

Маркер	Название праймера	Последовательность 5'-3'
nem06	nem06FWD1	TGACGGGTTGTCAATATGC
	nem06REV1	TCCATTTCCTGACCTACAATTATT
NEM06	NEM06FWD2	AAAGAAAGGGAACCTCAATGTTAG
	NEM06REV2	TCAGAATTGCTGAAGGTCATT

Результаты

Для профилактики инфицирования нематодами при посеве сахарной свеклы необходимо использовать генотипы, устойчивые к болезни.

Для идентификации гена устойчивости к галловым нематодам R6m-1 у изучаемых селекционных образцов сахарной свеклы проводили амплификацию ДНК растений с использованием 2 пар специфических праймеров к данному гену: NEM06FWD2/NEM06REV2 и nem06FWD1/nem06REV1.

В результате проведения мультиплексного (комбинация двух и более праймеров) ПЦР-анализа у образцов под № 1, 2, 4, 5, 6, 7 и 9 выявлено по два ампликона, размером ~500 п.н. и ~100 п.н. Образцы под № 3 и 8 обнаружили по одному ДНК-фрагменту по 124 п.н. и 475 п.н. (рис. 1).

Согласно группе авторов [12], проводивших и полевые исследования, наличие парных ампликонов свидетельствует о гетерозиготности материалов по данным аллелям, тогда как единичных — о гомозиготности, где 124 п.н. говорит о воспри-

имчивости генотипа к болезни, а 475 п.н. — об устойчивости.

Образцы Хамбер и MC11018 были отсекарованы и выравнены по нуклеотидным последовательностям в программе Geneious Prime (рис. 2, 3).

При выравнивании нуклеотидных последовательностей областей гена R6m-1 с аннотированной последовательностью генотипа *Beta vulgaris L.* (GenBank № HQ709091.1 NCBI) у устойчивого генотипа MC11018 выявлены SNPs в трех позициях: 24 (A/G), 248 (G/C) и 393 (G/A).

При поиске гомологии полученного фрагмента длиной 124 п.н. (предположительно чувствительный гено-

Рис. 1. Электрофореграмма разделения ПЦР-продуктов, полученных с применением праймеров NEM06FWD2/NEM06REV2 и nem06FWD1/nem06REV1. Обозначения образцов: 1 — Шаннон, 2 — Митика, 3 — Хамбер, 4 — Баккара, 5 — ОП19172, 6 — ОП19179, 7 — MS10039, 8 — MC11018, 9 — F119170, 10 — F119176. М — маркер молекулярных масс ДНК GeneRuler™ («ThermoScientific», США), К — ПЦР-смесь без ДНК

Fig. 1. Analysis of DNA fragments amplified with primers NEM06FWD2/NEM06REV2 and nem06FWD1/nem06REV1. Sample designations: 1 — Shannon, 2 — Mitika, 3 — Hamber, 4 — Bakkara, 5 — OP19172, 6 — OP19179, 7 — MS10039, 8 — MS11018, 9 — F119170, 10 — F119176. M — GeneRuler™ DNA molecular weight marker ("ThermoScientific", USA); K — PCR mixture without DNAs

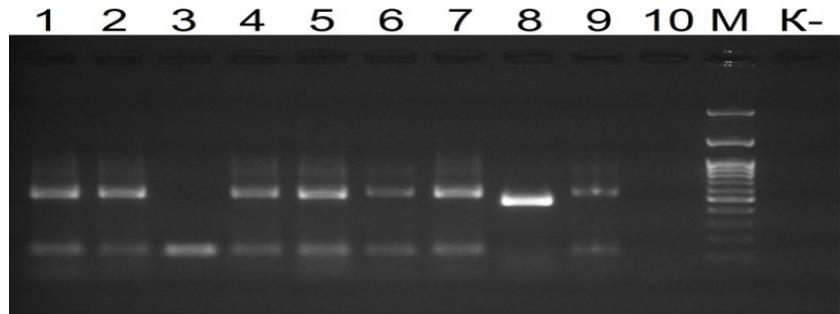


Рис. 2. Локализация SNPs в генотипе MC11018 (на фото: ген B 475 bp)

Fig. 2. Localization of single nucleotide polymorphisms in sample MS11018

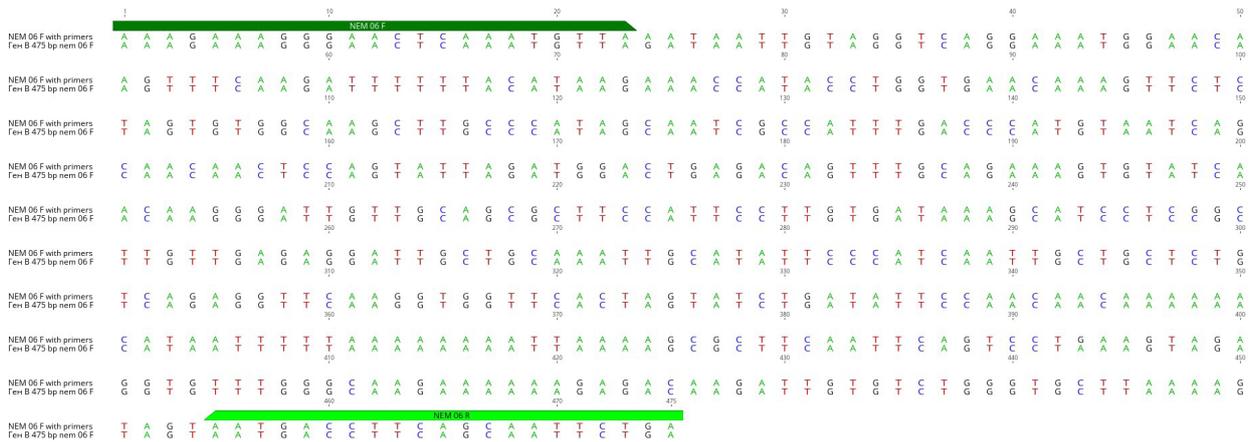
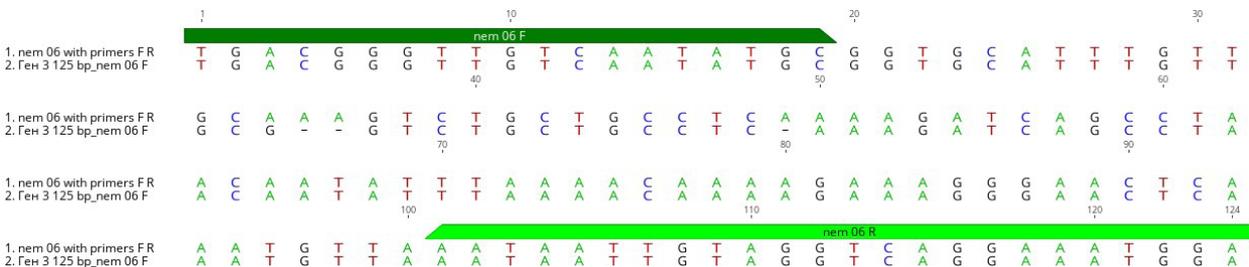


Рис. 3. Локализация SNP и делеций в генотипе Хамбер (на фото: ген 3 125 bp)

Fig. 3. Localization of single nucleotide polymorphisms in sample Humber



тип, Хамбер) с участком аннотированной ДНК (GenBank № HQ709091.1 NCBI) выявлена однонуклеотидная замена в позиции 34 (A/G) и три делеции, в позициях 35, 36 и 49.

Таким образом, в результате проведенного генетического анализа нами установлено 2 новых (G/C, G/A) и один (A/G) ранее описанный в иностранной литературе SNPs в геноме устойчивого материала. Можно предположить, что данные однонуклеотидные замены играют решающую роль в формировании устойчивости к данной болезни. Но для точного подтверждения вклада обнаруженных SNPs в формирование устойчивости к негативному воздействию галловых нематод необходимо секвенировать большее количество как чувствительных, так и устойчивых генотипов сахарной свеклы. Данные исследования будут продолжаться в плане увеличения объема изучаемых генотипов и испытаний в полевых условиях.

Выводы

В результате молекулярно-генетического анализа гена устойчивости к нематодам R6m-1 у резистентного генотипа сахарной свеклы MC11018 были выявлены как

новые (C/T, G/T, G/C), так и ранее известный (G/A) SNP, которые, предположительно, и обеспечивают его устойчивость к болезни, являясь причиной замен определенных аминокислот в полипептидной цепи. Проведенные экспериментальные исследования показали, что применимый подход при тестировании селекционных материалов *Beta vulgaris* L. на устойчивость к галловой нематоде с использованием специфических праймеров может использоваться в практической селекционной работе. Более того, примененные маркеры четко дифференцируют гомозиготные и гетерозиготные по данному локусу генотипы, что является основным преимуществом перед фенотипированием. Это позволит выявлять неоднородность партий семян по данному признаку.

Необходимо дальнейшее расширение и углубление молекулярно-генетических исследований при отборе форм сахарной свеклы с повышенной устойчивостью к биотическим факторам среды для оптимизации селекционного процесса в целом. Использование молекулярных методов в селекции сахарной свеклы открывает новые возможности для целенаправленного создания устойчивых селекционно-ценных гибридов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Monteiro F., Frese L., Castro S., Duarte M., Paulo O., Loureiro J., Romeiras M. Genetic and Genomic Tools to Assist Sugar Beet Improvement: The Value of the Crop Wild Relatives. *Front Plant Sci.* 2018; 9: 74. doi.org/10.3389/fpls.2018.00074
2. Kagami H., Kurata M., Matsuhiro H. Sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Methods Mol. Biol.* 2015;1223: 335–347. doi.org/10.1007/978-1-4939-1695-5_27
3. Shakeel A., Khan A., Upadhyay S. Eco-friendly dual-edged management of fly ash and its antagonistic interplay with *Meloidogyne incognita* on beetroot (*Beta vulgaris* L.). *Environmental Research.* 2022;209:112767. doi.org/10.1016/j.envres.2022.112767
4. Nguyen T.D., Trinh Q.P. First report of an important sheat nematode, *Hemicyclophora poranga*, associated with sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in Vietnam. *Helminthologia.* 2021;58(3): 333 – 338. doi 10.2478/helm-2021-0033
5. El-Nagdi W.M., El-Fattah A.I. Controlling root-knot nematode, *meloidogyne incognita* infecting sugar beet using some plant residues, a biofertilizer, compost and biocides. *Journal of Plant protection research.* 2011;51;2: 107-113.
6. Ghaemir R., Pourjam E., Safaie N. Molecular insights into the compatible and incompatible interactions between sugar beet and the beet cyst nematode. *BMC Plant Biology.* 2020;20;483: 3-16. doi. 10.1186/s12870-020-02706-8
7. Шестеперов А.А., Федотова Е. Л., Закабунина Е.Н., Колесова Е.А. Создание нематодоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Учебное пособие. 2004. М. РГАУ. С. 97. [Shesteperv A., Fedotova E., Zakabunina E., Kolesova E. Creation of nematode-resistant varieties and hybrids

of agricultural crops. Tutorial. 2004. М. RSACU. P. 97. (In Russ.)].

