси: а) границы агроклиматических областей по А.Х. Шкляру (1973 г.); б) границы агроклиматических областей за период потепления 1989-2015 гг.; агроклиматические области: I – Северная, II – Центральная, III – Южная, IV – Новая [2]



Рис. 3. Структура посевных площадей сельскохозяйственных культур Беларуси в 2022 г., % [4]

Особенности масложировой отрасли

Масложировая отрасль занимает важное место в АПК республики. Поскольку природно-климатические и экономические условия в стране позволяют возделывать, главным образом, рапс, это предопределяет специализацию национальных маслодобывающих предприятий на переработке этой масличной культуры. Семена льна, подсолнечника и сои пока перерабатываются в небольших объемах.

Планомерная работа по формированию и развитию инфраструктуры масложировой отрасли, последовательное совершенствование национального законодательства, подходов к деятельности отрасли с учетом опыта других стран дали свои плоды. Площади под

рапсом занимают более 70% от общего объема посевных площадей технических культур. В 2023 г. сельхозорганизации и фермерские хозяйства задействовали под производство рапса 401 тыс. га посевных площадей, что на 7,4% больше, чем в 2022 г. (рис. 4).

Факторный анализ показывает, вклад посевных площадей в увеличение валового сбора рапса составит 35%, а урожайности – 65%, что свидетельствует о наращивании производства этой масличной культуры на довольно коротком временном промежутке, прежде всего, за счет интенсификации производства.

Кроме того, на семена рапса в республике ежегодно устанавливается государственный заказ, объе-

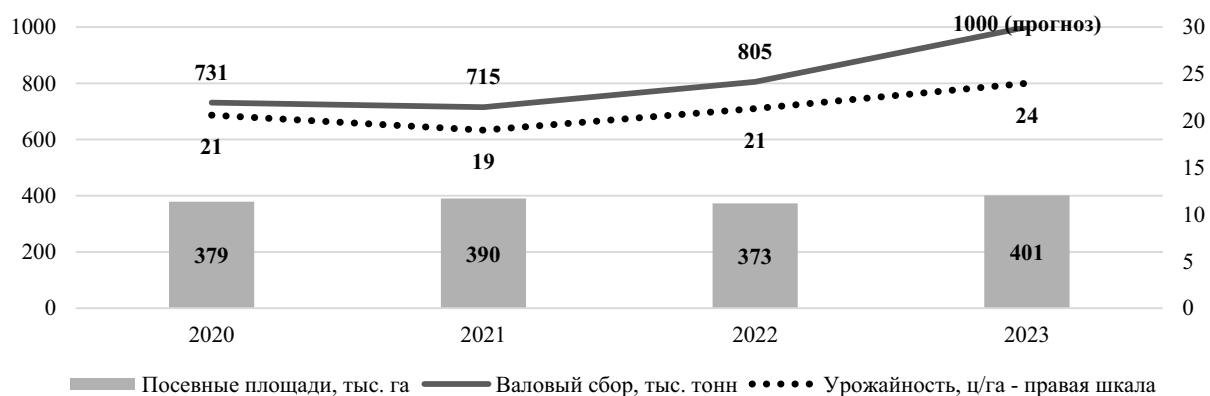


Рис. 4. Динамика производственных показателей возделывания рапса в Беларуси в 2020-2023 гг. [5, прогнозы Концерна «Белгоспищепром»]

мы которого формируются с учетом баланса спроса и предложения, конъюнктуры цен на подсолнечное и рапсовое масло. Это гарантирует сельхозпроизводителям сбыт семян рапса по привлекательным ценам.

Необходимо отметить, что обеспечение перерабатывающих предприятий качественным масличным сырьем является определяющим условием для получения конкурентоспособной масложировой продукции. В решении этого вопроса задействованы все участники производственно-сбытовой цепочки, включая государство, которое проводит политику и реализовывает меры по стимулированию производства качественного сырья.

В Республике Беларусь функционирует 4 крупных маслодобывающих предприятия и около 10 предприятий, перерабатывающих масложировое сырье. Перерабатывающие мощности всех организаций маслодобывающей отрасли (порядка 90 хозяйствующих субъектов) составляют около 2 млн тонн основных масличных культур.

Наличие производственных мощностей позволяет перерабатывать как отечественное сырье, так и импортное. Например, в 2022 г. в республику поступило 842 тыс. тонн семян масличных культур, из которых на рапс приходилось около 70%, сою – 26%, подсолнечник – 4%. Основным поставщиком масличного сырья является Российская Федерация. С одной стороны, сложившаяся загрузка мощностей (около 75%) позволяет обеспечить внутренний рынок растительным маслом и реализовывать его на экспорт, а с другой стороны – недостаточна для производства необходимого республике объема белковых кормов.

За период с 2019 по 2022 гг. производство растительных масел в Беларуси увеличилось в 1,2 раза и достигло порядка полумиллиона тонн (табл. 1). При этом выпуск рапсового масла вырос в 1,5 раза с 301,3 тыс. тонн в 2019 г. до 443,5 тыс. тонн в 2022 г. Доля рапсового масла в структуре производства нерафинированных растительных масел возросла до 90%.

В целом, производственные мощности предприятий Концерна «Белгоспищепром», являющегося основным производителем пищевой продукции в стране и проводящего единую экономическую, техническую и технологическую политику в пищевой промышленности республики, позволяют обеспечить потребность внутреннего рынка в маргариновой продукции в полном объеме, в растительном бутилированном масле – на 40%, в майонезной продукции – более 50%. В этой связи грамотная реализация политики импортозамещения позволит не только сократить ввоз масложировой продукции, высвобождая валютные средства, но и выйти на внешние рынки с конкурентоспособной продукцией за счет стимулирования национального производителя, создания инновационных продуктов высокого передела.

В 2022 г. предприятия республики произвели 8,8 тыс. тонн маргариновой продукции (маргарины и спреда), 7,5 тыс. тонн или 46% от потребляемого в республике маргарина пришло по импорту (табл. 2). Значительными объемами импорта характеризуются также рынки бутилированных растительных масел (74% в 2022 г.), кетчупов и томатных соусов (57% в

Таблица 1

Производство нерафинированных растительных масел в Беларуси в 2019-2022 гг. (по данным Концерна «Белгоспищепром»)

Масло	Объем производства, тыс. т				Структура производства, %			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Соевое	83,3	96,0	60,4	31,9	20,0	21,7	14,2	6,5
Подсолнечное	21,9	17,1	6,8	13,4	5,2	3,9	1,6	2,7
Рапсовое	301,3	321,3	352,6	443,5	72,2	72,8	83,0	90,0
Прочие	10,8	7,3	5,1	4,2	2,6	1,6	1,2	0,9

Объемы производства и импорта масложировой продукции Республикой Беларусь, тонн
(по данным Концерна «Белгоспищепром»)

Масложировая продукция	2022 г.		Январь — июль 2023 г.	
	производство	импорт	производство	импорт
Маргарины и спреды	8 757	7 508	3 487	4 753
Майонез	29 371	12 896	15 558	6 589
Кетчупы, соусы томатные	7 789	10 322	4 844	5 964
Масло растительное бутилированное	17 802	51 000	6 816	33 000

2022 г.). В таких жестких условиях работы основной задачей предприятий Беларуси, выпускающих масложировые продукты, является необходимость повышения конкурентоспособности продукции.

Инновационный процесс

Опыт развития передовых стран показывает, что без современных технологий не может быть обеспечен устойчивый экономический рост. В рыночной экономике инновации представляют собой эффективное средство конкурентной борьбы, так как ведут к созданию новых потребностей, снижению себестоимости продукции, притоку инвестиций, повышению имиджа производителя новых продуктов, открытию новых рынков, в том числе внешних.

С целью стимулирования инновационного развития разработана и утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. №348 Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы. В документе предусмотрен целый ряд мер и механизмов повышения уровня инновационной активности в стране, включая:

- закрепление права потребителя на приобретение с применением процедуры закупки из одного источника инновационной продукции, созданной в рамках научно-технических программ и Госпрограммы инновационного развития Республики Беларусь;
- поэтапное увеличение бюджетных расходов на научную, научно-техническую и инновационную деятельность до одного процента от валового внутреннего продукта;
- развитие системы венчурного финансирования, в том числе с участием Белорусского инновационного фонда;
- совершенствование законодательства в сфере венчурных инвестиций, в том числе внедрение инструментов венчурных инвестиций в национальное право.

В настоящее время государство взяло на себя ведущую роль в этом вопросе. Так, на реализацию первой стадии инновационного процесса государство выделяет порядка 85% от необходимого финансирования на изобретения или генерацию идей, т.е. на проведение научно-исследовательских работ фундаментального характера. От 50% до 70% необходимого финансирования государство выделяет на проведение исследований прикладного харак-

тера, необходимых для реализации второй стадии инновационного процесса. На третьей стадии с целью поддержания предприятий, внедряющих инновации, предусмотрена возможность использования преференциальных режимов, налоговых льгот и механизмов льготного финансирования.

Перспективы развития масложировой отрасли

Для обеспечения устойчивого функционирования масложировой отрасли республики необходимо:

1) развивать сырьевую базу за счет применения современных технологий возделывания масличных культур с целью повышения продуктивности и устойчивости производства, получения качественного сырья для маслосемянодобывающей промышленности, что крайне важно для эффективной загрузки имеющихся мощностей;

2) оказывать поддержку в реализации программ селекции масличных культур, сокращая зависимость от импортных семян в условиях ужесточения санкций;

3) продолжить использование госзаказа на производство семян рапса — объемы госзаказа на маслосемена рапса устанавливаются исходя из потребности внутреннего рынка в пищевой продукции, в т.ч. социально значимой (бутилированное рапсовое масло, маргариновая продукция); в этой связи использование госзаказа позволяет наращивать отечественное производство сельскохозяйственного сырья и обеспечивает его поступление на переработку в организации пищевой промышленности; кроме того, в существующих рыночных условиях госзаказ является важнейшей составляющей социально-экономического развития регионов и в целом республики;

4) наладить производство инновационной и импортозамещающей продукции в целях снижения объемов ввоза в республику масложировых продуктов;

5) проводить модернизацию производства, в том числе внедрение современных технологий глубокой переработки растительных масел — это диктует необходимость налаживания сотрудничества с производителями оборудования из Китая, Индии, Бразилии, Мексики;

6) осуществлять агропромышленную интеграцию и кооперацию в рамках стран-участниц ЕАЭС; в республике создан Совет директоров масложировой отрасли, деятельность которого нацелена на выработку и продвижение инициатив по активизации хозяйствен-

ной деятельности и повышению вклада предприятий в развитие масложировой отрасли, оперативное решение проблем ее функционирования, формирование и реализацию единой производственной и торговой отраслевой политики, выявление характерных проблем и разработку предложений для их системного решения;

7) активно продвигать свои интересы и участвовать в общественном обсуждении проекта Технического регламента ЕАЭС «О безопасности кормов и кормовых добавок», предназначенного для обращения на единой таможенной территории ЕАЭС продукции кормопроизводства;

8) исходить из необходимости своевременной актуализации требований технического регулирования и разработки межгосударственных стандартов с целью обеспечения безопасности и улучшения качественных характеристик масложировой продукции, повышения научно-технического и технологического уровня ее производства для обеспечения защиты здоровья населения;

9) содействовать наращиванию инвестиций в основной капитал масложировых предприятий, что можно рассматривать как фактор роста экономики, за счет собственных средств организаций, заемных и кредитных ресурсов, мер государственной поддержки;

10) вовлекать ученых из стран-участниц ЕАЭС в проведение совместных исследований с целью получения новых разработок и технологических решений для повышения конкурентоспособности, качества и безопасности продукции маслосебяющей и перерабатывающей промышленности.

