

Программа развития
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ
на период 2020-2030 гг.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ОБЗОР ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА	6
Ключевые характеристики АПК Западной Сибири.....	6
Региональные приоритеты ФНТП.....	18
Оценка кадрового дефицита в АПК.....	28
АНАЛИЗ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА	33
НАУЧНЫЙ БЛОК	33
Оценка существующего научно-технического потенциала.....	33
Сотрудничество вуза с академической наукой (НИИ).....	40
Первичный отбор проектов.....	44
Приоритетные направления НИР.....	45
Проект модернизации научно-технического блока НГАУ.....	59
Предложения по интеграционному взаимодействию вуза с НИИ.....	59
НАУЧНЫЙ ПЛАН 2030	72
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК	73
ЗАДАЧА №1. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АБИТУРИЕНТОВ	74
Проблемная ситуация.....	74
Текущая деятельность НГАУ по решению проблемы качества приема.....	77
ЗАДАЧА №2. КАЧЕСТВО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	89
Проблемная ситуация.....	89
Текущая деятельность НГАУ по обеспечению качества образования.....	91
Актуализация и создание новых образовательных программ.....	92
Развитие научно-практической работы студентов.....	96
Укрепление преподавательского потенциала НГАУ.....	99
Интеграция лучшего мирового опыта и компетенций.....	103
Цифровизация. Внедрение ЭО и ДОТ.....	107
Дополнительное профессиональное образование (ДПО).....	109
Содействие трудоустройству выпускников.....	111
ОБЗОР МИРОВОГО ОПЫТА	113
Введение.....	113
Инициативы в сфере повышения качества образования.....	122
Система ранней профориентации.....	128
Система обеспечения качества высшего образования.....	133
Аграрный университет как центр распространения знаний.....	136
Основные характеристики системы высшего аграрного образования США.....	140
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПЛАН НГАУ 2030	146

Направления преобразований	146
1. Модернизация образовательных программ и процессов	146
2. Укрепление потенциала НПР НГАУ	150
3. Развитие международного сотрудничества	152
4. Довузовская профориентация	162
НАУЧНЫЙ ПЛАН 2030	164
Перечень показателей эффективности в области НИР	171
ПРИЛОЖЕНИЯ	173
Приложение 1. Перечень имеющегося оборудования в лабораториях НГАУ	173
Приложение 2. Совместные научные проекты Новосибирского ГАУ и институтов СО РАН	179
Приложение 3. Смета затрат на создание Центра селекции и генетики животных и растений	181
Приложение 4. Смета затрат на создание Центра биотехнологий	184
Приложение 5. Смета затрат на создание Центра ветеринарии и иммунологии	186
Приложение 6. Смета затрат на создание Центра утилизации и переработки отходов АПК	188
Приложение 7. Смета затрат на создание Центра аквакультуры	191
Приложение 8. Центр внедрения биотехнологий НГАУ. Техническое описание пилотного участка	192
Структура центра	192
Помещение	199
Описание участков	203
Кадровое обеспечение	208
Оценка стоимости проекта	211

ВВЕДЕНИЕ

Фундаментальные научно-технические перемены и открытия, произошедшие в последние десятилетия, актуализация глобальных проблем современности (социально-демографических, экологических, экономических) создали предпосылки для перехода АПК на принципиально новый этап развития. Наблюдаемые в последние годы преобразования настолько стремительны и масштабны, что уже в ближайшее десятилетие они кардинально изменят облик и условия развития мирового АПК.

Новый этап технологического развития в мире получил название «AgroTech 4.0» (АПК 4.0) и основан на внедрении «умных» решений, био- и нанотехнологий, робототехники, растущем влиянии потребителей и новых ценностных ориентиров, изменений в структуре ключевых факторов обеспечения конкурентоспособности. Парадигма развития глобального АПК в горизонте ближайшего десятилетия будет определяться воздействием следующих трендов:

- Переходом на новый технологический уклад: в будущем производство продовольствия более чем когда-либо должно зависеть от технологий повышения урожайности, продуктивности и предотвращения потерь, но менее чем когда-либо – от воздействия внешних климатических и биологических факторов.
- Смещением спроса от традиционного продовольственного сырья к продуктам, соответствующим ценностным ориентирам новых поколений, отдающих предпочтение уже готовой к употреблению пище, продуктам с улучшенными и заранее заданными свойствами, придающих все большее значение не только их «пользе и безопасности» пищи, но и ее происхождению, технологиям и этичности производства.
- Изменениями в цепочках создания стоимости: ядро ключевых технологий и компетенций, создающих основной объем добавленной стоимости, все более концентрируется в наукоемких секторах (генетика и селекция, IT-сектор и ГИС-технологии, промышленный дизайн и инжиниринг). Современное сельское хозяйство перестает быть самостоятельным сектором и становится частью продовольственных систем, при этом не самой большой.