8. Fank A., Galewski P., McGrath M. Nucleotide-binding resistance gene signatures in sugar beet, insights from a new reference genome. *The Plant Journal.* 2018;95: 659-671. doi.org/10.1111/tpj.13977
9. Albar L., Bangratz-Reyser M., Hebrard E., Ndjioudjop N., Jones M., Ghesquiere A. Mutations in the eIF (ISO) 4G Translation Initiation Factor Confer High Resistance of *Rice Yellow Mottle Virus*. *The Plant Journal.* 2006;47: 417-426. doi.org/10.1111/j.1365-313X.2006.02792.x
10. Zhang C. L., Xu D. C., Jiang X. C., Zhou Y., Cui J., Zhang C. X., Chen D. F., Fowler M. R., Elliott M. C., Scott N. W., Dewar A. M., Slater A. Genetic Approaches to Sustainable Pest Management in Sugar Beet (*Beta vulgaris*). *Ann. Appl. Biol.* 2008;152: 143-156.
11. Weiland J., Yu M. A Cleaved Amplified Polimorphic Sequence (CAPS) Marker Associated with Root-Knot Nematode Resistance in Sugar beet. *Crop Sci.* 2003;43: 1814-1818.
12. Bakooie M., Pourjam E., Mahmoudi S., Safaie N., Naderpour M. Development of an SNP Marker for Sugar Beet Resistance/Susceptible Genotyping to Root-Knot Nematode. *J. Agr. Sci. Tech.* 2015;17: 443-454.
13. Hamajima N., Saito T., Matsuo K., Tajima K. Competitive Amplification and Unspecific Amplification in Polymerase Chain Reaction with Confronting Two-pair Primers. *J. Mol. Diagn.* 2002;4: 103–107. doi.org/10.1016/S1525-1578(10)60688-5
14. Mahuku G.S. A simple extraction method suitable for PCR-based analysis of plant, fungal, and bacterial DNA. *Plant Mol. Biol. Rep.* 2004;22: 71-81. doi.org/10.1007/BF02773351
15. Hussein A.S., Nalbandyan A.A., Fedulova T.P., Bogacheva N.N. Efficient and nontoxic DNA isolation method for PCR analysis. *Russian Agricultural Sciences.* 2014;4;3: 177-178.

ОБ АВТОРАХ:

- Хуссейн Ахмад Садун**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
- Арпине Артаваздовна Налбандян**, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией маркер-ориентированной селекции
- Федулова Татьяна Петровна**, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник
- Крюкова Татьяна Ивановна**, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
- Фомина Анастасия Сергеевна**, младший научный сотрудник
- Моисеенко Александр Владимирович**, научный сотрудник

ABOUT THE AUTHORS:

- Hussein Ahmad Sadun**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
- Arpine Artavazdovna Nalbandyan**, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher, Head of Marker-assisted Selection Laboratory
- Fedulova Tatyana Petrovna**, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher
- Kryukova Tatyana Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
- Fomina Anastasiya Sergeevna**, Junior Researcher
- Moiseenko Aleksandr Vladimirovich**, Researcher

УДК 631.67

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-114-117>

Оригинальное исследование/Original research

Дедова Э.Б.

ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», 127434, Россия, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44

E-mail: elviola27@gmail.com**Ключевые слова:** аридная зона, орошение, минерализация, почва, солеустойчивые культуры, удобрения, продуктивность**Для цитирования:** Дедова Э.Б. Технология использования минерализованной воды для полива кормовых культур. Аграрная наука. 2022; 355 (1): 114–117.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-114-117>**Конфликт интересов отсутствует****Elvira B. Dedova**

All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, Bolshaya Akademicheskaya street, 44, Moscow, 127434, Russia

E-mail: elviola27@gmail.com**Key words:** arid zone, irrigation, mineralization, soil, salt-resistant crops, fertilizers, productivity**For citation:** Dedova E.B. Technology of use of mineralized water for forage crops irrigation. Agrarian Science. 2022; 355 (1): 114–117. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-114-117>**There is no conflict of interests**

Технология использования минерализованной воды для полива кормовых культур

РЕЗЮМЕ

Актуальность. Территория Республики Калмыкия относится к европейской части аридного пояса Российской Федерации, где ощутима большая потребность в водных ресурсах на социально-бытовые и промышленные нужды, на развитие мелиорации земель, обводнение пастбищ и орошаемое земледелие. Естественная гидрографическая сеть развита очень слабо. Местный поверхностный паводковый сток аккумулируется в многочисленных малообъемных водоемах (озерах, прудах и водохранилищах). Качественный состав этих вод отличается относительно высоким содержанием солей (степень минерализации колеблется от 2 до 6 г/л). Полезный сток воды в зависимости от влагообеспеченности года варьирует от 0,5 до 30 млн м³, что позволяет организовывать на базе данных водных объектов небольшие участки орошения оазисного (очагового) типа. Наибольшие объемы дренажно-сбросных вод формируются на Сарпинской, Черноземельской и Право-Егорлыкской гидромелиоративных системах, что дает возможность их повторного использования. Для предотвращения негативных процессов, развивающихся на почвах аридной зоны при орошении культур водами повышенной минерализации, актуальной является разработка технологии их использования.

Методы. Полевые многолетние исследования по разработке экологически безопасной технологии выращивания кормовых культур при поливе минерализованными водами проводились на зональных светло-каштановых солонцеватых легко- и среднесуглинистых и бурых полупустынных почвах. Объектами исследований являлись агроценозы многолетних (*Medicago sativa* L., *Elytrigia elongata* (Host) Nevski) и однолетних кормовых культур (*Amaranthus paniculatus*, *Sorghum sudanense*, *Sorghum saccharatum* (L.) Pers.). Способ полива – дождевание, минерализация оросительной воды 4–6 г/л. Режим орошения поддерживался на уровне не ниже предела передвижения воды в виде капиллярных токов (75–80% НВ).

Результаты. Разработаны агротехнологические мероприятия по созданию оптимальных экологических условий выращивания кормовых культур при орошении водами повышенной минерализации, включающие: правильный выбор участка, подбор солеустойчивых культур и освоение мелиоративно-кормовых севооборотов, параметры водного и питательного режимов почвы, обеспечивающие урожайность сена на уровне 12–15 т/га.

Technology of use of mineralized water for forage crops irrigation

ABSTRACT

Relevance. The Republic of Kalmykia is located in the European part of the arid belt of the Russian Federation, in which there is the water demand for social and industrial needs, for land reclamation development, for pasture lands watering and irrigated agriculture. The natural hydrographic network is very poorly developed. Local surface flood runoff is accumulated in numerous small water bodies (lakes, ponds and reservoirs). The qualitative composition of these waters is distinguished by a relatively high salt content (the degree of mineralization ranges from 2 to 6 g/l). The useful water runoff, depending on the average moisture content per year, varies from 0.5 to 30 million m³, which makes it possible to organize small areas of irrigation of the oasis (focal) type based on a database of water bodies. The largest volumes of drainage and waste water are formed in the Sarpinskaya, Chernozemelskaya and Pravo-Egorlykskaya irrigation and drainage systems, which makes it possible to reuse them. To prevent negative processes developing on the soils of the arid area when crops are irrigated with highly saline water, it is important to develop a technology for their usage.

Methods. Long-term field studies on the development of an environmentally safe technology for growing fodder crops under irrigation with mineralized waters were carried out on zonal light-chestnut solonetz, light and medium loamy and brown semi-arid soils. The objects of the research were agroecosystems of perennial (*Medicago sativa* L., *Elytrigia elongata* (Host) Nevski) and annual fodder crops (*Amaranthus paniculatus*, *Sorghum sudanense*, *Sorghum saccharatum* (L.) Pers.). The irrigation regime was maintained at a level not lower than the limit of water movement in the form of capillary currents (75–80% НВ).

Results. Agrotechnological measures have been developed to create optimal environmental conditions for growing fodder crops with highly saline water irrigation, including: the right choice of site, the selection of salt-resistant crops and the development of reclamation-forage crop rotations, the parameters of the water and nutrient regimes of the soil, ensuring hay yields at the level of 12–15 t/ha.

Поступила: 14 сентября
Принята к публикации: 11 январяReceived: 14 September
Accepted: 11 January

Дефицит пресных водных ресурсов в аридных территориях диктует необходимость разработок адаптивных технологий утилизации и применения вод повышенной минерализации, в том числе коллекторно-дренажных и дренажно-сбросных, используемых для полива сельскохозяйственных культур. Существуют различные методы и способы очистки и улучшения качества ирригационной воды: химическая мелиорация, электро-мелиорация, опреснение, коагуляция, омагничивание, рассоление (зимнее дождевание) и другие. Коллекторно-дренажные воды после обессоливания и очистки могут терять свойства полноценной, кондиционной воды. Для восстановления продуктивных свойств воды, предназначенной для орошения сельскохозяйственных культур, предусматривается кондиционирование, включающее аэрацию, регулирование pH, химическую мелиорацию с целью предотвращения осолонцевания и содообразования почв, а также внесение микроэлементов, необходимых для растений [1–3].

Решение проблемы связано в первую очередь с использованием дренажно-сбросных вод, объем которых по стране составляет более 6,0 млрд м³ в год [2, 5]. В Республике Калмыкия в условиях дефицита пресной воды использование высокоминерализованных вод (4–6 г/л) для орошения солеустойчивых культур с применением удобрений и мелиорантов возможно на почвах с легким гранулометрическим составом и хорошей естественной дренажностью территории. Соблюдение специальной технологии позволяет получать стабильные урожаи кормовых культур порядка 5,0–6,0 т/га сена и более, что в 10–15 раз больше, чем на богаре [4, 6–11].