Выводы

Природно-климатические и экономические условия в Беларуси определяют специализацию маслосебяющих предприятий страны на переработке семян рапса. Ожидается, что в 2024 г. валовый

сбор семян рапса вырастет более 1 млн т, что на 37% больше, чем в 2020 г. Такой рост обусловлен, главным образом, повышением урожайности рапса и совершенствованием агротехнологий.

Перерабатывающие мощности всех организаций маслосебяющей отрасли страны составляют порядка 2 млн т по основным масличным культурам и позволяют перерабатывать как отечественное сырье, так и импортное. За период с 2019 по 2022 г. выпуск рапсового масла в республике увеличился в 1,5 раза до 443,5 тыс. т, а его доля в структуре производства растительных масел возросла до 90%.

В целом, производственные мощности предприятий республики позволяют обеспечить потребность внутреннего рынка в маргариновой продукции в полном объеме, в растительном бутылкованном масле – на 40%, в майонезной продукции – более 50%. В этой связи грамотная реализация политики импортозамещения позволит не только сократить ввоз масложировой продукции, высвобождая валютные средства, но и выйти на внешние рынки с конкурентоспособной продукцией за счет стимулирования национального производителя, создания инновационных продуктов высокого передела.

Для наращивания в республике объемов производства и переработки рапса, увеличения выпуска масложировой продукции, повышения конкурентоспособности и инновационного потенциала отрасли необходимо решить комплекс задач, среди которых можно выделить внедрение современных технологий возделывания масличных культур, поддержку реализации программ селекции, стимулирование инвестиционной и инновационной активности масложировых предприятий республики, развитие производственной кооперации на евразийском пространстве и проведение совместных исследований с целью получения новых разработок и технологических решений.

Литература

1. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Статистический ежегодник, 2023. – Минск, 2023. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/0a7/1k1zigmat2zbcwvo3ljrfm1tow2f5zd2.pdf>
2. Проект СЕЕФ2016-071-BL. Агроклиматическое зонирование территории Беларуси с учетом изменения климата. – Минск-Женева, 2017. URL: <https://minpriroda.gov.by/uploads/files/Agroklimaticheskoezonirovanie-Respubliki-Belarus.pdf>
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 1 февраля 2021 г. № 59 «О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы». URL: <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>
4. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический буклет. – Минск, 2023. URL: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/5d1/nk4xm0usagyze68tt64qowzxxa74znfj.pdf>
5. Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистические буклеты, 2021-2023 гг. – Минск, 2021-2023. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/realny-sector-ekonomiki/selskoe-hozyaistvo/selskoe-khozyaistvo/statisticheskie-izdaniya/index_77215/
6. Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348 «О государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 годы». URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100348>

Сведения об авторах:

Мешков Андрей Васильевич, начальник отдела агропромышленной интеграции и заготовок сельскохозяйственного сырья, Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром», г. Минск; e-mail: meshkovandrey1967@gmail.com.

Ильина Галина Николаевна, главный технолог управления по производству питания, Белорусский госконцерн пищевой промышленности «Белгоспищепром», г. Минск; e-mail: galya_ilyina@mail.ru.

Юбилеи

УДК 574.005

Институт экологии Волжского бассейна РАН: сорок лет в академической науке

Г.С. Розенберг^{1,2}, чл.-корр. РАН

¹Институт экологии Волжского бассейна РАН

²Кафедра ЮНЕСКО «Изучение и сохранение биоразнообразия экосистем Волжского бассейна» при ИЭВБ РАН

Рассмотрены некоторые вопросы истории создания и становления Института экологии Волжского бассейна РАН, его достижения и перспективы.

Ключевые слова: Куйбышевская биостанция, устойчивое развитие, охрана природы, научные направления, фундаментальные экологические проблемы.

Все, что создано человечеством, создано благодаря науке. И если уж суждено нашей стране быть великой державой, то она ею будет не благодаря ядерному оружию или западным инвестициям, не благодаря вере в Бога или Президента, а благодаря труду ее народа, вере в знание, в науку, благодаря сохранению и развитию научного потенциала и образования.

*Жорес Алфёров,
лауреат Нобелевской премии по физике*

нового замечательного этапа ее развития — можно продемонстрировать полученные результаты и наметить пути к достижению новых успехов. Не является в этом исключением и Институт экологии Волжского бассейна АН СССР, а потом и РАН в г. Тольятти.

Введение

Когда приближается сорокалетие, возникает вопрос: стоит ли его отмечать? Причина сомнений — суеверия, которыми обросло это событие (чуть ли не синоним человеческих страданий), что во многом связано с библейскими историями:

- 40 дней длился Всемирный потоп;
- 40 лет Моисей с евреями блуждал по пустыне;
- 40 дней Иисус в одиночестве молился в Иудейской пустыне;
- 40 дней после рождения ребенка женщинам предписано не посещать церковь;
- до 40-го дня после смерти человека его душа скитается по земле, а затем она является перед Богом.

Думаю, для каждого из нас, отмечать этот день или нет — проблема личного выбора; но что точно принято, это принимать поздравления на сорокалетие, так сказать, юридического лица. Для каждой организации любое десятилетие является началом

Основание Куйбышевской биологической станции

С сооружением Куйбышевской ГЭС, в 1956 г. возникла проблема изучения комплекса биологических процессов, происходящих в крупных водохранилищах. В связи с этим в 1957 г. по инициативе директора Института биологии внутренних вод АН СССР, известного полярника, дважды Героя Советского Союза, д.г.н. И.Д. Папанина Президиумом АН СССР было принято решение об открытии в г. Ставрополе-на-Волге Куйбышевской биологической станции, как структурного подразделения ИБВВ АН СССР. Директором-организатором стал к.б.н. Н.А. Дзюбан, в последствии руководителя-

ми биостанции были к.б.н. С.М. Ляхов и В.И. Попченко. На живописном, высоком берегу Куйбышевского водохранилища, напротив знаменитых Жигулей, было возведено лабораторное здание, вокруг которого был разбит дендропарк.

В основу исследований биостанции был положен комплексный (фактически, экосистемный) подход к изучению водоема. Наряду с изучением микроорганизмов, фито- и зоопланктона, зообентоса и ихтиофауны, проводились гидрологические и гидрохимические исследования. Таким образом, сотрудниками биостанции были созданы все предпосылки для дальнейшего развития экологических исследований в регионе. Подробности создания биостанции и круг научных исследований можно узнать из монографий [1–3].

Создание Института экологии Волжского бассейна АН СССР (РАН)

29 июля 1983 г. распоряжением Совета Министров СССР №1224 и Постановлением Президиума АН СССР №1307 от 20 октября 1983 г. на базе биостанции в г. Тольятти был создан Институт экологии Волжского бассейна АН СССР. Директором-организатором ИЭВБ АН СССР был назначен д.б.н. С.М. Коновалов. В кратчайшие сроки было построено и оборудовано новое лабораторное здание, сформирован коллектив высококвалифицированных специалистов, определены направления научных фундаментальных исследований.

В первые два года Институт проводил исследования факторов формирования подводного геохимического ландшафта, а также процессов продукции и деструкции органического вещества в условиях замедленного водообмена. Но уже в последующие два года, с появлением новых специалистов, спектр исследований значительно расширился. Активизируется изучение зоо-, бактериопланктона, свободноживущих инфузорий, бентоса и ихтиофауны; формируется блок проблем, биотехнологического направления; начинаются паразитологические исследования. Постепенно разворачиваются исследования наземных экосистем: разработка эколого-флористической классификации растительности и методов оценки устойчивости экосистем, стратегии количественной биоиндикации состояния наземных экосистем. Наряду с этим Институт проводил большую научно-организационную работу по координации экологических исследований региона. Разрабатываются координационные программы исследования «Экос-Волга» и «Экос-Куйбышев», создается основа банка эколого-экономической информации. В процессе подготовки программ и сбора информации было проведено сопоставление биотических и антропогенных потоков вещества и энергии в пределах бассейна р. Волги. Согласно расчетам, общий биопродукционный потенциал территории оценивается в 14 Эдж/год, общая продуктивность

пойменных растительных сообществ, затопленных водохранилищами, составляет 0,13 Эдж/год, что соизмеримо с выработкой электроэнергии всеми ГЭС бассейна (около 38 млрд кВт/час в год). При этом ориентировочный экономический ущерб, причиняемый техногенными потоками в бассейне Волги составлял 23 млрд руб./год (1989).

Совершенно очевидно, что обширные и разнообразные экологические задачи в бассейне крупной реки не могли быть решены в рамках одного академического Института. Поэтому в первые годы, кроме указанных исследований, немалые усилия были направлены на координацию экологических исследований в регионе. Определенные усилия в этом направлении предпринимались еще на биостанции: были проведены две крупные конференции «Волга-1» (1968) и «Волга-3» (1981). В 1985 г. Институт провел координационное совещание, в котором приняло участие более 80 учебных, научных и научно-практических организаций и учреждений, на котором были заложены основы для разработки координационной программы экологических исследований в регионе «ЭКОС-ВОЛГА». Подобное совещание в более широком составе было проведено и в 1990 г. В сентябре 1986 г. на базе Института был проведен 6-ой съезд Всесоюзного гидробиологического общества.

В 1989 г. в связи с переходом С.М. Коновалова на другую работу, в Институте создалась непростая обстановка из-за отсутствия ярко выраженного лидера. Президент АН СССР академик Г.И. Марчук, посетив в июле 1989 г. Институт, пришел к нестандартному решению. Для руководства был назначен совет директоров в составе докторов биол. наук В.И. Попченко, Г.П. Краснощекова и Г.С. Розенберга (каждый возглавлял Институт в течение года); с конца 1992 г. в Институте вернулись к традиционному варианту руководства и директором был избран Г.С. Розенберг, который руководил им до 2018 г.

В этот сложный период (с начала 90-х гг.), Институту удалось стабилизировать состав научных сотрудников, структуру научных подразделений, сохранить фундаментальные исследования в рамках основных научных направлений. Научная тематика приобрела устойчивость и стройность. В общих чертах она сформировалась по трем направлениям: 1) исследование структуры водных экосистем; 2) изучение отдельных компонентов наземных экосистем; 3) проблемы функционирования природных экосистем в условиях антропогенного воздействия.