Процесс цифровой трансформации и растущая роботизация кардинально меняют структуру занятости: с одной стороны, снижая зависимость от низкоквалифицированной рабочей силы и ставя под вопрос актуальность отдельных профессий, с другой – предъявляя все более высокие и быстро меняющиеся требования к ключевым компетенциям. Наряду с другими основными трендами трансформации мирового АПК, это ведет к формированию новой модели аграрного образования, соответствующей ключевым глобальным вызовам и ориентированной на быструю адаптацию к новым условиям. Ее основные черты:

1. Междисциплинарность и развитие на стыке областей научных знаний. Ориентация мировых аграрных университетов на развитие политематичности в научной и образовательной деятельности, сфокусированной на трех ключевых направлениях:
 - сельское хозяйство, продовольствие и непродовольственная продукция АПК;
 - природные ресурсы и охрана окружающей среды;
 - общественное благополучие.

В США этот комплекс получил наименование FAHN (Food, Agriculture, Human sciences, Natural resources).

2. Растущий в геометрической прогрессии объем научной информации, возникновение новых технологий и целых отраслей сопровождаются увеличением доли персонализированных образовательных продуктов, их фокусировкой на отдельных участках и проблематиках FAHN, внедрением новых конвергентных дисциплин, таких как

STEM/STEAM¹, а также подходов, формирующих критически важные для адаптации в новом технологическом укладе – лидерство, экологическое мышление, умение работать и принимать решения в условиях неопределенности.

3. Переход к «экономике знаний», главным ресурсом которой являются компетенции, а соответственно, университеты, управляющие созданием этого ресурса, приобретают новую ролевую характеристику и преобразуются в «предпринимательские университеты», совмещающие научно-образовательную, инновационную и бизнес-функцию.

Российские аграрные университеты входят в новый технологический уклад одними из наименее подготовленных. В мировом рейтинге университетов QS по предметной области «Сельское и лесное хозяйство» (Agriculture & Forestry) ни один из аграрных вузов РФ не включен в ТОП-200 лидеров, а в общем рейтинге представлен только один профильный университет – РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, который по состоянию на 2020 год входит в группу вузов, занимающих 251-300 места.

Таблица 1. ТОП-10 мировых университетов в области «Сельское и лесное хозяйство» (QS, 2020)

№	Университет	Страна	Общий балл	Репутация среди работодателей	Индекс Хирша (индекс цитирования)	Академическая репутация
1	Wageningen University & Research	Netherlands	96.9	90.7	100.0	100.0
2	University of California, Davis	United States	91.8	86.3	96.4	93.1
3	Swedish University of Agricultural Sciences	Sweden	89.3	66.0	92.7	93.4
4	AgroParisTech	France	89.1	100.0	73.0	99.9
5	Cornell University	United States	84.3	80.1	94.1	80.2
6	University of California, Berkeley (UCB)	United States	83.8	75.2	94.1	78.5
7	ETH Zurich	Switzerland	83.7	58.8	90.7	83.3
8	University of Wisconsin-Madison	United States	82.5	67.1	90.2	81.5
9	University of Reading	United Kingdom	82.4	66.6	85.3	81.9
10	China Agricultural University	China (Mainland)	81.6	75.2	86.5	82.9
<i>259 университетов</i>						
251-300	Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy	Russia	-	89.4	46.2	71.8

Источник: QS Intelligence Unit

Обеспечение будущей глобальной конкурентоспособности российского АПК требует актуализации системы аграрного образования, сокращения отрыва от ведущих мировых университетов. Программа развития Новосибирского государственного аграрного университета на период 2020-2030 г» – это стратегия перехода российского сельскохозяйственного вуза к новому формату, соответствующему роли университета в эпоху «экономики знаний», главным ресурсом которой являются компетенции, а также ожиданиям и потребностям АПК нового технологического уклада 4.0. Реализация таких задач требует укрепления заложенной в НГАУ модели 3.0 и будет осуществляться по двум направлениям:

- развитие бизнес-ориентированной университетской науки, сфокусированной на решение реальных проблем и актуальных потребностей регионального АПК, развитие локальных центров компетенций и научных школ по ключевым направлениям,
- содействие повышению сельскохозяйственной грамотности, увеличение притока талантливой молодежи, мотивированной на развитие в профессии; сокращение разрыва между уровнем подготовки выпускников и квалификационными потребностями ведущих научных учреждений и предприятий АПК.