Условия и методы проведения исследований

В аридных условиях Республики Калмыкия исследованиями [1, 2, 4] выявлено, что воды местного стока, аккумулярованные в водоемах (прудах, озерах и водохранилищах), имеют минерализацию в пределах от 1,5 до 6,0 г/л и ярко выраженную внутрисезонную амплитуду колебаний с возрастанием от весны к осени. Почвенный покров данной территории представлен светло-каштановыми суглинистыми почвами в комплексе с солонцами (от 30 до 40%). В связи с этим использование для полива этих вод, имеющих хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридно-магниевый-натриевый химический состав, потенциально опасно с точки зрения развития процессов вторичного засоления и осолонцевания.

Для улучшения качества минерализованных вод и экологически безопасного их применения предложено вносить химический мелиорант — фосфогипс — в дозах от 4 до 8 т/га. Половина его вносится в сухом виде под основную обработку почвы, а другая половина — с поливной водой. Применение средств химической мелиорации обеспечивает улучшение водно-физических и агрохимических свойств почвы: в почвенно-поглощающем комплексе доля обменного натрия уменьшается на 20–25%, снижается плотность пахотного горизонта, улучшаются водопроницаемость и влагоемкость почвы, происходит накопление питательных веществ за счет растительных остатков и поступления в значительном количестве легкодоступного фосфора, интенсивней происходит процесс рассоления

почвогрунта. При этом урожайность зеленой массы кормовых культур, таких как пайза, амарант, колумбова трава, мальва курчавая, подсолнечник ветвистый, сида многолетняя, козлятник восточный, донник желтый, силфотия пронзеннолистная, редька масличная — варьирует от 13,3 до 57,0 т/га [2, 4, 6].

Аналогичные опыты по орошению минерализованной водой проведены на каштановых суглинистых почвах в комплексе с солонцами (от 10 до 75%) в долине р. Западный Маныч сухостепной зоны Калмыкии [4, 9]. Исследования показали, что при минерализации воды на уровне 2,2–4,0 г/л в первые годы ее применения происходит увеличение содержания подвижных форм питательных элементов в почве. Однако параллельно происходят и негативные изменения — увеличивается количество в почвенно-поглощающем комплексе Na и Mg.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ теоретических исследований и результаты полевых экспериментов [2–14] позволили разработать мероприятия по созданию оптимальных экологических условий при орошении культур водами повышенной минерализации:

– Правильный выбор участка, который должен располагаться на повышенных по отношению к уровню водоема элементах мезорельефа, относительно ровных, с наиболее легкими по гранулометрическому составу почвогрунтами. При этом необходимо проведение планировки поверхности почвы и приемов обработки, направленных на улучшение агрофизических и агрогидрологических свойств почвы.

– Подбор солеустойчивых культур и освоение мелиоративно-кормовых севооборотов, включающих до 60% люцерны (пырея солончакового) 1–3-го года жизни, 20% суданской травы, 20% однолетних ранних и поздних травосмесей.

– Проведение посева многолетних и однолетних трав с увеличенной (на 20–25%) нормой сплошным способом в целях создания плотного травостоя, уменьшения испарения влаги и предотвращения подтягивания солей к поверхности почвы.

– Режим орошения культур-мелиорантов основывается на поддержании предполивной влажности почвы в корнеобитаемом слое на уровне не ниже предела передвижения воды в виде капиллярных токов, что способствует созданию нисходящих токов воды и выносу солей из корнеобитаемой зоны, предотвращению их реставрации в межполивные периоды (табл. 1). Так, в целях обеспечения безопасной почвенно-мелиоратив-

Таблица 1. Режим орошения культур-мелиорантов при поливе водой повышенной минерализацией (2–4 г/л)

Table 1. Irrigation mode of ameliorant crops with highly mineralized water irrigation (2–4 g/l)

Год жизни культуры	Урожайность сена, т/га	Поливная норма, мм	Число поливов, шт.	Оросительная норма, мм
<i>Medicago sativa L.</i>				
Первый год	3–7	40–50	6–10	260–500
Второй-третий год	10–20	40–60	8–12	360–720
<i>Elytrigia elongata (Host) Nevski</i>				
Первый год	1,5–2,5	25–30	4–5	110–138
Второй-третий год	8–15	40–50	6–7	180–210

Рис. 1. Динамика содержания воднорастворимых солей в почве при поливе люцерны минерализованной водой (4–6 г/л)

Fig. 1. Dynamics of the content of water-soluble salts in the soil with mineralized water irrigation of alfalfa (4–6 g/l)

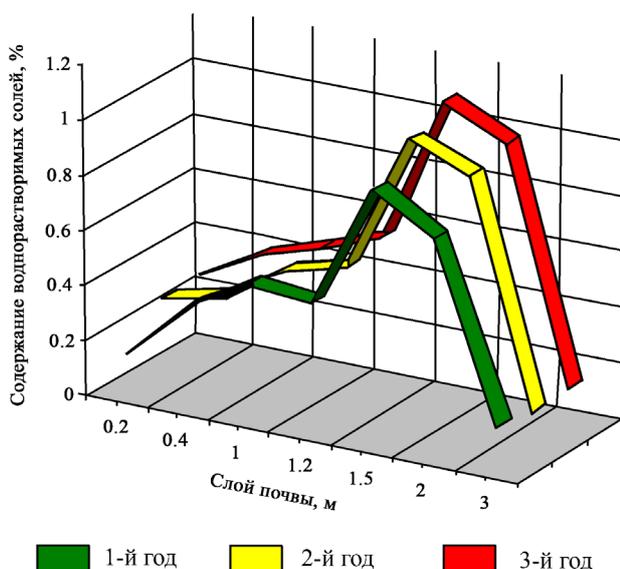
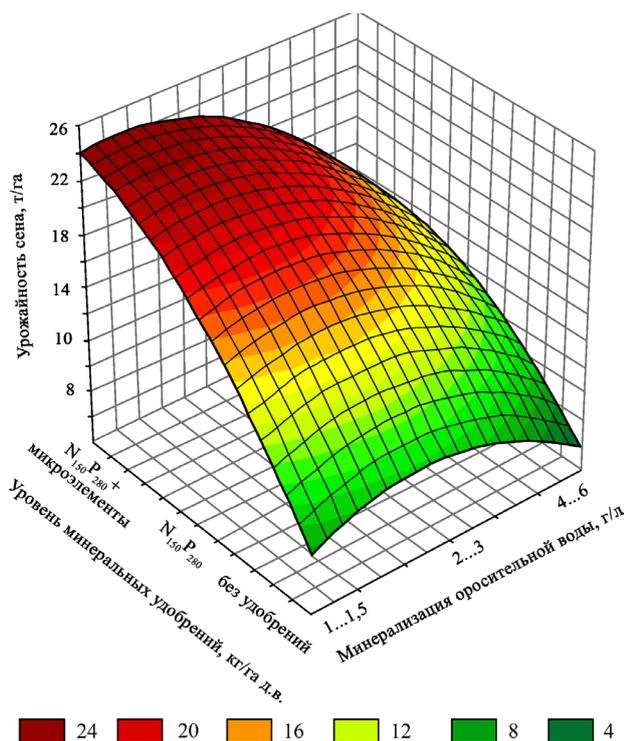


Рис. 2. Зависимость урожайности сена люцерны от уровня минерального питания и минерализации поливной воды

Fig. 2. Dependence of the alfalfa hay yield on the level of mineral nutrition and salinity of irrigation water



ной обстановки предполивная влажность почвы под-держивается на уровне 75–80% НВ.

Применяемый режим орошения люцерны позволяет создать нисходящие токи воды, в результате которого соли вымываются за пределы метрового слоя почвы:

ежегодно снижается содержание хлора на 32–33%, натрия — на 5–10%, а содержание сульфатов возрастает на 3–5%. Кроме того, с надземной массой люцерны выносятся с 1 га до 30 кг/га натрия, 64 кг/га сульфатов и 60 кг/га хлора, а с урожаем второго года вынос натрия достигает 75 кг/га, сульфатов — 160 кг/га, хлора — 150 кг/га, что в 2,5 раза больше.

Результаты экспериментальных исследований показали, что за три года орошения минерализованной водой количество воднорастворимых солей в метровом слое почвы увеличилось на 12–15% по сравнению с исходным содержанием. При этом наблюдается аккумуляция воднорастворимых солей в слое почвы 1,2–1,5 м (рис. 1).

Система удобрений кормовых культур при поливах минерализованными водами должна быть строго дифференцирована. Получение высоких урожаев кормовых культур должно обеспечиваться за счет улучшения пищевого режима почвы путем внесения минеральных удобрений с учетом того, что с каждой тонной сухой биомассы многолетних трав выносятся большое количество питательных веществ, в частности по люцерне — 20–25 кг азота, 6–7 — фосфора и 17–20 — калия. На засоленных и слабогумусированных почвах эффективно внесение до 100 т/га навоза совместно с 4–5 т/га фосфогипса. Система удобрений под культуры-фитомелиоранты включает внесение фосфорных и калийных удобрений под основную обработку (P_{10-20}) и внекорневые подкормки с первым поливом в начале вегетации и после проведения укосов.

Система удобрений люцерны посевной при поливе водами повышенной минерализации (4–6 г/л) включает припосевное внесение P_{20} и внекорневые подкормки с первым поливом в начале вегетации и после проведения укосов. Расчетная норма азотно-фосфорных удобрений составляет $N_{150-170}P_{280-320}$, микроэлементов: 1,5 кг меди, 0,1 кг цинка, 0,5 кг бора, 0,3 кг молибдена, 0,3 кг кобальта, 1,5 кг марганца в действующем веществе на один гектар. Микро- и макроудобрения вносятся с помощью гидроподкормщика ГПД-50. При этом обеспечивается урожайность сена люцерны на уровне 12–15 т/га (рис. 2).

Система удобрений под пырей включает внесение фосфорных удобрений под основную обработку (P_{10-20}) и внекорневые подкормки с поливом в фазу кущения — $N_{40-50}P_{20-30}$, в фазу колошения — $N_{30-40}P_{15-25}$, после проведения укосов надземной массы — $N_{20-30}P_{15-20}$.