Было продолжено изучение гидродинамических и физико-химических характеристик водных масс, закономерностей формирования донных отложений, накопления и перераспределения в них химических веществ, взвесей и биогенных соединений. Продолжено изучение структуры и закономерностей функционирования водных экосистем. Установлена связь продуктивности фитопланкто-

на с водностью и метеорологическими условиями года. Показано, что в качестве интегрального критерия, отражающего равновесие продукционно-деструкционных процессов в водоеме, можно использовать динамику содержания хлорофилла «а» в верхнем слое донных отложений. Проанализировано гидробиологическое состояние малых рек типичных для Средней Волги. В группе зообентоса зарегистрировано 3 вида впервые для СССР и 4 вида новых для Волжского бассейна. Продолжено изучение паразитофауны рыб. Отмечена зараженность рыб в Саратовском водохранилище: ресничными инфузориями до 40%; микроспоридиями до 73%; разными видами моногеней до 50 и 100%; трематодами до 13–93%; цестодами до 33–53%; нематодами до 93%. Составлена классификация гидроморфных местоположений Нижней Волги (18 классов, 28 порядков, 39 союзов) на основе международных принципов. Разработан количественный метод выделения ведущих факторов среды, определяющих пространственную неоднородность растительного покрова. Показана достоверная связь продуктивности дубовых насаждений с объемом и длительностью половодий. Получены ощутимые результаты по проблемам биотехнологии: изучены некоторые механизмы действия тяжелых металлов и адаптации к их действию у низших эукариот (грибы, жгутиконосцы, инфузории); разработаны методы получения живых кормов с использованием промышленных и сельскохозяйственных стоков; определены условия, обеспечивающие торможение коррозии металлов в искусственных средах с метанооксилирующими бактериями. Более подробную информацию о научных исследованиях в ИЭВБ РАН можно узнать из публикаций [3–6].

Институт является учредителем и выпускает два журнала: «Фиторазнообразие Восточной Европы» (включён в список ВАК) и «Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии» (число просмотров — более 450 тыс., число скачивания статей — более 90 тыс.).

С 2000 по 2017 гг. в Институте функционировал совет по защите докторских диссертаций; было защищено 33 докторских и 148 кандидатских диссертаций. Весьма представительна и «география» защищаемых работ: Тольятти, Самара, Уфа, Сибай, Пушино-на-Оке, Нижний Новгород, Москва, Санкт-Петербург, Саратов, Казань, Екатеринбург, Краснодар, Ульяновск, Астрахань, Пермь, Ижевск, Оренбург, Нальчик и др. Плодотворно работают Тольяттинские отделения Гидробиологического общества при РАН, Русского ботанического общества и Русского географического общества.

Институт экологии в настоящее время

По мере решения поставленных задач и с накоплением научного материала, Институт смог перейти на более высокий уровень обобщения и присту-

пить к разработке современных научных проблем (с 2000 по 2010 гг. было издано около 200 монографий, брошюр и сборников). К концу 2010 г. в Институте трудились 2 член-корреспондента РАН, 16 докторов и 45 кандидатов наук; среди них было два лауреата премии Ленинского комсомола (премии получены до 1995 г.), 4 лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники (за 2010 г.), 6 Заслуженных деятелей науки РФ, 1 Заслуженный эколог РФ, лауреаты ряда губернских и академических премий. Сложились научные школы [7] — количественной экологии и устойчивого развития (чл.-корр. РАН Г.С. Розенберг), ландшафтной экологии (проф. Э.Г. Коломыц), регионального флороведения (проф. С.В. Саксонов), экологии малых рек (проф. Т.Д. Зинченко), эколого-флористической классификации (проф. В.Б. Голуб), экологической биохимии (д.б.н. О.А. Розенцвиг).

Но тут «грянул» 2013 год, институты из системы РАН были переданы в ФАНО, потом в Министерство науки и образования РФ. Убежден, что это большая стратегическая ошибка, которая привела к утере ряда важных фундаментальных исследований в разных областях науки, демократических процедур избрания руководства институтов и доминирования чиновников-недоучек [8] (за последние пять лет в ИЭВБ РАН сменилось 4 директора, три из которых были назначены, причем, последний — бывший завкафедрой физкультуры и спорта сельхозакадемии...), потери небольших, но потому более доступных фондов поддержки научных исследований, слияние фундаментальной науки с прикладной (объединение РАН, РАМН и РАСХН), что привело к необходимости институтами бывшего РАН зарабатывать «на жизнь» (в первую очередь, грантами и хоздоговорами), оценке важнейших исследований с помощью разного рода индексов цитирования и пр. [9]. Все это «мудрое» руководство привело к погоне за «хиршами», «скопусами» и другими количественными показателями, которые никак не отражают качество проводимых работ, сокращению докторов наук — в два раза, переходу целого ряда специалистов в другие академические институты и другим негативным последствиям. Но при всем этом, с 2013 по 2022 гг. сотрудниками Института было опубликовано около 100 монографий, брошюр и сборников.

Проведенный выше анализ становления и современного состояния фундаментальных экологических исследований в отмечающем очередную круглую дату Институте экологии Волжского бассейна РАН, позволяет сделать вывод о том, что в Тольятти сложился своеобразный центр теоретической и региональной экологии, способный вести и координировать исследования в Волжском бассейне в целом. Будем надеяться, что перестройка академической науки даст свои плоды, что заставляет заглянуть вперед (хотя бы на ближайшие 15–

20 лет) и попытаться определить главные направления экологических исследований этого центра.

Думается, что перспективы фундаментальных экологических работ, во многом, должны быть связаны со «Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации» (принята 1 декабря 2016 г.), программами фундаментальных исследований Президиума и Отделения биологических наук РАН, с активным участием в новой экологической программе «Оздоровление Волги», с разного рода региональными программами фундаментальных исследований и др. Что нужно и можно сделать за этот период?

Первоочередными задачами разработки и реализации системы экологической безопасности и устойчивого развития в Волжском бассейне и отдельных его регионах и городах следует признать:

1) разработку и реализацию долгосрочной, научно-обоснованной политики для предотвращения дальнейшего ухудшения экологической ситуации, ее стабилизации с перспективой улучшения; Институт должен инициировать и активно включиться в работу над федеральным законом «О Волге» (аналогичном Федеральному закону «Об охране озера Байкал» от 01.05.1999);

2) определение и оперативное решение самых острых на сегодня экологических проблем в регионе; выделение зон экологического бедствия и чрезвычайных экологических ситуаций (Кадастр экосистем Волжского бассейна?); разработка приоритетных экологических программ по

оздоровлению экологической обстановки в этих зонах (улучшение качества воды в системе Волжских водохранилищ, восстановления плодородия почв, улучшение качества продуктов питания и питьевой воды, расширения сети особо охраняемых природных территорий, охрана и рациональное использование рекреационных территорий, проблемы урбозкологии и пр.);

3) создание единой системы мониторинга качества природной среды и здоровья населения в регионе, научное обоснование нормативов воздействия на окружающую среду;

4) создание системы действенных, независимых экологических экспертиз; законодательное закрепление методик расчета ущербов объектам окружающей среды (животному и растительному миру, почвам, недрам, атмосфере, водным объектам и пр.; составление «Красной книги Волжского бассейна»), причиненных в результате антропогенных воздействий; разработка теории и методов оценки природного капитала и экосистемных услуг в бассейне крупной реки;

5) экологическое просвещение, воспитание и образование населения.

Решение каждой из этих научно-практических задач подразумевает подробное изучение фундаментальных основ функционирования экосистем в антропогенно изменяющихся условиях среды — в этом польза и «хлеб» фундаментальной экологической науки.

Литература

1. Розенберг Г. С., Попченко В. И., Ковалев О. С. Экологическая наука в Тольятти: становление, современное состояние, перспективы. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. — 114 с.
2. Романова Е. П., Дзюбан А. Н., Саксонов С. В. Куйбышевская биологическая станция (к 65-летию создания Куйбышевской биологической станции ИБВ [ИБВВ] АН СССР). — Тольятти: «Анна», 2021. — 191 с.
3. Розенберг Г. С., Быков Е. В., Попченко В. И., Саксонов С. В., Феоктистов В. Ф. 35 лет Институту экологии Волжского бассейна РАН: вчера, сегодня, завтра, библиография, инновации и многое другое. — Тольятти: «Анна», 2018. — 326 с.
4. Инновации. Модернизация. Внедрение. 30-летний опыт Института экологии Волжского бассейна РАН по практической реализации результатов фундаментальных экологических исследований / Отв. ред. Г.С. Розенберг, В.Ф. Феоктистов. — Тольятти: Кассандра, 2013. — 233 с.
5. Розенберг Г. С. Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. — Тольятти: ИЭВБ РАН; Кассандра, 2009. — 477 с.
6. Быков Е. В., Попченко В. И., Розенберг Г. С., Саксонов С. В., Феоктистов В. Ф. 35 лет Институту экологии Волжского бассейна РАН // История науки и техники, 2018. №7. — С. 3–42.
7. Зибарев А. Г., Попченко В. И., Розенберг Г. С., Саксонов С. В., Томиловская Н. С. Об экологических научных школах в Самарской области // Изв. Самар. НЦ РАН, 2016. Т. 18. №5–3. — С. 398–406.
8. Нигматулин Р. И. Диктатура чинонедоучек // Сов. Россия (газета). 26.07.2023. №82 (15344). URL: [https://dzen.ru/a/ZMvtYpTmTzafXMJv].
9. Розенберг Г. С., Саксонов С. В. Российской академии наук 295 лет: шестилетняя хроника пикирующего Института // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии, 2019. Т. 28, №2. — С. 15–52.

Сведения об авторе:

Розенберг Геннадий Самуилович, д.б.н., проф., чл.-корр. РАН, директор (1992–2018), г.н.с. Института экологии Волжского бассейна РАН; г. Тольятти; e-mail: genarozenberg@yandex.ru.

К 80-летию проф. П.Н. Балабко

Т.И. Хуснетдинова, к.б.н.

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Статья посвящена юбилею известного ученого-почвоведов Петра Николаевича Балабко. Показано его становление как исследователя и руководителя, описан его вклад в изучение морфогенеза, свойств и режимов пойменных почв долин рек Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин, Северной Монголии, диагностики и оценки экологического состояния почв речных долин и агроэкосистем, а также в развитие агроэкологического направления в земледелии.

Ключевые слова: МГУ им. М.В. Ломоносова, факультет почвоведения, пойменные почвы, микроморфология, элементарные почвообразовательные процессы, земледелие, агроэкология.

9 июля 2023 г. исполнилось 80 лет заведующему кафедрой общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, доктору биологических наук, профессору, заслуженному профессору Московского университета Петру Николаевичу Балабко — замечательному лектору, известному ученому в области микроморфологии почв, диагностики и оценки экологического состояния почв речных долин и агроэкосистем, эксперту ВАК РФ по биологическим и сельскохозяйственным наукам в течение длительного периода.