¹ STEM (science, technology, engineering, math) – программа ранней профориентации будущих инженеров, построенная на проектном изучении естественных наук, технологии, инжиниринга и математики как единой дисциплины. STEAM – это вариант в котором комбинация дополняется знаниями в области агротехнологий (A – agriculture).

ОБЗОР ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

Ключевые характеристики АПК Западной Сибири

Западно-Сибирский экономический район (ЗСЭР) состоит из 9 субъектов федерации – Республика Алтай, Алтайский край, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская и Тюменская области (включая Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО). В формировании хозяйственного комплекса Западно-Сибирского экономического района важную роль играют расположение района:

- Климат ЗСЭР умеренно континентальный, как и на большей части территории России. Данный район расположен почти по всем природным зонам Северного полушария – от арктической до степной. Западная Сибирь при сложных физико-географических условиях оказывается достаточно важным районом сельскохозяйственного освоения, которое сосредоточено в степной зоне и специализируется на зерновом хозяйстве.
 - Экономико-географическое положение достаточно выгодное: район соседствует с индустриальными Уралом, богатым минерально-сырьевыми ресурсами областями восточной Сибири и Казахстана, находится на перекрестке железнодорожных магистралей и великих сибирский рек.
- Западно-Сибирский экономический район – четвертый в России по площади сельхозугодий и третий по интенсивности их использования.

Согласно данным Сельскохозяйственной переписи (2016), ЗСЭР располагает 20,8 млн га сельскохозяйственных угодий, из которых на момент переписи фактически использовалось 19,09 млн га. По этим показателям он уступает Поволжскому, Северо-Кавказскому и Уральскому районам, однако, по доле задействованных в сельхозпроизводстве земель (92%) уступает лишь Центральному-Черноземью (95%) и Северо-Кавказскому ЭР (93%).

Почти 80% фонда сельхозугодий, общего и фактически используемого, сконцентрировано в трех регионах – Алтайском крае, Новосибирской и Томской областях, при этом доля задействованных в сельхозпроизводстве угодий существенно различается, наиболее высокий показатель фиксируется в Алтайском крае (96%), наименьший – в Новосибирской области (83%).

Таблица 2. Фонд сельхозугодий ЗСЭР и их использование, тыс. га

Субъекты ЗСЭР	Общая площадь сельхозугодий		Фактически использовалось	
	тыс. га	в % от СКЭР	тыс. га	в % от общей
Алтайский край	7 509	36%	7 236	96%
Новосибирская область	4 885	23%	4 060	83%
Омская область	4 109	20%	3 851	94%
Тюменская область	1 530	7%	1 462	96%
Кемеровская область	1 400	7%	1 247	89%
Республика Алтай	922	4%	791	86%
Томская область	483	2%	441	91%
Западно-Сибирский ЭР	20 837	100%	19 088	92%

Источник: результаты Сельскохозяйственной переписи (2016)

- В структуре преобладают пашни, пастбища и сенокосы, расположенные на юге ЗСЭР, где господствуют плодородные черноземные, каштановые и аллювиальные почвы речных долин – на их долю приходится 95% располагаемой площади сельхозугодий. При правильной агротехнике и оптимальном увлажнении эти почвы способны обеспечивать высокие урожаи. При этом Западная Сибирь обладает наибольшей площадью сенокосов – на них приходится 19% от общероссийского показателя
- **Пашни** составляют 73% общей площади сельхозугодий ЗСЭР (15,2 млн га), что составляет 16% от показателя по РФ. Основной фонд сосредоточен в Алтайском крае, Омской и Новосибирской областях.
- **Пастбищные земли** занимают 13% площади сельхозугодий (2,6 млн га), что соответствует 10% от общероссийского показателя. Основной фонд сосредоточен в Новосибирской области, Алтайском крае и Республике Алтай.
- **Сенокосы** составляют около 10% (2 млн га) от показателя ЗСЭР и 19% в общероссийском показателе. Основной фонд сосредоточен в Новосибирской области и Алтайском крае.
- **Многолетние насаждения** – в структуре сельхозугодий ЗСЭР на их долю приходится около 0,2% (40 тыс. га), по отношению к общей площади соответствующих сельхозугодий в РФ доля экономического района составляет всего 6%. Основной фонд сосредоточен в Алтайском крае, Новосибирской и Кемеровской областях.
- **Залежные земли** составляют 0,9 млн га, что соответствует 4% в структуре сельхозугодий ЗСЭР. Основной фонд сосредоточен в Новосибирской и Омской областях, Алтайском крае.