Обеспечение дренированности орошаемой территории для увеличения скорости выщелачивания солей из корнеобитаемой зоны достигается за счет углубления существующей дренажно-сбросной сети до 3,0–3,5 м и создание временного дренажа с помощью щелевания и кротования (поперек рядков через 0,8–1,0 м и на глубину 0,3–0,4 м, ширина щелей 0,04–0,05 м).

Выводы

Установлено, что орошение сельскохозяйственных культур водами повышенной минерализации имеет свои особенности и включает приемы по созданию оптимальных условий водного и минерального питания культур, снижению негативного влияния засоления почвы и воды на растения и предотвращению ухудшения плодородия почвы.

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Borodychev V.V., Dedova E.B., Sazanov M.A. Water resources of the Republic of Kalmykia and measures to improve its water complex. *Russian Agricultural Sciences*. 2015; 5: 369-373.
2. Дедова Э.Б. Зональная шкала оценки качества поливных вод республики Калмыкия. *Синергия*. 2018; 1: 88-95. [Dedova E.B. Zonal scale for evaluation of the quality of irrigation water in the Republic of Kalmykia. *Synergy*. 2018; 1: 88-95. (In Russ.)].
3. Chhabra R. *Soil salinity and water quality*. New Delhi. 1996. 284 p.
4. *Комплексное использование водных ресурсов Республики Калмыкия: Монография / Сост. и ред. С.Б. Адыяев, Э.Б. Дедова, М.А. Сазанов – Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2006. 200 с. [Kompleksnoe ispol'zovanie vodnykh resursov Respubliki Kalmykiya: Monografiya (Complex Use of Water Resources of the Republic of Kalmykia: Monograph), Ad'yaev, S.B. and Dedova, E.B., Eds., Elista: ZAO NPP Dzhangar, 2006. 200 p. (In Russ.)].*
5. Шумаков Б.Б., Багненко В.И., Дудаков Н.К. Орошение риса и кормовых культур дренажно-сбросными водами. *Гидротехника и мелиорация*. 1986; 4: 61-64. [Shumakov B.B., Bagnenko V.I., Dudakov N.K. Irrigation of rice and fodder crops with drainage and waste water. *Hydraulic engineering and land reclamation*, 1986; 4: 61-64. (In Russ.)].
6. Грициенко В.Г. Качество оросительной воды и приемы, устраняющие ее негативное влияние на почвогрунты и продуктивность агроценозов. Мелиорация земель Республики Калмыкия: Тр. ВНИИГиМ, Т. 97. М. 1997. С. 212 – 221. [Gritsienko V.G. Irrigation water quality and techniques that eliminate its negative impact on soils and productivity of agroecosystems. Land reclamation of the Republic of Kalmykia: Tr. VNIIGiM, Vol. 97. M. 1997. pp. 212 – 221. (In Russ.)].
7. Демкин О.В., Руднева Л.В. Приемы снижения негативного влияния полива минерализованными водами. В сб.: «Охрана почв Калмыкии и прилегающих территорий». Вып. 2. Элиста. 2003. С. 169-170. [Demkin O.V., Rudneva L.V. Techniques for reducing the negative impact of irrigation with mineralized waters. In the collection: «Protection of soils of Kalmykia and adjacent territories». Vol. 2. Elista. 2003. pp. 169-170. (In Russ.)].
8. Ковриго С.И., Макаров С.В. Дозы, сроки и способы внесения фосфогипса при орошении минерализованными водами. Мелиорация земель Республики Калмыкия: Тр. ВНИИГиМ, Т. 97. М. 1997. С. 202 – 212. [Kovrigo S.I., Makarov S.V. Doses, terms and methods of application of phosphogypsum during irrigation with mineralized waters. Land reclamation of the Republic of Kalmykia: Tr. VNIIGiM, Vol. 97. M. 1997. pp. 202 – 212. (In Russ.)].
9. Кравченко Ю.В., Руднева Л.В. Использование минерализованных вод для орошения в условиях сухостепной зоны Калмыкии. Сб. науч. тр. Проблемы социально-экологического развития аридных территорий России. М. 2001. Том I. С. 323 – 327. [Kravchenko Yu.V., Rudneva L.V. The use of mineralized waters for irrigation in the conditions of the dry steppe zone of Kalmykia. Collection of arid territories of Russia. M. 2001. Volume I. pp. 323 - 327 (In Russ.)].
10. Дедова Э.Б., Сазанов М.А., Ковриго С.И., Сангаджиев Л.Н. Технология возделывания люцерны при поливе дренажно-сбросными водами в пустынной зоне Калмыкии. Сб. науч. тр. «Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии системы сельскохозяйственного производства». Вып.7. Часть II. Рязань. 2003. С.98-100. [Dedova E.B., Sazanov M.A., Kovrigo S.I., Sangadzhiev L.N. Technology of alfalfa cultivation during irrigation with drainage and waste water in the desert zone of Kalmykia. Collection of scientific tr. «Modern energy- and resource-saving, environmentally sustainable technologies of agricultural production system». Issue 7. Part II. Ryazan. 2003. pp.98-100. (In Russ.)].
11. Yashin V.M., Belosludtcheva V.G., Dedova E.B. Water and saline management in semi-arid zone of Kalmykia. *Research on irrigation and drainage. Republic of Macedonia*. 2004; pp. 113-121.
12. Дармонов Е.Д., Юлдашев Г., Турдалиев А.Т. Влияние поливов минерализованными водами на агробиологические особенности и урожайность пшеницы. Научное обозрение Биологические науки, 2021; 4: 23-27. [Darmonov E.D., Yuldashev G., Turdaliev A.T. Influence of irrigation with mineralized water on agrobiological features and wheat yield. *Science Review. Biological Sciences*, 2021; 4: 23-27 (In Russ.)].
13. Суванов Б.У. Использование минерализованных грунтовых вод при поливе сельскохозяйственных культур на засоленных землях. Актуальные проблемы современной науки. 2020; 5: 72-73. [Suwanov B.U. The use of mineralized groundwater for irrigation of agricultural crops on saline lands. *Actual problems of modern science*, 2020; 5: 72-73. (In Russ.)].
14. Искендеров М.Я. Влияние полива минерализованной водой на некоторые физиолого-биохимические процессы хлопчатника. Российская сельскохозяйственная наука. 2016; 4: 27-30. [Iskenderov M.Ya. Impact of irrigation of cotton plant with mineralized water on physiological -biochemical processes. *Russian Agricultural Sciences*. 2016; 4: 27-30. (In Russ.)].

ОБ АВТОРАХ:

Дедова Эльвира Батыревна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, ведущий научный сотрудник отдела экосистемного водопользования и экономики
<https://orcid.org/0000-0002-0640-911X>

ABOUT THE AUTHORS:

Dedova Elvira Batyrevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Scientist of the Department of Ecosystem Water Use and Economics
<https://orcid.org/0000-0002-0640-911X>

НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ • НОВОСТИ •

В РФ посевная площадь под кормовыми культурами будет увеличена до 13,9 млн гектар

Посевные площади под сельхозкультурами в РФ составят 81,3 млн га в этом году, что на 0,9 млн га больше, чем в 2021 году, сообщил по итогам Всероссийского агрономического и агроинженерного совещания Минсельхоз России.

В текущем году среди ключевых задач — увеличение производства зерновых, сахарной свеклы, масличных, картофеля, овощей. Общую посевную площадь в России планируется расширить на 0,9 млн га, до 81,3 млн га: по зерновым и зернобобовым культурам — до 48 млн

га, по кормовым культурам — до 13,9 млн га, по сахарной свекле — до 1,07 млн га.

Также существенно увеличится сев овощей и посадка картофеля. Озимыми культурами под урожай текущего года занято 19 млн га, при этом порядка 97% посевов находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии. Несмотря на неблагоприятные погодные условия прошлого года, в РФ собран достойный урожай основных сельхозкультур. По предварительным данным, достигнуты рекордные показатели в производстве масличных — 23,1 млн т, тепличных овощей — 1,4 млн т, плодов и ягод — 3,9 млн т. Этому способствовала высокая обеспеченность аграриев материально-техническими ресурсами, в первую очередь удобрениями и техникой.

(Источник: ФИНМАРКЕТ)

О ЖИЗНЕННОМ И ТВОРЧЕСКОМ ПУТИ АКАДЕМИКА НАЗАРЕНКО

Баутин В.М., Всероссийский институт аграрных проблем и информатизации — филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ

Среди выдающейся когорты ученых экономистов-аграрников второй половины XX и первого десятилетия XXI столетия особое место занимает академик ВАХНИЛ и РАСХН, исследователь с фундаментальными знаниями, профессор Виктор Иванович Назаренко. Это был крупный ученый, ведущий специалист в стране по проблемам мирового сельского хозяйства, обладающий громадным научным потенциалом и потрясающей памятью. Всегда чувствовалось, что этот исследователь подходит к решению любой проблемы вдумчиво и основательно.

Среди коллег — академиков по аграрным наукам это был один из немногих ученых, владеющий энциклопедическими знаниями, полиглот, который удивлял, особенно в своих публичных выступлениях, сидящих в зале коллег глубокими и неожиданными историческими познаниями. Свою жизнь он посвятил исследованию проблем в области мирового сельского хозяйства и роли России в системе мирохозяйственных связей. В обозначенный хронологический период он был, пожалуй, единственным ученым, так глубоко исследующим экономику сельского хозяйства зарубежных стран.

Виктор Иванович Назаренко родился 29 мая 1931 года в г. Грозном. Его отец, Назаренко Иван Иванович (1905–1952), был инженером-нефтяником. Его мать, Квочкина Полина Васильевна (1902–1982), как и его отец, окончила Институт нефти и газа имени И.М. Губкина, в то время Горный институт, и после переезда в Москву была партийным работником. В последние годы работала секретарем парткома на правах райкома прославленного завода «Красный богатырь».

Полина Васильевна была очень требовательным и принципиальным человеком с коммунистическими идеалами и железной волей. Она все сделала для того, чтобы Виктор Иванович получил блестящее образование. Прочувшись пять лет в Институте Востоковедения, он перевелся в Московский институт международных отношений (МГИМО), который закончил в 1955 году, овладев тремя иностранными языками: английским, французским и китайским.