В июне месяце 1963 г. в кабинете заведующего кафедрой географии почв биолого-почвенного факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Глеба Всеволодовича Добровольского состоялась судьбоносная встреча двух зачисленных на кафедру студентов 3 курса Евгения Никитина и Петра Балабко. Глеб Всеволодович посмотрел на спортивно сложенных коренастых ребят (оба они были кандидатами в мастера спорта: Е. Никитин по вольной борьбе, П. Балабко — по «Самбо») и, обращаясь к Евгению Никитину, сказал: «Тебе, Женя, я поручаю заняться генезисом почв Западно-Сибирской равнины, а также экологической ролью почв в биосфере Земли». В настоящее время имя Евгения Дмитриевича Никитина, профессора, доктора биологических и доктора философских наук хорошо известно в почвоведении, экологии, философии, организации музейного дела, создании Красной книги почв. Посмотрев внимательно на Петра Балабко, Глеб Всеволодович сказал: «Займешься новым направлением в почвоведении — микроморфологией почв, и, в первую очередь, пойменных почв речных долин». В конце беседы, Глеб Всеволодович намекнул, что все студенты и аспиранты кафедры географии почв должны работать в экспедициях и направил обоих в Красноярский край изучать почвы долины реки Кан (приток р. Енисей). В 1964 г. студент 4-го курса Пётр Балабко был направлен на преддипломную производственную практику в Дагестанскую экспедицию по изучению почв Прикаспийской низменности. Собранные в экспедиции образцы почв с ненарушенным сложением использовались для изготовления

шлифов почв и их описания под поляризационным микроскопом. Дипломная работа на тему: «Микроморфология почв дельты р. Терек» была защищена на «отлично» в 1965 г.

После окончания университета в 1965 г. П.Н. Балабко работал по его военной специальности инженером-микробиологом на экспериментально-производственном предприятии ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии. В 1968 г. по приглашению Г.В. Добровольского он был зачислен инженером-почвоведом на кафедру географии почв биолого-почвенного факультета МГУ и заместителем начальника Западно-Сибирской пойменной экспедиции.

Под научным руководством Г.В. Добровольского, начальника экспедиции Т.В. Афанасьевой, начальника отряда М.Н. Строгановой, руководителя геоботанических исследований Г.Л. Ремезовой и замначальника экспедиции П.Н. Балабко, сотрудниками, аспирантами и студентами были составлены десятки почвенных и геоботанических карт поймы р. Оби, карт типов поймы, карт мелиоративной группировки долины р. Оби в пределах Томской области на площади более 1,2 млн га, в масштабе 1:100000, организована работа на трех стационарах. Почвенные карты составлялись на основе аэрофотоматериалов (ответственный — Афанасьев Т.В.) и типологии пойменных земель, предложенной Г.В. Добровольским. На пойменном стационаре (г. Колпашево) были проведены опыты по применению минеральных удобрений (Балабко П.Н., Соловьев Г.А., аспиранты), в результате которых установлено, что внесение азотных удобрений после схода паводковых вод урожайность естественных травостоев в пойме увеличивается в 2–2,5 раза, улучшается видовой состав травостоев. В этот период Петром Николаевичем была собрана богатейшая коллекция почвенных образцов, что позволило накопить фактический материал по свойствам почв и по результатам исследований выполнить кандидатскую диссертацию на тему «Микроморфологическая диагностика пойменных почв (на примере Средней Оби)», которую защитил в 1975 г. после двух лет учебы в очной аспирантуре. После успешной защиты кандидатской диссер-



П.Н. Балабко

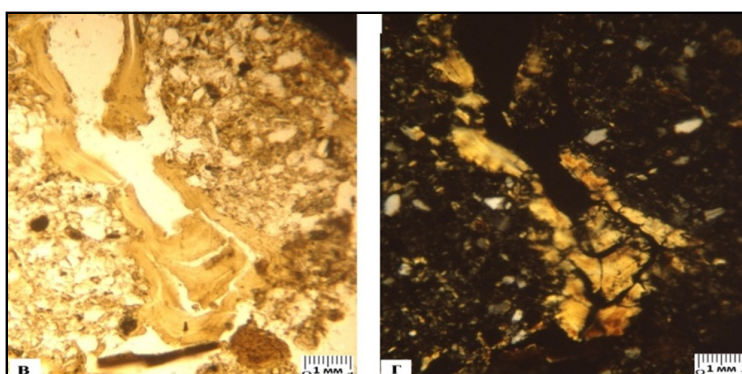


Поймеведы России, 1980 г.

Слева направо: чл.-корр. АН СССР В.А. Ковда, д.б.н., проф. Г.В. Добровольский, к.б.н., с.н.с. П.Н. Балабко



Проф. П.Н. Балабко за микроскопом



Многослойные кутаны иллювиирования в горизонте В луговых почв – свидетельство процесса лессиважа



Проф. П.Н. Балабко, фитотрон на 1000 пробирок



Семена из пробирок



Проф. П.Н. Балабко, к.с.-х.н. И.И. Мешков (ООО «ЖЕНЬШЕНЬ»)



Урожайность женьшеня 80-100 ц/га



Технология получение вермикомпоста



тации, как перспективный научный сотрудник был оставлен на кафедре в должности младшего научного сотрудника, в 1980 г. избран на должность с.н.с., в 1992 г. — ведущего научного сотрудника. В этом же году П.Н. Балабко защитил докторскую диссертацию на тему «Микроморфология, диагностика и рациональное использование пойменных почв Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин». В своей работе он предложил рассматривать макропроцессы почвообразования апювиальных почв как комплекс элементарных почвообразовательных процессов: для дернового макропроцесса — гумусообразование и биогенное оструктурирование; для лугового — интенсивное гумусообразование и гумусонакопление, биогенное и гидроморфное оструктурирование, оглеение, ожелезнение, оруденение, окарбоначивание; для болотного — торфообразование, оглеение, гидроморфное оструктурирование, ожелезнение, оруденение. Выявлены зонально-географические, гидролого-геоморфологические, эволюционные и геоморфологические закономерности в географии пойменных почв. Рассмотрены особенности аллювиальных почв резко контрастных климатических условий — гумидных и аридных. Доказана высокая биогенность почв и интенсивность почвообразовательного процесса в поймах.

Петром Николаевичем была разработана концепция последовательного макро-, мезо-, микро- и субмикроморфологического исследования почв речных долин, что позволило вскрыть действие элементарных почвенных процессов на ранней стадии их развития, а также признаки зональности и агрогенной эволюции этих сложно организованных почв.

Применение растровой электронной микроскопии дало возможность впервые провести диагностику аллювиальных почв по видовому составу диатомовых водорослей. Петр Николаевич внес крупный вклад в изучение морфогенеза, свойств и режимов пойменных почв долин рек Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнин — Оки, Москвы, Десны, Печоры, Оби, Чулыма, Енисея, Селенги и ее притоков, а также рек Тола и Орхон Монголии.

С 1987 по 1990 г. П.Н. Балабко принимал участие в качестве начальника отряда в совместной Российско-Монгольской (ранее Советско-Монгольская) комплексной биологической экспедиции (СРМКБЭ) РАН и АНМ, которая является крупнейшей в мире биологической экспедицией в отношении экосистемных исследований. Под его руководством были разработаны критерии оценки деградации богарных пашен и орошаемых земель Монголии. За короткий срок работы специалистам экспедиции удалось собрать уникальный материал для создания карт, отражающих современное состояние и антропогенную трансформацию экосистем Монголии. Созданные карты и Атлас «Экоси-

стемы Монголии» служат основой для разработки комплекса мероприятий по борьбе с опустыниванием и созданию сети особо охраняемых природных территорий.

В 1995 г. решением ВАК РФ ему присвоено ученое звание профессора по специальности «Почвоведение».

В 2000 г. проф. П.Н. Балабко возглавил кафедру общего земледелия факультета почвоведения МГУ, где развивает агроэкологическое направление в почвоведении и земледелии. По его инициативе кафедра общего земледелия в соответствии с решением Учёного совета МГУ от 18 июня 2012 г. была переименована в кафедру общего земледелия и агроэкологии.

В это время Петр Николаевич развивает и способствует внедрению биологизированной технологии возделывания картофеля на дерново-подзолистых почвах. Полевые опыты по данному направлению сотрудниками кафедры проводятся на территории землепользования УОПЭЦ «Чашниково». Для выращивания безвирусного семенного картофеля на кафедре был создан фитотрон. Исследования проводились совместно с сотрудниками кафедры микологии и альгологии биологического факультета МГУ (д.б.н. С.Н. Еланский).

Еще одним научным направлением, развиваемым проф. П.Н. Балабко, является разработка почвенно-экологических условий для интродукции некоторых лекарственных растений. Совместно с предприятием ООО «Женьшень» организованного к.с.-х.н. И.И. Мешковым (Брянская область, Унечский район) разработана технология окультуривания песчаных почв для выращивания лекарственных растений.

Необходимо отметить, что проф. П.Н. Балабко великолепный педагог. За более чем полувековую работу на факультете почвоведения МГУ он воспитал несколько поколений высококвалифицированных специалистов. Многие из них возглавляют различные лаборатории, агрохолдинги, фирмы, хозяйства. Он читает курсы лекций и ведет практические занятия для студентов факультета по таким дисциплинам как «Агроэкология», «Земледелие и луговодство в долинах и дельтах рек», «Морфоаналитическая диагностика почв», «История и современные проблемы земледелия», «Неоднородность почвенных тел», «Рекультивация земель». Является соавтором учебных пособий: «Методическое руководство по микроморфологии почв» (1983); «Почвы природных зон европейской части СССР», части 1 и 2 (1986); «Экология» (2016, 2021); «Практикум по земледелию» (2018); «П.А. Костычев — основоположник научных основ агрономии» (2015); «Сельскохозяйственная радиоэкология» (2021); «В.В. Докучаев и П.А. Костычев — основоположники современного почвоведения» (2022). Развивая свое научное направление проф. П.Н. Балабко по совместительству,

работает на кафедре «Экологии, систем жизнеобеспечения и безопасности жизнедеятельности» Московского авиационного института (Национальный исследовательский университет), где читает курс лекций и ведет практические занятия по почвоведению и экологии. Петр Николаевич подготовил 2 доктора наук и 10 кандидатов наук. Под его руководством защищено более 80 дипломных работ.

Проф. П.Н. Балабко широко публикует результаты научных исследований, полученные им и в соавторстве. Он автор 40 книг и более 200 научных статей. Его научные труды имеют большое научное и народнохозяйственное значение, некоторые из них являются фундаментальными исследованиями, а их результаты используются в учебном процессе и при проектировании почвозащитных систем земледелия. Огромное значение для АПК имеют коллективные монографии: «Прогноз изменений природных условий Западной Сибири» (1988), «Аллювиальные почвы речных долин бассейна Селенги» (1998), «Особенности формирования и использования почв долины р. Печоры» (2000), «Деградация и охрана почв» (2002), «Экологическое обоснование использования почв Окской поймы и ополья Мещерского Полесья» (2013), «Почвенно-экологический мониторинг» (2013), «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе» (2020). В монографиях обосновываются адаптивные технологии землепользования в долинах рек России и Монголии.

Пётр Николаевич — Почетный профессор Брянской государственной сельскохозяйственной академии, Почетный агрохимик ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова. Награжден Почетной грамотой ВАК Минобрнауки РФ (2003, 2013, 2022), имеет медаль «В память 850-летия Москвы». За многолетнюю плодотворную научно-педагогиче-

скую деятельность на благо Московского университета приказом ректора объявлена благодарность (2003, 2013, 2018).