Таблица 3. Распределение фонда сельхозугодий СКЭР по статусу земель, тыс. га

Субъекты СКЭР	Пашни	Пастбища	Сенокосы	Многолетние насаждения	Залежи
Алтайский край	6 129	748	478	11,7	142
Новосибирская область	2 878	784	862	9,3	351
Омская область	3 472	144	279	4,5	210
Тюменская область	1 134	175	155	3,9	62
Кемеровская область	1 136	63	102	7,7	92
Республика Алтай	116	705	89	1,0	10
Томская область	377	17	45	2,0	43
Западно-Сибирский ЭР	15 242	2 636	2 010	40,1	909

Источник: результаты Сельскохозяйственной переписи (2016)

- ЗСЭР является одним из наиболее благополучных по доступности и распределению запасов пресной воды. Наиболее благоприятны для сельского хозяйства природные условия южных частей района, расположенных в степной и лесостепной зонах – удельные доли мелиорированных земель являются одним из наименьших в России (здесь расположены только 3,5% искусственно орошаемых земель и 0,5% осушаемых угодий). Вместе с тем, значительные территории Западной Сибири не освоены для ведения сельского хозяйства, заняты болотами, тундрой и таежными лесами, зачастую не пригодны для хозяйствования без проведения мелиоративных работ.
- Фонд сельскохозяйственных угодий ЗСЭР умеренно консолидирован: около 64% угодий используется сельхозорганизациями, 31% приходится на средние и крупные компании. Эти показатели сопоставимы с общероссийскими – 64% и 33% в целом по РФ соответственно.

Социально-демографическая ситуация

По численности населения Западная Сибирь занимает пятое место в России – здесь, на территории, занимающей 15% площади РФ, проживает около 10% ее населения.

Для экономического региона характерны основные общероссийские социально-демографические проблемы – тренд к сокращению общей численности населения (с 2017 года) и урбанизация. Удельная доля жителей села за последние десять лет сократилась на два процентных пункта – с 27% до 25% (минус 240 тыс. человек), отрицательный прирост отмечался во всех регионах Западной Сибири, за исключением Республики Алтай. Наибольшая численность сельского населения сохраняется в Алтайском крае (1 млн или 28% от ЗСЭР), Тюменской (0,7 млн или 20%), Новосибирской (0,58 млн или 16%) и Омской (0,52 млн или 14%) областях.

Возрастная структура сельского населения Западной Сибири сопоставима с общероссийской, отмечается лишь незначительное преобладание доли детей и подростков (21,5% против 19,9% по России в целом) и лиц старше трудоспособного возраста (26,1% против 25,9%), соответственно, характерна меньшая доля трудоспособного населения (52,4% против 54,2%)

Уровень сельской безработицы в субъектах ЗСЭР превосходит общероссийский показатель (7,3% в 2018 г.), за исключением Тюменской области (4,5%). Наиболее значимо в рамках района эта проблема проявляется в Республике Алтай (12,2%), Алтайском крае (9,7%) и Новосибирской области (9,3%), в остальных субъектах безработицей затронуто от 7% до 8% сельского населения.

Основные показатели сельхозпроизводства

- Западно-Сибирский экономический регион – шестой в России по валовому объему производства сельскохозяйственной продукции и величине его прироста. В последние шесть лет объем сельхозпроизводства в субъектах ЗСЭР увеличился на 32% или 122 млрд руб в фактических ценах (CAGR 6%), однако, на фоне опережающих темпов роста в ряде других экономических районов, удельная доля Западной Сибири в общероссийском показателе сократилась с 9,5% до 8,5%.

Таблица 4. Динамика сельхозпроизводства в экономических районах РФ, млрд руб.