После окончания вуза В.И. Назаренко решил посвятить себя сельскому хозяйству. Поработав по рас-

пределению в аппарате Минхимпрома СССР, он в 1956 году перешел на работу в только что воссозданный Всесоюзный НИИ экономики сельского хозяйства, в котором был организован отдел по изучению экономики и организации сельского хозяйства в зарубежных странах. Именно этот отдел подходил полностью интересам начинающего ученого. Поработав младшим научным сотрудником, В.И. Назаренко поступил в аспирантуру этого института в 1958 году. Большую часть аспирантского срока он провел в Индии на стажировке, бывал в этот период неоднократно и в США, в том числе на стажировке в Калифорнийском университете. После защиты диссертации в 1961 году молодой ученый продолжал работать во ВНИИЭСХ, специализируясь на экономике сельского хозяйства США и пройдя все ступени научного роста: младший научный сотрудник (1956–1962), старший научный сотрудник (1962–1967), заведующий отделом (1967–1973), заместитель директора по научной работе (1973–1977). Сформировавшись в крупного специалиста по зарубежному опыту развития сельского хозяйства, Виктор Иванович был востребован как в научных кругах, так и у руководителей высшего эшелона власти.

Следует отметить, что в те времена представлять научные работы на соискание научных степеней, анализирующие капиталистическую экономику, было не принято. Поэтому у В.И. Назаренко защита и кандидатской, и докторской проходили сложно.

В 1961 году он защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата экономических наук по теме: «Экономика мясного скотоводства США». На тот момент в СССР почти 30 лет никто из научной среды ничего не писал о зарубежном сельском хозяйстве. Официальным оппонентом по диссертации должен был выступать легендарный представитель «золотого десятилетия» ученых экономистов-аграрников России, профессор Николай Павлович Макаров. Возникли трудности с защитой. Но в 20-е годы Н.П. Макаров опубликовал книгу «Зерновые фабрики в США», которая была изъята из оборота; по счастливой случайности удалось найти эту книгу и показать Н.П. Макарову. Сделал это Иван Степанович Кувшинов, будущий научный руководитель Виктора Ивановича по докторской диссертации. Таким образом, у официального оппонента появилась одна публикация по зарубежному опыту, что достаточно для защиты, и она состоялась. После этого у Виктора Ивановича и официального оппонента Н.П. Макарова сложились самые теплые отношения. Н.П. Макаров был прекраснейшим человеком, олицетворял собой русского интеллигента классического типа. Именно поэтому у Виктора Ивановича появилась возможность впитывать как губка из первых уст повествования о развитии аграрно-экономической науки России в начале XX столетия и о репрессиях, обрушившихся на представителей организационно-производственного направления — А.В. Чайнова, Н.П. Макарова, Н.Д. Кондратьева и других в конце 1920-х годов. Общение с Н.П. Макаровым отразилось на фундаментальных знаниях и мировоззрении В.И. Назаренко.



Молодой ученый ВНИИЭСХ Виктор Назаренко, 1960 г.

В 1971 году Виктор Иванович защитил докторскую диссертацию по теме «Интенсификация сельскохозяйственного производства США в условиях научно-технической революции (проблемы анализа и аспекты возможного использования производственного опыта в СССР)». Только в 1973 году ему была присуждена ученая степень доктора экономических наук: ВАК два года рассматривал работу. Научным консультантом докторской диссертации являлся заслуженный деятель науки РСФСР, доктор экономических наук, профессор Иван Степанович Кувшинов, тоже яркий представитель аграрно-экономической науки, участник дискуссий конца 1920-х — начала 1930-х годов представителей организационно-производственной школы А.В. Чаянова, с одной стороны, и с другой — аграрников-марксистов.

После защиты докторской диссертации Виктор Иванович был назначен заместителем директора ВНИИЭСХ по научной работе. На его плечи легла основная работа по подготовке информационных материалов, записок для ЦК КПСС и Совета Министров СССР, и в частности для Д.С. Полянского, тогда первого заместителя председателя Совмина СССР, а затем министра сельского хозяйства СССР.

Таким образом, к этому времени В.И. Назаренко стал одним из ведущих ученых, кто формировал новое научное направление аграрно-экономических исследований в нашей стране — изучение экономики мирового сельского хозяйства, наряду со сравнительным сопоставительным анализом сельского хозяйства СССР и России и передовых западных стран.

Одновременно в этот период В.И. Назаренко активно участвовал в международной научной и межгосударственной деятельности как член советско-американской комиссии по сельскому хозяйству, участник многочисленных переговоров, конференций и совещаний в ФАО, как представитель нашей страны в Экономической комиссии по Азии и Дальнему Востоку в Бангкоке.

В 1967–1968 годах работал в качестве эксперта ООН по аграрной экономике стран Ближнего и Среднего Востока с проживанием в Тегеране. Был членом международной организации «Мир и продовольствие».

В 1977 году Виктор Иванович назначен директором ВНИИ информации и технико-экономических исследова-



Президиум ВАСХНИЛ. Переговоры с иностранной делегацией из Германской демократической республики. 1982 г.

ований по сельскому хозяйству (ВНИИТЭСХ). Здесь прежде всего готовились материалы для ЦК КПСС, Совмина и Министерства сельского хозяйства и издавался ряд книг по зарубежному и советскому сельскому хозяйству.

В 1978 году В.И. Назаренко избран член-корреспондентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина (ВАСХНИЛ), а в 1981 году — академиком ВАСХНИЛ с переходом на должность главного ученого секретаря Президиума академии.

В тот период В.И. Назаренко продолжал свою работу по зарубежной проблематике. Он активно сотрудничал с Айовским университетом, дважды ездил в США в Гарвардский университет, где читал курс агробизнеса. Там он познакомился с выдающимся ученым, лауреатом Нобелевской премии В.В. Леонтьевым, у которого позаимствовал целый ряд идей. Одна из них — это «Продовольственная программа», которая была разработана в США под руководством В.В. Леонтьева.

С легкой руки В.И. Назаренко аналогичная программа стала разрабатываться в СССР. В 1982 г. она была принята.

Существенное значение имело также многолетнее сотрудничество В.И. Назаренко с Международным институтом прикладного системного анализа, где он участвовал в разработке двух тем: сравнительный анализ структуры АПК в различных странах и создание модели мировой торговли в рамках ВТО.

На протяжении 30 лет профессор Виктор Иванович Назаренко достойно представлял экономистов-аграрников нашей страны в Международных Всемирной и Европейской ассоциациях экономистов-аграрников. Практически ежегодно он принимал участие и выступал на всех международных конференциях и симпозиумах этих профессиональных союзов с 1967 года по 1997 год. В обеих этих ассоциациях он был вице-президентом.

Кроме научной и организационной работы В.И. Назаренко вел и преподавательскую: в Тимирязевской сельскохозяйственной академии читал курс мирового сельского хозяйства, а в Академии народного хозяйства — курс агробизнеса. Виктор Иванович также принимал непосредственное участие в подготовке и издании первого учебника по мировому сельскому хозяйству в нашей стране.



Заседание редколлегии «Международного сельскохозяйственного журнала». Справа академик ВАСХНИЛ В.А. Добрынин, крайний слева В.П. Коровкин. 1983 г.

Кроме США, он читал лекции в Англии, Франции и Японии. В Японии в период после российских реформ в начале 90-х годов он читал курс для работников МСХ Японии и преподавателей университетов о состоянии сельского хозяйства России. Нужно сказать, что там он встретил полное понимание своих взглядов, поскольку Япония с ее высокоразвитым рыночным хозяйством в то же время в аграрной политике следовала, как и многие другие рыночные страны, трем основным принципам: макроэкономическому планированию, государственному субсидированию и всеобщей кооперации в сфере АПК. По материалам лекций в Японии В.И. Назаренко издал там две книги на японском языке.

В 2003 году академик ВАСХНИЛ перешел на работу в Институт Европы РАН, возглавив Центр аграрной политики. В этом институте Виктор Иванович сосредоточил свое внимание на исследовании опыта в сельском хозяйстве стран Европейского Союза. Это последнее десятилетие в творческой жизни В.И. Назаренко явилось для него очень продуктивным и плодотворным. С 2004 г. по 2012 год академик В.И. Назаренко опубликовал двенадцать монографий по проблемам сельского хозяйства стран Европейского Союза.

Эти монографии являются наиболее заметными научными работами по аграрной теории и практике и имеют важное народнохозяйственное значение для реформирования сельского хозяйства и продовольственного рынка России, для выбора моделей аграрной политики и международных отношений. Особая значимость данных научных работ В.И. Назаренко заключается в том, что на фоне глубокого исследования мировых тенденций, сравнительного анализа, автор анализирует положение сельского хозяйства России, выдвигает предложения по направлениям реформирования и формирования модели аграрной политики, а также по достижению роста сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности.

За эту серию научных работ в области аграрной экономики в 2011 году Президиум Российской академии наук присудил академику ВАСХНИЛ В.И. Назаренко премию имени выдающегося ученого А.В. Чаянова.

Рекомендации, предложения и выводы, содержащиеся в аграрно-экономических работах академика В.И. Назаренко, использованы в концепциях: «Продовольственная программа России», «Продовольственная безопасность России», в нормативном документе «Государственное регулирование рынка России», при создании вертикально-интегрированных объединений в России; в подготовке многих международных соглашений по сельскому хозяйству. Подготовлено 115 проблемных фундаментальных авторских аналитических записок в правительственные органы по актуальным вопросам аграрной экономики.

В.И. Назаренко много времени отдавал научно-общественной работе: был главным редактором советского издания «Международный сельскохозяйственный журнал», председателем научного совета ВАСХНИЛ по системному анализу, членом двух диссертационных советов. Им создана научная школа аграрных экономистов-международников, подготовлено около 10 докторов и кандидатов наук.

В.И. Назаренко опубликовал свыше 400 научных работ, в том числе 50 книг и монографий. Ряд фундаментальных работ опубликован за рубежом.

Везде, где работал В.И. Назаренко, он пользовался высочайшим авторитетом. Он был настоящим интел-

лигентом, человеком доброй души и в высшей степени порядочным и скромным.