П.Н. Балабко входит в состав редколлегии следующих журналов: «Земледелие», «Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение», «Мелиорация и гидротехника» ВНИИ проблем мелиорации, «АгроЭкоИнфо» (электронный журнал), «Вестник Брянской сельскохозяйственной академии», «Сельское хозяйство» (электронный журнал). В течение многих лет является председателем ГЭК РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

Петр Николаевич плодотворно сотрудничает с учеными Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации (академик РАН В.И. Щедрин), Брянской ГАУ (д.с.-х.н., проф. Е.В. Просянкин), РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (д.с.-х.н., проф. В.И. Савич), Почвенного института им. В.В. Докучаева (к.с.-х.н. Т.Н. Авдеева), Рязанского ГАУ (д.б.н. Д.В. Виноградов), Института общей и экспериментальной биологии СО РАН (д.б.н., проф., Л.Л. Убугунов), Томского государственного педагогического университета (чл.-корр. РАН Л.И. Инишева), Института биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН (к.б.н. Е. М. Лаптева), а также с учеными кафедр биологии почв факультета почвоведения МГУ (Т.Г. Добровольская), микологии и альгологии биологического факультета МГУ (д.б.н. С.Н. Еланский).

Коллектив кафедры общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, редакция журнала «Использование и охрана природных ресурсов в России» сердечно поздравляют Петра Николаевича с круглой датой и желают крепкого здоровья, новых творческих достижений, долголетней плодотворной работы на благо родного университета!

Сведения об авторе:

Хуснетдинова Тамара Ивановна, к.б.н., с.н.с. кафедры общего земледелия и агроэкологии факультета почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова; e-mail: tamara_iul@mail.ru.

Юбилей проф. О.А. Макарова

24 ноября 2023 г. заведующему кафедрой эрозии и охраны почв факультета почвоведения МГУ имени М.В. Ломоносова, доктору биологических наук, профессору Олегу Анатольевичу Макарову исполняется 60 лет.

Олег Анатольевич Макаров является признанным ученым, одним из создателей школы экономической оценки почв и земельных ресурсов в МГУ имени М.В. Ломоносова. Закончив в 1985 г. факультет почвоведения Московского университета, О.А. Макаров прошел путь от инженера до заведующего кафедрой эрозии и охраны почв, являющейся первой в системе высшей школы нашей страны, где проводится целенаправленная подготовка специалистов по исследованию эрозионных процессов и разработке методов защиты почв от эрозии.

В 1995 году под руководством члена-корреспондента РАН С.А. Шобы он подготовил и успешно защитил кандидатскую диссертацию «Минералогическо-микроморфологические особенности коричневоземообразования» (специальность — «почвоведение»). В 2002 г. им была защищена докторская диссертация на тему «Состояние почвы как объект экологического нормирования окружающей природной среды» (специальности — «экология» и «почвоведение»). В 2011 г. решением ВАК РФ ему было присвоено звание профессора по кафедре земельных ресурсов и оценки почв.

Научная деятельность О.А. Макарова охватывает значительный спектр направлений: экономическая оценка почв и земель; оценка экологических рисков загрязнения и деградации почвенного покрова; определение величины ущерба/вреда от деградационных процессов, протекающих в почвах и окружающей среде; изучение нейтрального баланса деградации земельных ресурсов; прогноза эколого-экономической ситуации. Особую ценность его научным трудам придает их прикладной характер: так, апробация основных принципов эколого-экономической оценки почв и земельных ресурсов проводилась им в различных регионах (субъектах) Российской Федерации. Им разрабатывались системы рекультивационных мероприятий для тех агрохозяйств и муниципальных образований, земельные ресурсы которых подвержены деградационным процессам.

Профессор О.А. Макаров — автор около 250 публикаций. Величина индекса Хирша в изданиях, рецензируемых в Web of Science Core Collection — 8. Всего им написано 35 монографий и учебных пособий. Фундаментальный характер носят монографии, где О.А. Макаров выступал редактором, автором и соавтором большинства разделов: «Почему нужно оценивать почву? (Состояние/качество почвы: оценка, нормирование, управление, сертификация)» (2003), «Некоторые аспекты почвенно-ландшафтного планирования» (2004), «Экологическая оценка почвенных ресурсов и технологии их воспроизводства (на примере г. Москвы)» (2008), «Эколого-экономическая

оценка деградации земель» (2016) и «Экономика деградации земель и продовольственная безопасность регионов России» (2022).

Под его руководством выполнено и успешно защищено 7 кандидатских диссертаций и 88 дипломных работ. Среди написанных О.А. Макаровым в соавторстве учебных пособий, часть из которых имеет гриф УМО, — «Введение в экологию» (2008), «Экономическая оценка и сертификация почв и земель» (2008), «Инновации в экологии, почвоведении и сельском хозяйстве» (2010), «Проблемы оценки экологических рисков для окружающей среды и населения» (2014), «Справедливая экономика землепользования: учебное пособие» (2018), «Физические основы эрозии почв: механизм, закономерности проявления и прогнозирования» (2021). В настоящее время профессор О.А. Макаров читает лекции и проводит семинарские занятия для студентов-почвоведов и студентов-экологов на факультете почвоведения по следующим дисциплинам: «Оценка земельных ресурсов», «Экологическое нормирование», «Справедливая экономика землепользования», «Актуальные проблемы охраны почв», «Почвенно-экологические аспекты устойчивого землепользования». О.А. Макаров является начальником Учебной практики «Почвенно-экологические аспекты устойчивого землепользования» для студентов 1-го курса факультета почвоведения.

О.А. Макаров в настоящее время является членом Экспертного совета ВАК при Минобрнауки России по агрономии и лесному хозяйству, членом Диссертационного совета МГУ.015.3(03.05), членом Диссертационного совета при Российском государственном аграрном университете — МСХА имени К.А.Тимирязева, руководителем Комиссии по образованию в почвоведении Общества почвоведов имени В.В. Докучаева, членом редколлегии журнала «Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение», членом редакционного совета журнала «Достижения науки и техники АПК». В течение многих лет он является председателем ГЭК РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. С 2007 по 2021 гг. О.А. Макаров курировал инновационную деятельность на факультете почвоведения МГУ в качестве заместителя декана. Олег Анатольевич — лауреат премии имени И.И. Шувалова за докторскую диссертацию «Состояние почвы как объект экологического нормирования окружающей природной среды» (2003), награжден Почетными грамотами Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды (1999) и Министерства образования и науки Российской Федерации (2005).

*Кафедра эрозии и охраны почв
факультета почвоведения МГУ,
Аграрный центр МГУ*

Календарь событий

УДК 338.439

Итоги круглого стола «Актуальные вопросы обеспечения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции стран ЕАЭС в современных условиях»

Р.А. Ромашкин¹, к.э.н., А.В. Мешков², С.К. Сеитов¹, к.э.н., А.Я. Самушия¹

*¹Евразийский центр по продовольственной безопасности МГУ им. М.В. Ломоносова
²Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром»*

Статья подготовлена на основе материалов заседания круглого стола «Актуальные вопросы обеспечения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции стран ЕАЭС в современных условиях», проведенного 5 октября 2023 г. на площадке Экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. В ходе заседания были рассмотрены вопросы функционирования масложировой отрасли и основные тренды ее развития, обсуждены возможности повышения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции в странах ЕАЭС. Участники поделились своим видением основных направлений трансформации масложировой индустрии, возможностями наращивания производства и экспорта продукции глубокой переработки масличного сырья. Определенное внимание было уделено вопросам возделывания ярового рапса для повышения урожайности и экономической эффективности переработки маслосемян. По итогам заседания круглого стола была подготовлена и направлена в уполномоченные органы государств-членов ЕАЭС резолюция для возможного учета в работе.

Ключевые слова: Евразийский экономический союз, растительное масло, жиры, семена масличных культур, трансизомеры жирных кислот, экспорт.

5 октября 2023 года по инициативе Масложировой ассоциации ЕАЭС и Белорусского государственного концерна пищевой промышленности «Белгоспищепром», поддержанной Экономическим факультетом и Евразийским центром по продовольственной безопасности МГУ имени М.В. Ломоносова, состоялось заседание круглого стола «Актуальные вопросы обеспечения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции стран ЕАЭС в современных условиях». В мероприятии приняли участие представители Евразийской экономической комиссии, предприятий Концерна «Белгоспищепром», национальных масложировых союзов и ассоциаций, отраслевого и научного сообщества стран ЕАЭС.

Открывая заседание, исполнительный директор Масложировой ассоциации ЕАЭС А.М. Мухлаев обозначил широкий круг вопросов для обсуждения, среди которых возможности улучшения

общих условия функционирования масложировой отрасли, перспективные направления обеспечения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции, необходимость и возможности расширения поддержки экспорта, повышения урожайности масличных культур и экономической эффективности их переработки.

С приветственным словом к участникам заседания обратился А.А. Арутюнян, директор Департамента агропромышленной политики Евразийской экономической комиссии (ЕЭК). А. Арутюнян проинформировал аудиторию о работе ЕЭК в области селекции и семеноводства масличных культур, формировании эффективных транспортно-логистических маршрутов, совершенствовании инфраструктуры товаропроводящих систем, а также создании механизмов льготного финансирования совместных отраслевых кооперационных проектов. Представитель ЕЭК подчеркнул, что

вопросы функционирования масложировой отрасли являются одними из приоритетных с учетом ее стратегической важности как для обеспечения продовольственной безопасности, так и развития экспортного потенциала ЕАЭС.

В приветственном обращении С.А. Шобы, член-корреспондента РАН, директора Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ, президента Евразийской технологической платформы в сфере продовольственной безопасности и питания, была обозначена проблема низкой самообеспеченности растительными маслами в Армении и Кыргызстане, которая решается за счет внутрирегиональных поставок этой продукции в рамках ЕАЭС. С.А. Шоба отметил высокую актуальность вопросов конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции, подчеркнув сложность удержания в текущих условиях конкурентных преимуществ на международных рынках. Упомянув результаты круглого стола по вопросам технологий производства и глубокой переработки семян масличных культур в ЕАЭС, организованного в октябре 2022 г. на площадке Евразийской технологической платформы в сфере продовольственной безопасности и питания [1], он также обозначил важность проведения совместных отраслевых мероприятий с представителями всех стран-участниц ЕАЭС, поскольку это способствует усилению координации действий между национальными бизнес-объединениями, обмену опытом и научными достижениями.

Завершилась приветственная часть заседания выступлением С.В. Киселева, заведующего кафедрой агроэкономики Экономического факультета МГУ, который рассказал об основных направлениях совместной работы кафедры агроэкономики с Департаментом развития интеграции ЕЭК и поделился научными наработками кафедры по оценке влияния санкций на внешнюю торговлю России агропродовольственной продукцией. Кроме того, С.В. Киселев затронул вопросы вступления Узбекистана и Туркменистана во Всемирную торговую организацию (ВТО), а также обеспечения конкурентоспособности российской продукции (в том числе масложировой) для наращивания поставок в Узбекистан и страны ЕАЭС.