Субъект	Объемные показатели, млрд руб.			Удельная доля	
	2014	2019	Прирост	В объеме 2019	В приросте 2014-19
Северо-Кавказский ЭР	815	1 307	+493	22,1%	26,3%
Центрально-Черноземный ЭР	603	975	+372	16,5%	19,8%
Поволжский ЭР	592	863	+271	14,6%	14,4%
Центральный ЭР	440	680	+240	11,5%	12,8%
Уральский ЭР	492	650	+159	11,0%	8,4%
Западно-Сибирский ЭР	382	504	+122	8,5%	6,5%
Другие	707	928	+221	15,7%	11,8%
Россия	4 031	5 908	+1 877	100%	100%

Источник: ФСГС РФ (Росстат)

- Новосибирская область – четвертый субъект по объемам сельхозпроизводства в экономическом районе (удельная доля 17%) и второй – по объемному приросту в 2014-19 гг.. По отношению к 2014 году прирост объемов оценивается в 20,5 млрд руб., что соответствует 17% от общего объемного прироста по ЗСЭР и около 1,1% по РФ.

Таблица 5. Динамика сельхозпроизводства в субъектах ЗСЭР

Субъекты СКЭР	Объемные показатели, млрд руб.			Удельная доля	
	2014	2019	Прирост	В объеме 2019	В приросте 2014-19
Алтайский край	98,8	147,0	+48,2	29%	39%
Омская область	77,5	97,8	+20,2	19%	17%
Тюменская область	67,1	84,9	+17,8	17%	15%
Новосибирская область	63,8	84,3	+20,5	17%	17%
Кемеровская область	43,2	47,0	+3,8	9%	3%
Томская область	23,2	31,0	+7,8	6%	6%
Республика Алтай	8,7	12,4	+3,7	2%	3%
Западно-Сибирский ЭР	382,3	504,3	+122,1	100%	100%

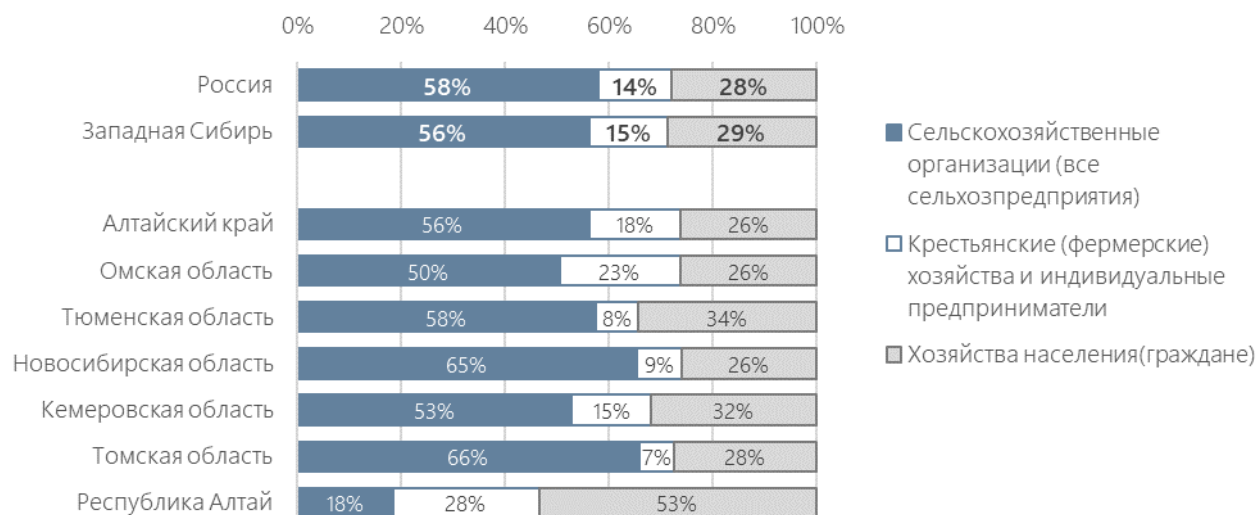
Источник: ФСГС РФ (Росстат)

- Структура сельхозпроизводства Западной Сибири в целом сопоставима с общероссийской по вкладу субъектов хозяйствования в общий объем производства (данные приведены на диаграмме 1).

В отдельных регионах, однако, заметны существенные структурные отличия – в Новосибирской и Томской областях преобладающим является промышленное сельхозпроизводство (вклад с/х-организаций составляет 65% и 66%), при минимальной доле фермерских хозяйств (9% и 7% соответственно).

Исключением из общей картины выступает Республика Алтай, где сельхозпроизводство сосредоточено в личных подсобных и фермерских хозяйствах, а на вклад промышленного производства составляет всего около 18%.