Ознакомление с творческим наследием академика ВАСХНИЛ и РАСХН В.И. Назаренко приводит к ряду размышлений.

Детально изучая экономику сельского хозяйства США, Канады и других зарубежных европейских стран, Латинской Америки, Китая, Японии и Австралии, Виктор Иванович в своих работах всегда отмечал, что государственное регулирование является обязательной составляющей современной аграрной политики развитых стран, причем вмешательство государства здесь имеет решающее значение и определяет итоги развития сельского хозяйства и смежных с ним отраслей.

Кроме того, как отмечал академик В.И. Назаренко, необходима государственная помощь сельскому хозяйству из-за традиционно низкой рентабельности капиталовложений в него, а также для решения экологических проблем, поддержания плодородия почвы, создания сельской инфраструктуры, пространственного развития и для поддержания социального баланса между городом и сельской местностью.

Государство в условиях развитой рыночной структуры должно продолжать контролировать в сельском хозяйстве объемы производства, цены на основные продовольственные товары, и значит, в значительной мере, — инвестиции, а через систему договоров (контракции) — и посевные площади, объемы природоохранных мероприятий и технологий.

Академик В.И. Назаренко неоднократно подчеркивал, что теоретически ни сельское хозяйство, ни продовольственный комплекс не являются саморегулирующимися системами вследствие низкой эластичности спроса и крайне высокой эластичности цен при общей консервативности и инерционности сельского хозяйства как производственной системы. В последних монографиях академик В.И. Назаренко рассматривал аграрную политику развитых стран, убедительно доказывая, что сельское хозяйство в рыночной экономике обречено оставаться объектом государственной протекционистской политики. Причем государственный протекционизм должен восприниматься обществом как естественная компенсация неизбежных потерь аграрной отрасли в условиях рынка.

По проблемам агропродовольственной политики, государственному регулированию сельского хозяйства развитых стран и возможному использованию зарубежного опыта в экономике России академик В.И. Назаренко подготовил и опубликовал с 1995 по 2010 год восемнадцать монографий и книг. Еще в начале 90-х годов Виктор Иванович утверждал, что в период новейшей истории России необходимо принять ряд основополагающих законов и документов: Закон о сельском хозяйстве, Доктрину продовольственной безопасности, Государственную программу развития сельского хозяйства и перерабатывающих отраслей и т.д.

Он часто отмечал, что на Западе давно сложилось представление о важнейшей роли национального продовольственного комплекса как существенного звена всей экономики, который нельзя отдать во власть рыночной стихии. Ни о каком «свободном» ценообразовании и о «свободном» рынке нет и не может быть речи.

В своих исследованиях академик В.И. Назаренко большое внимание уделял зарубежному опыту по развитию животноводства. Особенно его волновали проблемы по молочному и мясному скотоводству, свиноводству, птицеводству, кормопроизводству. Канди-

датская диссертация, как мы уже отмечали, была посвящена экономике мясного скотоводства США. При этом более детально он изучал вопросы крупных современных ферм по откорму крупного рогатого скота, свиней и птицы, а также вопросы механизации и производительности труда в животноводстве в целом, а также использования электронной техники и компьютеризации.

Несколько работ Виктор Иванович посвятил крупным мегафермам, таким как откормочные площадки на 120 тыс. голов одновременной постановки крупного рогатого скота, птицефабрики на 840 тыс. кур-несушек и специализированные фабрики бройлеров птицы, молочные фермы на 1200 голов дойного стада, промышленные фермы по откорму свиней и т.д. Академик В.И. Назаренко одним из первых предлагал освоить этот крупномасштабный опыт США в Советском Союзе.

Большой удельный вес в научных работах В.И. Назаренко занимали исследования по зарубежному опыту в области земледелия, растениеводства, мелиорации и химизации сельского хозяйства.

Академик В.И. Назаренко фундаментально изучал проблемы интенсификации и научно-технического прогресса в сельском хозяйстве США. Этому была посвящена, как мы уже отмечали, его докторская диссертация.

В 70-е годы В.И. Назаренко внимательно изучал зарубежный опыт по проблемам размещения специализации, концентрации и агропромышленной интеграции АПК с целью последующего использования его в практике сельского хозяйства СССР. Этим проблемам были посвящены ряд фундаментальных статей в ведущих отечественных журналах. В последние годы В.И. Назаренко уделял внимание вопросам земельных и арендных отношений за рубежом, сельскохозяйственной и бытовой кооперации, фермерским хозяйствам и союзам.

В последнее десятилетие творческой жизни академика В.И. Назаренко опубликовал ряд оригинальных научных работ, таких как: «Состояние сельского хозяйства в России в период переходной экономики», «Аграрная реформа и аграрная политика в странах Центральной и Восточной Европы», «Возможные пути восстановления агропромышленного комплекса», «Возможный прогноз развития сельского хозяйства в начале XXI века», «Уроки СЭВ и Европейского Союза для государств Содружества», «Сельское хозяйство России в системе мирохозяйственных связей», «Совершенствование экономического механизма рентного регулирования в сельском хозяйстве» и ряд других.

По оценке некоторых экспертов, данные работы В.И. Назаренко внесли достойный вклад в развитие теории и практики аграрной экономической мысли России.

Почти десять лет (с некоторым перерывом) профессор В.И. Назаренко возглавлял Центральный отраслевой орган научно-технической информации Минсельхоза СССР, вначале ВНИИ информации и технико-экономических исследований по сельскому хозяйству (ВНИИТЭИСХ), а затем, после реорганизации структуры управления АПК, — ВНИИТЭИагропром. Под его руководством была создана и стала действовать комплексная система научно-технической информации в стране на всех уровнях управления АПК, включающая в себя подготовку и издание материалов по всему тематическому диапазону АПК: реферативной, сигнальной, фактографической, (экспресс) и прогнозно-аналитической информации о наиболее важных научных достижениях, новой технике и технологиях и представление этой научно-технической информации руководящим



С ректором РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева академиком РАСХН В.М. Баутиным. 2012 г.

работникам ЦК КПСС, Совмина СССР, Минсельхоза СССР, затем Госагропрома СССР, ВАСХНИЛ, РАСХН, органам управления АПК субъектов Российской Федерации, НИИ, вузам и предприятиям АПК.

Особого внимания заслуживает разработанная под руководством профессора В.И. Назаренко подсистема аналитической научно-технической информации для высшего эшелона власти нашей страны по проблемам сельского хозяйства в сравнении с зарубежным опытом. По системам дифференцированного обслуживания руководства (ДОР) и избирательного распространения информации (ИРИ) ежегодно подготавливалось около 500 кратких (на одной странице) аналитических информационных листков НТИ (ДОРов), около 80 аналитико-синтетических записок о зарубежном опыте АПК и около 100 аналитических обзоров. Это был весьма востребованный министерствами и ведомствами, а также правительством аналитический материал для служебного пользования. Данная система НТИ действовала вплоть до 1995 года.

Кроме этого, институтом информации под руководством Виктора Ивановича издавался «Доклад о наиболее важных отечественных и зарубежных достижениях в области науки, техники и производства в АПК», который рассылался по всем заинтересованным министерствам и ведомствам, региональным органам управления АПК, аграрным научно-исследовательским институтам и высшим учебным заведениям.

Большая роль принадлежит Виктору Ивановичу в создании организационных и методических основ построения автоматизированной системы научно-технической информации по сельскому хозяйству (АСНТИсельхоз), что позволило обмениваться реферативной научно-технической информацией с зарубежными базами данных.

Всего по проблемам научно-технической информации и консультационного обслуживания академиком В.И. Назаренко опубликовано 8 фундаментальных монографий и научных статей в центральных научных отечественных и зарубежных журналах.

Кроме этого, академик ВАСХНИЛ В.И. Назаренко был ведущим автором статистического справочника «Сельское хозяйство России и зарубежных стран», который издавался ежегодно институтом информации (ВНИИТЭИагропром).

За заслуги перед государством В.И. Назаренко награжден орденом Трудового Красного Знамени (1981), медалью «В память 850-летия Москвы» (1997), золотыми медалями ВДНХ (ВВЦ), грамотами Минсельхоза СССР, ВАСХНИЛ, РАСХН, ЦК ВЛКСМ.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И СЕМАНТИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВОГО ТЕЗАУРУСА

Пирумова Л.Н., Соколова Ж.В.

Введение

Тезаурус — это искусственный информационно-поисковый язык (ИПЯ), специально созданный для выражения основного содержания документа с целью последующего поиска в базах данных (БД). В процессе индексирования — представления информации, содержащейся в документе, в свернутом виде — тезаурус помогает индексатору правильно перевести понятия с естественного языка на формализованный язык, тем самым преодолевая такие трудности естественного языка, как синонимия, омонимия, полисемия, неоднозначность выражений [1, с. 113].

Среди тезаурусов, понимаемых как идеографические словари, в особую группу выделяются информационно-поисковые тезаурусы (ИПТ), появление и развитие которых связано с автоматизацией информационного поиска в середине XX в. [2].

ИПТ признаны наиболее эффективным лингвистическим средством тематического поиска и используются в крупнейших международных и зарубежных тематических БД, таких как AGRIS, CABI, IFIS, AGRICOLA. Создание и развитие ИПТ соответствует современному мировому уровню развития лингвистического обеспечения автоматизированных информационных поисковых систем (ИПС).

В основные функции тезауруса входят: сбор, нормализация и систематизация используемой в научной литературе лексики; индексирование документов и поисковых запросов; обеспечение согласованного, единообразного и формализованного представления информации в БД и ее продуктах; обеспечение полноты и точности тематического поиска путем программной реализации иерархических отношений и отношений синонимии; формально-логический контроль терминов индексирования БД; функция терминологического справочного пособия. Таким образом, ИПТ является средством индексирования, тематического поиска и представления отраслевой научной терминологии.

ИПТ представляет собой постоянно обновляемый контролируемый машинный словарь научных терминов, отобранных с учетом их значимости и частоты встречаемости в документах БД и прошедших специальную лингвистическую экспертизу и обработку. Термины ИПТ могут быть упорядочены по систематическому и алфавитному принципам с указанием на существующие между ними смысловые связи иерархического и неиерархического типа.

Создание ИПТ — это прежде всего работа с терминами и понятиями, которые они отображают, поэтому так важно понимание их взаимосвязи. Эта проблема освещается в ряде работ [3–5].