В ходе **первой сессии заседания** были рассмотрены ключевые проблемы и задачи по обеспечению устойчивого функционирования масложировой отрасли, заслушаны доклады представителей отраслевого сообщества отдельных стран ЕАЭС. Общий тон дискуссии был задан Р.А. Ромашкиным, заместителем исполнительного директора Масложировой ассоциации ЕАЭС, который отметил важность наращивания валовых сборов семян масличных культур и повышения загрузки перерабатывающих мощностей предприятий масложировой отрасли. По мнению докладчика, текущие направления интеграционного взаимодействия необходимо дополнить мерами по поддержке производства и стимулированию экспорта специализированных жиров и маргаринов, в том

числе за счет создания условий для использования транзитного потенциала ЕАЭС при поставках продукции в третьи страны. Особое внимание масложировому сообществу следует уделить вопросу сохранения действующего уровня таможенно-тарифной защиты рынка масложировой продукции в рамках заключения соглашений о свободной торговле ЕАЭС с третьими странами.

Страновые доклады начались с выступления А.В. Мешкова, представителя Концерна «Белгоспищепром». Спикер отметил необходимость решения комплекса задач для наращивания в Беларуси объемов производства и переработки рапса, увеличения выпуска масложировой продукции, повышения конкурентоспособности и инновационного потенциала отрасли. Среди первоочередных направлений работы были выделены: внедрение современных технологий возделывания масличных культур, поддержка реализации селекционных программ, стимулирование инвестиционной и инновационной активности масложировых предприятий республики, развитие производственной кооперации на евразийском пространстве и проведение совместных исследований с целью получения новых технологических решений [2].

Президент Масложирового союза Казахстана К.Г. Невзоров акцентировал внимание слушателей на проблемах, препятствующих устойчивому развитию масложировой отрасли Республики Казахстан, среди которых перегруженность железных дорог для транзита через Казахстан, особенно в связи с запуском проекта «Один пояс — один путь», неблагоприятные погодные условия и неурожай масличных в текущем сезоне, нехватка кашированной фольги, предназначенной для упаковки маргарина и сливочного масла. Спикер выразил солидарность с представителями России и Беларуси по вопросу необходимости сохранения действующих требований безопасности масложировой продукции, в том числе по содержанию трансизомеров жирных кислот [3].

В докладе представителя Республики Армения, руководителя компании «ЛИА-К ГРУП» А.Ф. Карапетяна была представлена информация об ассортименте поставок, каналах реализации, предпочтениях потребителей на рынке масложировой продукции страны. В целом, спрос на масложировую продукцию в Армении растет в том числе благодаря развитию сегмента HoReCa, появлению заведений быстрого питания. Республика зависит от импорта, основные объемы которого поступают из России. Общая ёмкость рынка масложировой продукции составляет порядка 60 тыс. тонн: 57% рынка приходится на подсолнечное масло, около 12% — на маргарин, 1% — на кукурузное масло, около 30% — на растительные жиры. Докладчик отметил необходимость продолжения работы по улучшению транспортных связей Армении с соседними странами. Однако эти усилия зависят от

внутренней стабильности и внешнеполитической обстановки в регионе.

Д. Чжан, представитель Кыргызской Республики и руководитель компании «Ли Бин», рассказал о состоянии и перспективах производства растительных масел в стране. Также как и Армения, Кыргызстан импортирует основные объемы масложировой продукции на сумму более \$90 млн в год [4]. На долю стран ЕАЭС приходится около 80% импорта растительных масел. В тоже время в стране активно развивается маслосеменоводство, открыто 4 маслосеменоводческих завода (2 на юге и 2 на севере страны). Наблюдается стабилизация цен производства растительных масел. Переработчики маслосемян освобождены от уплаты НДС на ввозимое сырье, а также на реализацию масла, произведенного в стране.

По итогам первой сессии заседания представители масложирового сообщества ЕАЭС отметили, что несмотря на сложившиеся в последние годы рекордные объемы сбора семян масличных культур, масложировая отрасль продолжает функционировать в условиях дефицита сырья. Кроме того, экспортные цены на растительные масла находятся на низком уровне. Происходит удорожание логистики экспорта. Высокие железнодорожные тарифы на транзит грузов не позволяют использовать транзитный потенциал евразийского интеграционного объединения.

Тем не менее, за прошедшие 10 лет производство растительных масел в евразийском регионе увеличилось в 2,3 раза, а их экспорт – в 4,2 раза. Обеспеченность основными видами масел в ЕАЭС превышает 200%. Отрасль успешно трансформируется. С 2018 г. ограничено содержание трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции на уровне, не выше 2% от общего содержания жира. Действующие мощности и возможности предприятий по производству жиров и маргаринов значительно превышают емкость внутреннего рынка ЕАЭС. Загрузка секций перезертификации в России позволяет полностью удовлетворить потребности пищевой промышленности стран ЕАЭС в сложных высокотехнологичных жирах, соответствующих современным требованиям пищевой безопасности.

Вторая сессия заседания была посвящена обсуждению различных аспектов повышения качества и безопасности масложировых продуктов, возможностей расширения ассортимента выпускаемой продукции, отвечающей требованиям технических регламентов и востребованной смежными отраслями пищевой промышленности, роли жиров в современном питании, а также рассмотрению особенностей возделывания ярового рапса для повышения урожайности и экономической эффективности переработки.

Актуальные вопросы технического регулирования и стандартизации для обеспечения безопасности и повышения качества масложировой продукции были затронуты директором по техни-

ческому регулированию Масложирового союза России Е.А. Нестеровой. Спикер отметила важность принятия проекта Изменений №2 в ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию» в целях введения новых показателей нормирования, уточнения требований к маркировке, процессам производства, переработки и условиям перевозки масложировой продукции, а также устранения неоднозначного толкования отдельных норм указанного документа. Проект Изменений №2 полностью соответствует действующим международным нормам в области пищевой безопасности, а переходные периоды достаточны для модернизации производственных процессов и обеспечения соблюдения установленных требований. Помимо этого, Е.А. Нестерова представила широкую номенклатуру продуктов глубокой переработки семян масличных культур, растительных масел и шротов, обозначив перспективы наращивания их выпуска.

О роли жировых продуктов в современном питании и пищевой индустрии рассказал заведующий лабораторией химии пищевых продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» В.В. Бессонов. Докладчиком были подняты вопросы потребления основных продуктов различными возрастными группами населения России, незаменимости жиров для физиологического и здорового питания, рассмотрены функции липидов в организме и роль полиненасыщенных жирных кислот, представлены технологии снижения трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции. По словам спикера, жировые продукты – незаменимый компонент питания, источник эссенциальных высших жирных кислот, жирорастворимых витаминов и других биологически активных веществ (токоферолов, фитостероидов, каротиноидов). Однако при избыточном потреблении жиры становятся фактором риска для здоровья. Рекомендуемое соотношение жирных кислот в обычном рационе питания следующее: 10% – полиненасыщенные кислоты, 30% – насыщенные кислоты, 60% – мононенасыщенные кислоты. Оптимизация источников жиров предполагает, что рацион обеспечивается на 70% животными и на 30% растительными жирами.

С заключительным докладом о технологиях получения высоких урожаев ярового рапса выступил заведующий агротехнологическим отделом ВНИИ масличных культур имени В.С. Пустовойта А.С. Бушнев. Спикер представил основные направления селекции рапса, охарактеризовал современные сорта ярового рапса, факторы повышения эффективности его производства, проинформировал об обязательных требованиях к подготовке почвы, посеву и уходу за посевами этой культуры.

Обсудив актуальные вопросы функционирования масложировой отрасли, обеспечения конкурентоспособности, качества и безопасности масложировой продукции в ЕАЭС, возможности

расширения экспорта, повышения урожайности отдельных масличных культур и экономической эффективности их переработки, участники заседания решили продолжить работу по расширению ассортимента выпускаемых масложировых продуктов за счет комплексной переработки всех видов растительных масел с целью сохранения конкурентоспособности производства.

Представители национальных масложировых площадок сошлись во мнении о наличии в достаточном объеме действующих мощностей предприятий ЕАЭС для производства и обеспечения общего рынка высокотехнологичными специализированными жирами и маргаринами, которые соответствуют установленным требованиям пищевой безопасности, в том числе по ограничению содержания трансизомеров жирных кислот в масложировой продукции.

Кроме того, было заявлено о необходимости скорейшего принятия проекта Изменений №2 в ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию», а также своевременной актуализации требований технического регулирования и разработки межгосударственных стандартов для повышения научно-технического и технологического уровня производства, обеспечения защиты здоровья населения.

По результатам обсуждения инициативы одной компании в Республике Казахстан по увеличению норматива показателя безопасности «трансизомеры жирных кислот» для маргаринов до 20%, для спредов и смесей топленых до 8% представители масложирового сообщества ЕАЭС признали недопустимым и необоснованным пересмотр установленного норматива, принятого в целях защиты жизни и здоровья человека, соответствующего современному уровню развития технологий производства и мировым тенденциям в области безопасности пищевой продукции. Действующими требованиями безопасности содержание транс-

изомеров жирных кислот в специализированных жирах и маргаринах ограничено до уровня 2% от общего содержания жира. Для спредов допустимый уровень содержания трансизомеров жирных кислот составляет не более 2% от содержания немодифицированных и модифицированных растительных масел в жировой фазе продукта.

Участниками заседания была отмечена необходимость реализации мер государственного регулирования, направленных на стимулирование производства и повышение качества масличных культур, обеспечение загрузки производственных мощностей маслодобывающих и маслоперерабатывающих предприятий ЕАЭС, в целях расширения кооперационных поставок и экспорта масложировой продукции.

Необходимым условием развития евразийской интеграции признано обеспечение возможности использования государствами ЕАЭС транзитного потенциала для увеличения поставок масложировой продукции в третьи страны, в том числе посредством применения унифицированных тарифов на транзитные перевозки железнодорожным транспортом. Кроме того, участники заседания поддержали предложение об усилении координации действий национальных масложировых площадок для сохранения необходимого уровня защиты рынка масложировой продукции по результатам переговоров о свободной торговле между государствами-членами ЕАЭС и третьими странами.

По итогам состоявшегося мероприятия достигнута договоренность об организации и проведении в 2024 году в Московском университете очередного совместного заседания для рассмотрения перспективных направлений исследований и форм научно-обеспечения развития масложировой индустрии в странах ЕАЭС с привлечением ведущих ученых и представителей профильных научно-исследовательских организаций евразийского региона.

Литература

1. Ромашкин Р. А., Мухлаев А. М., Мешков А. В. Итоги круглого стола «Инновационные технологии производства и глубокой переработки масличных в ЕАЭС» // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2022. №3. — С. 137-138. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/byulleten-ecfc/>
2. Мешков А. В., Ильина Г. Н. Современные вызовы и задачи обеспечения устойчивого функционирования масложировой отрасли Республики Беларусь // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2023, №3. URL: <https://ecfs.msu.ru/resources/byulleten-ecfc/>
3. Тонконог О. Что рассорило участников масложирового рынка Казахстана, и как их спор отразится на здоровье людей // Отдел Business News сайта «Курсив», 24.02.2023. URL: <https://kz.kursiv.media/2023-02-24/lgtn-oilfat/>
4. Trade Map database, Центр международной торговли (International Trade Center), 2023. URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx>

Сведения об авторах:

Мешков Андрей Васильевич, начальник отдела агропромышленной интеграции и заготовок сельскохозяйственного сырья, Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром»; г. Минск; e-mail: meshkovandrey1967@gmail.com.

Ромашкин Роман Анатольевич, к.э.н., доцент, заместитель директора Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ им. М.В. Ломоносова (ЕЦПБ МГУ); e-mail: ecfs.msu@gmail.com.

Сеитов Санат Каиргалиевич, к.э.н., инженер 1 кат. ЕЦПБ МГУ; e-mail: sanatpan@mail.ru.

Самушия Александр Яковлевич, техник ЕЦПБ МГУ; e-mail: Alex.Samush@gmail.com.

NATURE

General Problems of Nature Management

The Concept of the Total Economic Value of Nature: Pros and Cons

O.A. Makarov^{1,2,3,4}, Dr.Sc. (Biology)

¹*Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University*

²*The MSU Eurasian Center for Food Security*

³*Training and Experimental Soil Ecological Center of Moscow State University*

⁴*V.V. Dokuchaev Soil Science Institute*

The purpose of the research is to determine the validity of the widespread monetization of natural goods in the modern economy of nature management and to analyze from these positions the concept of the Total Economic Value (TEV) of nature. It is shown that the quintessence of the development of methods of economic assessment of various natural goods is the creation of the concept of the General economic value of nature. The analysis of this concept revealed its advantages and disadvantages. Among the advantages, it is necessary to highlight the focus of the nature user on the multifaceted nature of the principle of payment for nature management: you need to pay not only for the use of natural resources (land, water, oil, gas, etc.), but also for the use of those aspects and qualities of ecosystems that have traditionally been used for free (indirect use, deferred alternative, inheritance, etc.). The main disadvantage of the TEV concept is the difficulty of giving a market character to "non-market" objects and phenomena by their nature, which is due not only to the poor development of methodological techniques and methods, but also to a fundamental understanding of the significant impact of "non-market" factors on the value of natural resources (in particular, land) even in established markets.

Keywords: economic value, ecosystem services, cost of use, cost of inheritance, cost of existence, "non-market" factors.

Water Resources

Climate Changes in the Duration of the Ice Season on the Rivers of the Anadyr Basin

M.V. Ushakov, Cand. Sc. (Geograph.), North-East Interdisciplinary Scientific Research Institute

n.a. N. A. Shilo, Far East Branch, Russian Academy of Sciences

The article analyzes long-term fluctuations in the duration of the ice season, the timing of its beginning and end on the rivers of the Anadyr River basin. The data of long-term observations of the state network of the Hydrometeorological Service were used. The presence of trends in the original series of observations was analyzed using statistical criteria at a significance level of 5%. It has been established that over the past 30 years, the "norm" of the duration of the ice season has decreased by 8-11 days, the timing of the appearance of ice in the rivers has shifted on average by 3-7 days towards the late ones, and the clearing of ice began to occur 4-5 days earlier. A scheme is proposed for calculating the norms for the onset of ice phenomena under various scenarios of an increase in the average annual air temperature by 2050.

Keywords: climate warming, hydrological regime, ice phenomena, trend.

Land Resources

Characteristics of the Optimality of the Structure of the Territory's Lands Based on the Results of Calculating its Environmental-Forming Potential

A.P. Sizov, Can.Sc. (Biology), Prof.-Dr.Sc. (Technical)

Moscow State University of Geodesy and Cartography

The ratio of lands of various types is an important characteristic that determines the final productivity of a particular territory, which must be calculated within the framework of land management and land monitoring. The quantitative assessment of the land structure is based on the calculation of their areas and the calculation of the integrating indicator of the optimality of the land structure Kopt. The degree of optimality of the actual structure of the land is described using a 5-link evaluation scale. Most of the subjects of the Russian Federation have Kopt above 100%, only in 22 subjects the structure of land is characterized as "Ecologically unsatisfactory".

Keywords: land management, monitoring, land structure optimality indicator, environment-forming potential, territory, land.

Forest Resources

Features of Seed Productivity and Seed Quality of the Crimean Population of Juniper High (*Juniperus excelsa* M.-Bieb.)

O.O. Korenkova, Can.Sc. (Biology), National Research Moscow State University Of Civil Engineering

As a result of the evaluation of the value of the *J. excelsa* seed yield, it was found that almost two-thirds (74,91%) of individuals are characterized by low seed productivity. The greatest influence on seed productivity is exerted by the height of the growing places of individuals above sea level. In the range of 600-700 m above sea level, 37,74% are characterized by an above-average yield. In addition, the level of anthropogenic load has a significant impact on the seed yield. *J. excelsa* in the Mountainous Crimea is characterized by low seed quality. The share of completed seeds accounts for 9,53%. The quality of seeds is directly dependent on their quantity in the pine cone. In pine cones with 3 seeds, the empty seed capacity reaches 80%, and in pine cones containing 7-9 seeds, this indicator decreases to almost 50%.

Keywords: *Juniperus excelsa*; seed productivity; full grain of seeds; abiotic factors; Mountainous Crimea.

Climatic Resources

Assessing a New Type of Integrated Carbon Project Potential for Afforestation, Carbon Sequestration in Wood Products and Carbon Emission Prevention from Wood Remains and Wastes

V.N. Korotkov¹, Can.Sc. (Biology), A.S. Vaganov², M.V. Genkin², Can.Sc. (Chemistry), V.A. Ginzburg¹, Cand. Sc. (Geograph.), M.S. Zelenova¹, Cand. Sc. (Geograph.), O.N. Lipka^{1,3}, Cand. Sc. (Geograph.), V.M. Lytov¹, A.M. Sedova¹, A.V. Isaeva^{1,4}, D.V. Fedorov⁵, Can.Sc. (Biology)

¹*Yu.A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology*

²*Joint-Stock Company "United Chemical Company Uralchem" (JSC Uralchem)*

³*Russian Ecological Academy*

⁴*Lomonosov Moscow State University*

⁵*ANO "Green Civilization"*

The article considers the concept of a new type of integrated climate project, including the creation of protective forest plantations on agricultural land, the use of wood for wooden house-building and the special methods for the long-term and safe sequestration of wood waste carbon. Based on the specific examples, approaches to the calculation of the baseline (the level of greenhouse gas emissions without project implementation), the balance of greenhouse gases during project implementation is considered, including possible leaks. Preliminary calculations show that with a possible scaling of the project on the territory of the Krasnodar Krai, considering the available areas for creating protective forest belts on agricultural land (120 thousand hectares), it is possible to obtain enough wood for the construction of 27 thousand wooden 12-floor buildings in a 45-year growing cycle. If the designed project life cycle is followed, the net accumulation of 10 Mt CO₂ can be achieved.

Keywords: greenhouse gas emissions, carbon project, decarbonization of the economy, afforestation, wooden housing construction, carbon sequestration, sustainable development, ESG, carbon market.

Recreational Resources and Special Protected Natural Areas Functional Zoning of the Rostov Region for Assessing the Territory's Tourist and Recreational Resources

A.P. Kulakov¹, O.B. Napolov², Can.Sc. (Technical)

¹*Sergeev Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Sciences*

²*Moscow State University of Geodesy and Cartography*

The scientific article analyzes the prospects for the development of tourism and recreational resources in the Rostov region based on the functional zoning of the territory. A map of the functional zoning of the region has been compiled. The main types of natural-anthropogenic landscapes of the region are identified and characterized. The degree and factors of anthropogenic influence on the territory are analyzed. Promising types of tourism are proposed in connection with the peculiarities of certain types of natural-anthropogenic landscapes. Functional zoning of the territory of the Rostov region is an integral part in the identification and development of new promising types of tourism.

Keywords: mapping and zoning, landscape and recreational potential, Rostov region, functional zoning of landscapes.

Environmental Protection

The Coffee Industry And The Environment In The Pre-Covid Period

N.S. Savinov, A.S. Evdokimov, The Herzen State Pedagogical University of Russia

Coffee is the second most traded commodity after oil. Coffee is grown in more than 60 countries around the world. Coffee production is a multi-stage process, which, in addition to the direct cultivation of raw materials, includes a rather complex stage of its processing resulting in the formation of a large number of by-products that have limited use, for example as fertilizers, livestock feed, compost, etc. This review examines the factors of the negative impact on the environment of the coffee industry up to the moment, as well as possible ways to reduce their impact. The paper presents data before the global economic stagnation caused by the coronavirus pandemic.

Keywords: coffee industry, plantation, selva, Amazon forests, tropical forests, carbon footprint, Brazil, Vietnam.

Development of a Scheme for the Comprehensive Restoration of Disturbed and Contaminated Lands at the Municipal Level

O.B. Napolov¹, Can.Sc. (Technical), A.P. Kulakov²

¹*Moscow State University of Geodesy and Cartography*

²*Sergeev Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Sciences*

Currently, in the Russian Federation, the problem of restoring disturbed and polluted urban landscapes is urgent due to the active technogenic influence and weakening of the soil cover to assimilate increasing loads. Information on complex technology for the restoration of disturbed and contaminated lands is considered. Various methods for reclamation of disturbed landscapes are presented, incl. methods: the use of biomats, hydroseeding and reclamation on steep slopes.

Keywords: soil cover rehabilitation methods, disturbed and transformed landscapes, land and land reclamation.

Cartography

Investigation of Aerial Photographs of a Meander Neck of the Zhizdra River in the Kaluga Region by Photogrammetric Method

M.V. Zakharova, Cand. Sc. (Geography), R.R. Shoshina, Cand. Sc. (Biology)

¹*Kaluga State University named after K.E. Tsiolkovski*

²*Limited Liability Company Firm «Ekoanalitika»*

The article is devoted to the photogrammetric analysis of aerial photographs of a meander neck of the Zhizdra River. As a result of photogrammetric processing, an orthophotoplan with a spatial resolution of 2 cm/pixels was obtained. It is calculated that the accuracy of the procedure for equalizing aerial photography is about 80%. The study of geometric dimensions allowed us to establish that the width of a meander neck decreases by about 3 m/year.

Keywords: aerial photographs, photogrammetry, phototriangulation, orientation, equalization, orthophotoplan, errors, accuracy.

AGRICULTURAL RESOURCES AND FOOD SECURITY

Food Security

Food Security: Issues of Accounting and Effective Use of Soil and Land Potential

D.M. Khomiakov, Can.Sc. (Biology), Prof.-Dr.Sc. (Technical), D.A. Azikov

Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University

To ensure food security and the implementation of the Sustainable Development Goals, we need complete information about how many, what, where, and what quality of soil resources are available. It is the soils that have a unique property – fertility – that are the basis for the functioning of agricultural systems. This should be taken into account when developing architecture and filling geospatial data with a single information resource about land and real estate. The aspects of interdepartmental interaction and unresolved issues of land

management to ensure the optimization of the structure of land use and the choice of agricultural technologies based on the unified federal information system on agricultural lands are considered.

Keywords: food security, state register of agricultural lands, agricultural lands, land management, national spatial data system, soil resources.

Agroecology

Forest Resource Extractivism: its Dangerous Ethnoecological and Agroecological Consequences, Possible Ways to Overcome it (on the Example of Mordovia)

*A.V. Kaverin, Can.Sc. (Geograph.), Prof.-Dr.Sc. (Agriculture), D.A. Masserov, Can.Sc. (Economics), Yu.N. Avdyushkina
Ogarev Mordovia State University*

The greatest damage to the economy and environment of Mordovia was caused by potash fishing, as one of the most striking examples of forest resource extractivism. The traditional environment of the Finno-Ugric peoples has been transformed, which has resulted in a decrease in the degree to which they satisfy their most important ethnic needs, and soil erosion has intensified. The authors proposed ways to overcome the dangerous ethnoecological and agroecological consequences of extractivism in the field of forestry and agriculture in the Republic of Mordovia.