Термины взаимосвязаны с другими терминами и образуют терминосистему, т.е. термины являются частью терминологической системы. В то же время понятие, которое обозначается термином, взаимосвязано с другими понятиями определенной тематической области и является элементом системы понятий. Понятие и термин взаимосвязаны, поскольку термин называет понятие, а понятие выражается (определяется) термином.

По мнению Л.Г. Воронина, понятие — это отражение определенной совокупности общих и существенных признаков предмета [4, с. 89]. Любой термин называет понятие с разной степенью полноты, точности [5]. Научным термином обозначается специальное понятие, используемое в науке. Семантика, изучая смысловые значения единиц языка, изучает смысл понятий. Семантические области — ряд слов, сгруппированных семантически и раскрывающих смысловое содержание предмета, т.е. группа терминов, обозначающих этот предмет. Другими словами, семантическая область — это смысловые значения терминов и понятий. Семантические исследования в терминологии — исследования термина — включают изучение синонимии, антонимии, омонимии, полисемии и др. [3].

При создании и/или актуализации ИПТ, пополнении его контента новыми терминами выявляются разного рода взаимосвязи понятий и терминов, выявляются и выделяются семантические области, т.е. смысловые значения понятий и терминов. В ряде работ описаны процессы построения [6–10] и использования ИПТ в информационном поиске [11, 12].

В Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ЦНСХБ) проведена научная работа по пополнению контента Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию новой лексикой.

Целью работы являлась актуализация политематического ИПТ для точного отображения содержания документов в процессе индексирования, обеспечения унифицированного представления данных, адекватного описания предметных областей и повышения поисковых возможностей тезауруса.

Принципы построения тезауруса

Тезаурус представляет собой сложную терминологическую систему, между элементами которой — лексическими единицами (ЛЕ) — существуют различные виды связи (отношения). ИПТ ЦНСХБ относится к тезаурусам, выделяющим среди своих ЛЕ дескрипторы и аскрипторы. ЛЕ ИПТ — это слово, словосочетание или лексический значимый компонент сложного слова естественного языка, включенное в тезаурус в качестве дескриптора или аскриптора. В ИПТ могут включаться следующие типы ЛЕ: одиночные слова (существительные, прилагательные, глаголы, наречия), именные словосочетания, лексические значимые компоненты сложных слов, сокращения слов и словосочетаний.

ЛЕ ИПТ разбиваются на два основных множества: дескрипторы — термины, разрешенные для использования при индексировании, и аскрипторы (синонимы, омонимы, недескрипторы) — термины, запрещенные для использования при индексировании.

Смысловые отношения между дескрипторами и между дескрипторами и аскрипторами определяют структуру ИПТ. Основными методологическими принципами формирования парадигматической структуры ИПТ яв-

ляются категоризация лексического состава; построение классификационных схем основных понятий, соответствующих его тематическому диапазону.

Словарная статья дескриптора может содержать: лексическое примечание, аскрипторы, вышестоящие термины с указанием уровня иерархии, нижестоящие термины с указанием уровня иерархии, ассоциативные термины.

Парадигматические отношения в ИПТ обусловлены не языковыми, а логическими связями между предметами или явлениями. Они отражают логические отношения и психологические ассоциации между значениями ЛЕ ИПТ. Парадигматические отношения носят внетекстовый характер, т.е. не зависят от контекста документа, имеют многоступенчатость и могут входить в состав различных смысловых рядов.

Тематические и семантические области тезауруса

Семантическая сила, богатство ИПТ выражается составом его контента, терминологическим запасом, дифференцированным характером парадигматических отношений, развитостью структуры.

Тематический охват лексики тезауруса соответствует тематическому охвату политематической базы данных «АГРОС» — основного элемента в ИПС ЦНСХБ. ИПТ представляет и описывает следующие тематические области: сельское хозяйство — растениеводство, биология сельскохозяйственных растений и животных, защита растений, почвоведение, земледелие, сельскохозяйственная мелиорация, агрохимия, животноводство, ветеринария, механизация сельского хозяйства, экономика и организация сельского хозяйства, охота и охотничье хозяйство, охрана окружающей среды в условиях сельскохозяйственного производства, лесное хозяйство, рыбное хозяйство, строительство в сельском хозяйстве, пищевая промышленность.

В ИПТ существует три вида смысловых (парадигматических) отношений: иерархические, отношения синонимии и ассоциативные, с помощью которых раскрываются семантические значения терминов и создаются семантические области понятия.

При построении словарных статей иерархические отношения устанавливаются между понятиями, объем одного из которых составляет часть объема другого. К ним относятся отношения типа «род — вид», «часть — целое», «шире — уже», «выше — ниже» и т.п. Более широкое понятие (подчиняющее, вышестоящее) имеет больший объем, оно выражает существенные признаки класса предметов, процессов, которые являются частью этого широкого понятия, подчиненными ему или нижестоящими. Отношения иерархии в ИПТ — отношения подчинения типа «род — вид» и «частное — целое» — важны при поиске информации, так как позволяют корректировать запрос. Если получена избыточная информация, то включение видовых, т.е. нижестоящих, терминов позволяет сузить поиск и повысить точность запроса и, наоборот, при недостатке информации введение термина родового уровня расширяет поиск [13, с. 39–50].

В процессе выявления терминов, относящихся к предмету и описывающих его, выявляется и выстраивается синонимичный ряд термина, анализируются омонимы, устраняется полисемия. В результате из терминов, обозначающих конкретное понятие, создается его семантическая область. Отношения синонимии (предпочтения, условной эквивалентности) устанавливаются

между дескриптором и другими ЛЕ класса условной эквивалентности, т.е. его синонимами, омонимами или ЛЕ, которые обладают многозначностью (полисемией). В целях единообразия индексирования документов и формулирования поисковых запросов из множества ЛЕ класса условной эквивалентности только одной ЛЕ придается статус дескриптора, другие ЛЕ условной эквивалентности запрещены для использования при индексировании и формировании поискового образа документа (ПОД).

Отношения ассоциации — это любой вид смысловых отношений между понятиями, возможный в конкретной предметной области, кроме отношений синонимии. Ассоциативные отношения устанавливаются между дескрипторами разных иерархических деревьев одной категории, между дескрипторами разных категорий, между дескрипторами, содержательно относящимися к одному иерархическому дереву, для сокращения объема ИПТ. Зафиксированы следующие логические связи между терминами: причина — следствие; часть — целое; предмет — процесс; вещество — его производное; организм — вид использования; предмет — аспект рассмотрения и т.д.

Обновление контента ИПТ

В процессе актуализации Информационно-поискового тезауруса по сельскому хозяйству и продовольствию выполнялись следующие работы: пополнение контента ИПТ новой лексикой; установление и развитие иерархических отношений между терминами (построение иерархических деревьев) с учетом внетекстовых логических связей между отображаемыми ими понятиями; выявление и ввод новых терминов-синонимов, установление отношений синонимии для существующих ЛЕ тезауруса, устранение неоднозначности терминов; установление ассоциативных отношений между терминами в связи с вводом новых ЛЕ, редактирование иерархических связей, замена их ассоциативными в целях рационального расширения ПОД; ввод комментариев к сложным или неоднозначным понятиям; удаление устаревших и ошибочных терминов, их замена, исправление ошибок в написании терминов. ЛЕ тезауруса приписывались так называемые связанные данные, в частности англоязычные эквиваленты в международных тезаурусах по сельскому хозяйству CABI и AGROVOC, а также в официальных англоязычных словарях и справочниках.

В исследовании осуществлено обогащение контента ИПТ новой лексикой и создание семантических областей по следующим тематическим областям: защита растений, зоология, животноводство, лесное хозяйство, пищевая промышленность, генетика и селекция, агрохимия, ветеринария.

В терминологической области «Защита растений» продолжена работа по пополнению обширного (свыше 10 350 видов мировой фауны) и чрезвычайно важного с хозяйственной и экономической точек зрения семейства *Tortricidae* (листовертки), многие представители которого являются опасными вредителями сельскохозяйственных культур и лесных пород. Введены латинские наименования 84 новых видов, относящихся к данному семейству. Пополнено новыми родами и видами семейства *Yponomeutidae* (горностаевые моли). Более детально проработана словарная статья *Zygaenidae* (пестрянки). Введены экономически важные роды листоедов *Chaetocnema* с 21 новым видом. Словарные статьи *Braconidae* и *Ichneumonidae* попол-

нены новыми родами и видами, при этом преимущественно отбирались роды и виды, имеющие значение в качестве естественных врагов экономических важных вредителей растений. Расширена словарная статья *Flatidae* (семейство равнокрылых насекомых надсемейства *Fulgoroidea*), доработана словарная статья *Formicidae* (муравьи). Всего по защите растений введено около 1600 новых ЛЕ.

В терминологической области «Зоология» продолжены масштабная детальная разработка и пополнение словарных статей *Rodentia* (грызуны). Дополнена новыми родами и видами словарная статья *Murinae* (мышинные, мыши). Введены семейства *Myocastoridae* (бобровые крысы), *Octodontidae* (восьмизубовые), *Pedetidae* (долгоногие), *Thryonomyidae* (тростниковокрысиные, или триономиды). Существенно пополнено новыми родами и видами семейство *Sciuridae* (белычьи). Всего по зоологии введено около 210 новых ЛЕ.

В терминологической области «Животноводство» введены 10 подвидов медоносной пчелы (*Apis mellifera*).

В терминологической области «Лесное хозяйство» добавлены 10 видов сосны (*Pinus*), введены ЛЕ по сплошным, выборочным и постепенным рубкам леса, сформирована новая словарная статья «Лесоводственные системы».

В терминологической области «Селекция и генетика» добавлены термины, относящиеся к фазам митоза, мутациям, видам полиплоидии, формам отбора.