Keywords: forest resource extractivism, agriculture, forest cover, forests, erosion, pastures, agroforestry, ethnoecology, Finno-Ugric peoples.

On the Issue of Ecological Culture in Rural Mesnost (on the Example of Yakutia)

*A.M. Salva¹, Can.Sc. (Geology), I.P. Matveeva², Cand. Sc. (Biology)
¹Yakut Institute of Water Transport
²Northeastern Federal University*

The relationship «Man-nature» appears in reality as «man-society-nature», that is, only in the course of solving the problems of «Society-nature» lies the way to the harmony of man and nature. And this means that a deeply social, ecological problem can be solved only as a result of the progress of socio-cultural, economic-industrial, scientific-technical, and axiomatic (moral-ethical) fields of knowledge. To date, the issue of an ecological approach to the identification and justification of human needs themselves has matured. In order to preserve the main natural components of the biosphere, the Alaska ecosystem plays an important role in maintaining the overall ecological and sustainable balance in the permafrost zone as a natural source of life support for the indigenous peoples of the North. The paper considers an attempt to reveal the problem of ecological culture in rural areas, using the example of the alasic ecosystems of Central Yakutia.

Keywords: ethnophore, people, ethnos, Alasny ecosystem, eco-expertise, economy, technomass.

Soils

Biologization of Agriculture and Soil Health on the Agenda of the International Forum «Agrobiotechnologies: Achievements and Development Prospects»

*M.V. Dabakhov, Dr.Sc. (Biology), S.A. Kulachkova, Can.Sc. (Biology), V.A. Terekhova, Dr.Sc. (Biology)
Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University*

The review is devoted to the topics and main provisions of the reports included in the program of events of the International Forum «Agrobiotechnologies: Achievements and Development Prospects», which took place on August 28-31, 2023 at Lomonosov Moscow State University. The reports are devoted to biologization of land use, methods of informatization in monitoring, improvement of legal protection of soils. The problems of assessing the impact of pollution on the environment, innovative developments in the field of instrumental methods and bioinformatic technologies are considered.

Keywords: organic farming, biologization, biological products, chemical load, fertility, biotesting, ecotoxicity, bioindicators.

Agroeconomics

Trends and Problems of Organic Agriculture Development in the Eurasian Economic Union

*S.V. Lamanov¹, M.R. L², Can.Sc. (Economics), R.A. Romashkin¹, Can.Sc. (Economics), T.V. Surganova¹, Can.Sc. (Philology)
¹Eurasian Center for Food Security under Moscow State "Lomonosov" University
²Tashkent State University of Economics*

The article discusses the development of the organic agriculture market in the countries of the Eurasian Economic Union (EEU). The current state of the regulatory frameworks for this market has been analyzed. An assessment of the main provisions of national strategies for the development of organic agriculture is presented. The prospects for the integration process aimed at forming a single market for organic products in the EEU were assessed. Proposals have been formulated to increase the export of organic products from the EEU to the third countries.

Keywords: organic agriculture, organic products, Eurasian Economic Union, development scenarios, integration process, national strategies, export ecosystem.

Current Challenges and Tasks for Ensuring Sustainable Functioning of the Vegetable Oils and Fats Industry of the Republic of Belarus

*A.V. Meshkov, G.N. Ilyina
The Belarussian State Concern of Food Industry Belgospisheprom*

The article is devoted to the issues of farming for raw materials supply to the vegetable oils and fats industry of the Republic of Belarus. An analysis of the contribution of sown areas and yields to the increase in the gross rapeseed production as the main oil crop in the country was carried out. The dynamics of production were presented, the volumes of imports of oilseeds, vegetable oils and fats products by Belarus were analyzed. Recommendations have been developed to ensure the sustainable functioning of the vegetable oils and fats industry of the republic.

The results of the analysis indicate the need to solve a set of tasks to increase the volume of production and processing of rapeseed, increase the output of fat products, strengthen competitiveness and innovative potential of the industry in Belarus. Among the priority areas of work are the introduction of modern technologies for the cultivation of oilseeds, support for the implementation of breeding programs for oil crops, stimulating the investment and innovation activity of vegetable oil and fat enterprises of the republic, the development of production cooperation in the Eurasian area and joint research in order to obtain advanced technological solutions.

Keywords: rapeseed, vegetable oil, rapeseed oil, vegetable oil and fat products, import substitution, innovative development, agro-industrial integration

Anniversaries

Institute of Ecology of the Volga River Basin RAS: forty years in academic science

G.S. Rozenberg^{1,2}, the Member-Correspondent, the Russian Academy of Sciences (RAS)

¹Institute of Ecology of the Volga River Basin, Russian Academy of Sciences,

²UNESCO Chair "Study and conservation of biodiversity of ecosystems of the Volga River Basin" of the IEVRB of the RAS

Some questions of the history of the formation of the Institute of Ecology of the Volga River Basin of the Russian Academy of Sciences, its achievements and prospects are considered.

Keywords: Kuibyshev biostation, sustainable development, nature protection, scientific areas, fundamental environmental problems.

To the 80th Anniversary of Prof. P.N. Balabko

T.I. Khusnetdinova, Can.Sc. (Biology), Lomonosov Moscow State University

The article is dedicated to the anniversary of the famous soil scientist Petr Nikolaevich Balabko. The formation of an outstanding scientist as a researcher and leader is shown. The contribution of P.N. Balabko in the study of morphogenesis, properties and regimes of floodplain soils in the river valleys of the East European and West Siberian plains, Northern Mongolia, diagnostics and assessment of the ecological state of soils in river valleys and agroecosystems, as well as in the development of agroecological direction in agriculture.

Keywords: Moscow State University, M.V. Lomonosov, soil science faculty, micromorphology, elementary soil-forming processes.

Calendar of Events

Results of the Round Table "Current Issues of Ensuring Competitiveness, Quality and Safety of Vegetable Oil and Fat products of the EEU countries under the Modern Conditions"

R.A. Romashkin¹, Can.Sc. (Economics), A.V. Meshkov², S.K. Seitov¹, Can.Sc. (Economics), A.Ya. Samushia¹

¹Eurasian Center for Food Security under Lomonosov Moscow State University

²The Belarussian State Concern of Food Industry Belgospisheprom

The article was prepared on the basis of the materials of the round table meeting "Current issues of ensuring the competitiveness, quality and safety of vegetable oil and fat products of the EEU countries under the modern conditions", held on October 5, 2023 at the Faculty of Economics of Lomonosov Moscow State University. During the meeting the functioning of vegetable oil and fat industry and the main trends in its development were considered, the possibilities of increasing the competitiveness, quality and safety of vegetable oil and fat products in the EEU countries were discussed. Participants shared their vision of the main directions of transformation of the industry, opportunities to increase the production and export of higher value-added products of oil seeds. Some attention was paid to the cultivation of spring rapeseed to increase the yield and economic efficiency of processing oilseeds. Following the meeting, a resolution was prepared and sent to the authorized bodies of the EEU member states for possible consideration in their activities

Keywords: Eurasian Economic Union, vegetable oil, fats, oilseeds, trans fatty acid isomers, exports.

ПРАВИЛА К ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ, ПРИНИМАЕМЫХ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛ «ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ В РОССИИ»

В журнале «Использование и охрана природных ресурсов в России» публикуются статьи по природно-ресурсной и природоохранной тематике, представляющие теоретический и практический интерес. Материалы, направляемые в редакцию, должны удовлетворять следующим основным требованиям:

1. Общий объем статьи должен составлять *не более 1,0* печатного листа (включая текст, таблицы, графики и рисунки). Один печатный лист текста равен 40 тыс. знаков (с учетом пробелов).

Материал статьи должен быть стилистически и грамматически отредактирован; стиль изложения целесообразно максимально упростить. Оптимальной является следующая структура статьи: краткая вводная часть с формулировкой и характеристикой обсуждаемых проблем, содержательная часть, краткие выводы и предложения, вытекающие из изложенного материала, список литературы.

К рукописи статьи в обязательном порядке должны быть приложены аннотация (до 10 строк) и ключевые слова на русском языке, а также название статьи, краткая аннотация и ключевые слова на английском языке (5-7 строк).

2. Рукопись представляется в электронном виде (электронная почта nia_priroda@mail.ru), 12 кегель через полтора интервала, выполненном в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman. Римские цифры набираются в английском регистре.

При наборе текста необходимо соблюдать следующие размеры полей: сверху, снизу и справа – 20 мм, слева – 30 мм.

Графики и рисунки должны быть представлены как в самом тексте статьи, так и дополнительно отдельными файлами.

3. Сокращения слов, имен, названий и т.д. в тексте статьи, как правило, не должны присутствовать. Допускаются лишь общепринятые сокращения названий мер, физических, химических и математических величин и терминов и т.д.

В статье в обязательном порядке делаются ссылки на таблицы и рисунки, включенные в основной текст. Нумерация сквозная, т.е. приводится в порядке очередности для таблиц и для рисунков отдельно.

Подзаголовки в статье могут быть выделены полужирным шрифтом или курсивом и выровнены по центру. Также допускается аналогичное выделение особо важных слов (символов) в самом тексте. Для всего текста используются кавычки одного типа.

Ссылки на литературные источники, использованные в статье, делаются в квадратных скобках с указанием номера этого источника в перечне литературы в конце статьи **в порядке упоминания**. Названия рассматриваемых первоисточников, перечень которых приводится в конце статьи, должны быть оформлены в соответствии с ГОСТом 7.1-84 «Библиографическое описание документа».

4. В приложении к статье указываются сведения об авторах: фамилия, имя и отчество полностью, должность, ученая степень и ученое звание, полное и сокращенное наименование организации, в которой работает автор, на русском и английском языках; телефон, факс, адрес электронной почты, а также представляется список литературы на английском языке (references).

В начале статьи перед заголовком должен быть проставлен индекс УДК.

5. Таблицы в статье не должны быть громоздкими. Каждая таблица должна иметь название. Сокращения слов в таблицах не допускается, за исключением единиц измерения. Численные значения величин в таблицах (как и во всем тексте) должны приводиться в единицах измерения СИ.

Иллюстративные материалы в цветном или ч/б вариантах (рисунки, графики, диаграммы, карты, блок-схемы и т.д.) вставляются в текст статьи как объект.

Фотографии и рисунки принимаются размером не менее 9 x 12 см с разрешением 300 dpi в формате tiff, jpg. При необходимости файлы могут быть архивированы (WinZIP, WinRAR), самораспаковывающийся архив.

6. Редакция журнала оставляет за собой право производить сокращение и редакционные изменения рукописей.

7. После рассмотрения поступивших материалов членами Редакционной коллегии и предварительного рецензирования статей членами Редакционного совета, в необходимых случаях поступившие рукописи могут направляться на дополнительное заключение (отзыв) рецензентам для их экспертной оценки. В случае отказа в публикации автору сообщается причина отказа.

Материалы для публикации необходимо направлять по адресу: e-mail: nia_priroda@mail.ru