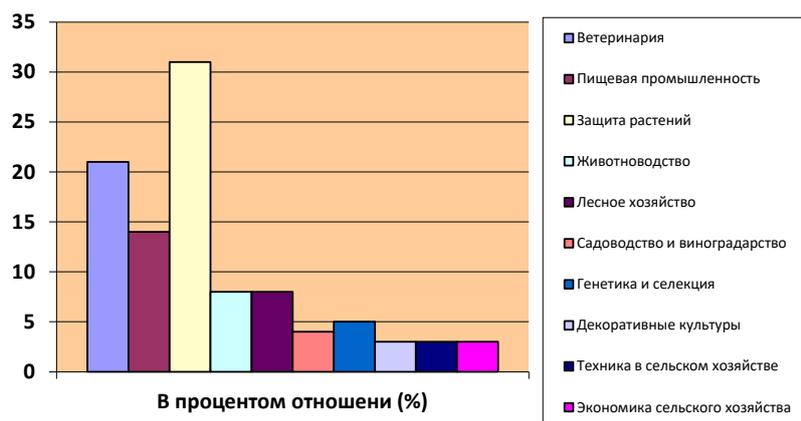
Терминологическая область «Пищевая промышленность» пополнена ЛЕ, относящимися к таким отраслям, как элеваторная и мукомольно-крупяная промышленность; крахмалопаточная промышленность; пивоваренная промышленность; винодельческая промышленность; промышленность безалкогольных напитков; консервная, овощесушильная и пищевая концентратная промышленность; табачная промышленность; масложировая промышленность; пищевкусная промышленность; молочная промышленность.

В терминологической области «Ветеринария» детально проработаны словарные статьи *Gasterophilidae* (желудочные оводы) и *Oestridae* (носоглоточные оводы, подкожные оводы). Ранее введенный род носоглоточных оводов *Hypoderma* (*Diptera*) пополнен новыми видами. Создана словарная статья *Glossinidae*, введен род *Glossina* (цеце) с 22 видами.

Терминологическая область «Агрохимия» пополнена терминами по бактериальным удобрениям, гуминовым удобрениям, жидким удобрениям, кальциевым удобрениям, комплексным удобрениям, компостам, кремниевым удобрениям, местным удобрениям, микоризным удобрениям, микробиологическим удобрениям, микроудобрениям, минеральным удобрениям, органическим удобрениям, органоминеральным удобрениям, почвоулучшителям, сложно-смешанным удобрениям, торфогуминовым удобрениям.

Рис. 1. Долевое распределение отраслей знаний в тезаурусе

Fig. 1. Shared distribution of subject areas in the thesaurus



Результатом научной работы по актуализации явилась новая версия ИПТ, содержащая 60 329 ЛЕ (37 103 дескрипторов и 23 226 аскрипторов). Более 25 900 ЛЕ являются научными (латинским) наименованиями организмов (из них 1821 новые). Всего было откорректировано (добавлено, изменено, удалено) более 3600 ЛЕ, из них 2310 латинских терминов. Добавлено 1417 ЛЕ со статусом синонима и более 3200 связей между терминами (иерархических, синонимичных, ассоциативных).

Отрасли знаний представлены в тезаурусе следующим образом: ветеринария — 21%; пищевая промышленность — 14%; защита растений — 31%; животноводство — 8%; лесное хозяйство — 8%; садоводство и виноградарство — 4%; генетика и селекция — 5%; декоративные культуры — 3%; техническое обеспечение АПК — 3%; экономика сельского хозяйства — 3% (рис. 1).

Выводы

Таким образом, осуществлена актуализация содержания ИПТ новой лексикой и иерархическими деревьями по следующим тематическим областям: защита растений, зоология, животноводство, лесное хозяйство, пищевая промышленность, генетика и селекция, агрохимия, ветеринария. Актуализированная версия тезауруса общим объемом 60 329 ЛЕ, представляющая семантические области по терминам из различных областей знаний, относящихся к сельскому хозяйству, пищевой и перерабатывающей промышленности, включающая новую терминологию, дает возможность адекватного описания предметных областей, точного раскрытия содержания предмета в процессе его научной обработки и является эффективным средством индексирования и тематического поиска. Создание и развитие ИПТ ЦНСХБ соответствует современному уровню развития тезаурусов. Объем ИПТ, развитость его словарных статей, представленные в нем смысловые связи терминов позволяют достаточно полно описывать предметные области, относящиеся к сельскому хозяйству, пищевой промышленности и смежным дисциплинам. Новая версия ИПТ включена в технологический цикл научной обработки ФГБНУ ЦНСХБ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Онтология и тезаурус: модели, инструменты, приложения : учебное пособие / Б.В. Добров, В.В. Иванов, Н.В. Лукашевич, В.Д. Соловьев – М. : Интернет-университет информационных технологий. Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 176 с.

[Ontology and thesauri: models, tools, appendices: teaching guide / B.V. Dobrov, V.V. Ivanov, N.V. Lukashevich, V.D. Solov'ev – Moscow: *Internet-universitet informatsionnykh tekhnologii. Binom. Laboratoriya znaniy*, 2013: 176 p. (In Russ.)]

2. Гендина Н.И. Информационно-поисковые тезаурус: структура, назначение и порядок разработки [Электронный ресурс] URL: <https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/8962/IPT.pdf> [Дата обращения 19.07.2021]

[Gendina N.I. Semantic research in terminology. Available from <https://nsu.ru/xmlui/bitstream/handle/nsu/8962/IPT.pdf> [Accessed July 19, 2021] (In Russ.)]

3. Клепиковская Н.В. Семантические исследования в терминологии [Электронный ресурс] URL: www.gramota.net/materials/1/2008/2-1/40.html (Дата обращения 21.07.2021)

[Klepikovskaya N.V. Semantic research in terminology. Available from www.gramota.net/materials/1/2008/2-1/40.html [Accessed July 21, 2021] (In Russ.)]

4. Роль человеческих факторов в языке: язык и картина мира / Б.А. Серебренников [и др.]. М., Наука, 1988. 216 с.

[Role of human factors in language: language and world view / Serebrennikov [i dr.]. Moscow: *Nauka*; 1988: 216 p. (In Russ.)]

5. Стожок Е.В. Термины, понятия и значения / Омский научный вестник. №1, 2011. – С. 79-81.

[Stozhok E.V. Terms, concepts and meanings. *Omskii nauchnyi vestnik*. 2011; 1: 79-81 pp. (In Russ.)]

6. Лафтими Имад. Информационно-поисковые тезаурус: основные понятия, назначение и методика разработки. Отраслевой рыболовный тезаурус / Имад Лафтими. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2012. №7(42). – С. 164-166. – URL: <https://moluch.ru/archive/42/5096/> (дата обращения: 21.07.2021).

[Laftimi Imad. Information search thesauri: main concepts, intended purpose and development procedure. Specialized fishing thesaurus. Tekst : neposredstvennyi. *Molodoi uchenyi*. 2012; 7(42): 164-166 pp. Available from <https://moluch.ru/archive/42/5096/> [Accessed July 21, 2021] (In Russ.)]

7. Байдилдаева А.Б. Проблема построения информационно-поискового тезауруса / А.Б. Байдилдаева, Н.С. Садухас, Г.К. Пирова. – Текст : непосредственный // Молодой ученый.

– 2013. №11.1(58.1). – С. 7-9. – URL: <https://moluch.ru/archive/58/8265/> (дата обращения: 21.07.2021).

[Baidildaeva A.B. Problem of building an information search thesaurus. Tekst : neposredstvennyi. *Molodoi uchenyi*. 2013; 11.1(58.1): 7-9 pp. Available from <https://moluch.ru/archive/42/5096/> [Accessed July 21, 2021] (In Russ.)]

8. Осокина С.А. Основания лингвистической теории тезауруса // Диссер. на соискание учен. степ. доктора филолог. наук, Барнаул, 2015 – 468 с.

[Osokina S.A. Foundations of linguistic theory of thesaurus. Dissert. na soiskanie uchen. step. doktora filolog. Nauk. Barnaul. 2015: 468 p. (In Russ.)]

9. Антопольский А.Б., Белоозеров В.Н., Каленов Н.Е., Маркарова Т.С. О развитии терминологической базы в виде комплекса отраслевых информационно-поисковых тезаурусов / Информ. ресурсы России, 2018. №5. – С. 22-30.

[Antopol'skii A.B., Beloozerov V.N., Kalenov N.E., Markarova T.S. On development of terminological base as a complex of specialized information search thesauri. *Inform. resursy Rossii*. 2018; 5: 22-30 pp. (In Russ.)]

10. Мдивани Р.Р. О разработке серии тезаурусов по социальным и гуманитарным наукам / НТИ. Сер. Информ. процессы и системы. 2004. №7. – С. 1-9.

[Mdivani R.R. On development of a series of thesauri of social and humanitarian sciences. *NTI. Ser. Inform. protsessy i sistemy*. 2004; 7: 1-9 pp. (In Russ.)]

11. Лукашевич Н.В. Тезаурус в задачах информационного поиска. – М.: Изд-во МГУ, 2011. – 512 с.

[Lukashevich N.V. Thesaurus in tasks of information search. Moscow. *Izd-vo MGU*. 2011; 512 p. (In Russ.)]

12. Бойков В.Н., Захаров В.Е., Каряева М.С., Соколов В.А. Тезаурус по поэтологии как инструмент для информационного поиска и коллекции знаний / Модел. и анализ информ. систем. 2013. Т.20, №4. – С.125-135.

[Boikov V.N., Zakharov V.E., Karyayeva M.S., Sokolov V.A. Thesaurus of poetology as a tool for information search and knowledge collection. *Model. i analiz inform. System*. 2013; 20(4): 125-135 pp. (In Russ.)]

13. Пирумова Л.Н., Харченко Л.Т. Тезаурус по сельскому хозяйству и продовольствию: индексирование документов и поиск информации в БД АГРОС. (Методические материалы) – Москва, 2001. – 70 с.

[Pirumova L.N., Kharchenko L.T. Thesaurus of Agriculture and Foods: document indexing and information search in DB AGROS (Methodological materials). Moscow. 2001: 70 p. (In Russ.)]

ОБ АВТОРАХ:

Пирумова Лидия Николаевна, кандидат педагогических наук, заслуженный работник культуры Российской Федерации, заместитель директора Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»

Соколова Жанна Владимировна, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»

ABOUT THE AUTHORS:

Pirumova Lidia Nikolaevna, Candidate of Pedagogical Sciences, Honoured Worker of Culture of the Russian Federation, Deputy director of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Central Scientific Agricultural Library"

Sokolova Zhanna Vladimirovna, Senior Researcher of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Central Scientific Agricultural Library"