Диаграмма 1. Структура сельхозпроизводства в СКЭР по субъектам хозяйствования (2019)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

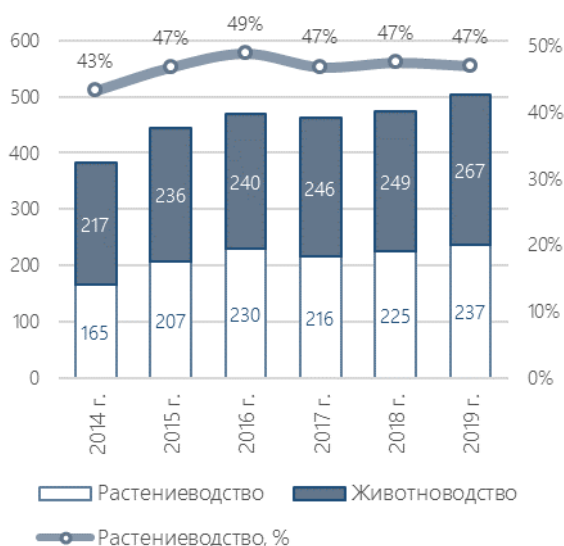
Сельскохозяйственное производство

Структура сельскохозяйственного производства Западной Сибири близка к паритету по соотношению продукции растениеводства и животноводства и вкладу этих сегментов в прирост общего объема сельхозпроизводства (47% к 53% соответственно по итогам 2019 года).

В зависимости от конкретного региона, однако, это соотношение существенно варьируется: растениеводство является преобладающим в структуре сельхозпроизводства наиболее крупных аграрных регионов – Алтайского края и Омской области (56% и 54%), тогда как для других субъектов преобладающее значение имеет животноводство. При оценке состояния сельского хозяйства в Западно-Сибирском экономическом районе выделяется неравномерная развитость производства, а именно сочетание больших посевных площадей с низким уровнем урожайности, и противоположной ситуацией в животноводстве.

Диаграмма 2. Структура сельхозпроизводства в ЗСЭР, млрд руб.

В разрезе основных направлений



В региональном срезе по субъектам ЗСЭР (2019)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

Животноводство

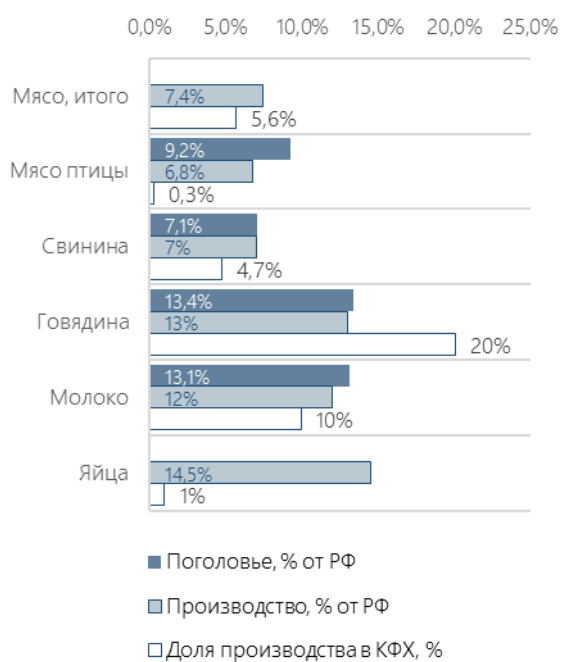
Западно-Сибирский экономический район – это крупный животноводческий макрорегион России. Здесь производится около 7,5% всего объема российского мяса (0,65 млн тонн в убойном весе по итогам 2018 года)². На уровне валовых показателей прироста производства мяса по стране в целом (+1,9 млн тонн), регионы ЗСЭР уступали лидерам, обеспечив около 4% прироста (+0,07 млн тонн).

Видовая структура производства мяса в основном сходна с общероссийской. При этом, наиболее сильные позиции Западная Сибирь имеет по говядине – в общероссийском показателе доля экономического района составляет около 13%, по мясу птицы и свинине показатели идентичны – около 7% по каждому из видов. Доля других видов мяса незначительна и составляет в структуре регионального производства менее 2%.

² Показатели в животноводстве оцениваются по коммерческому поголовью (сельхозорганизации и КФХ), анализ производится по показателям 2014-2018 гг., ввиду отсутствия на момент оценки обновленных данных Росстата по производству мяса в региональном срезе за 2019 год.

Рисунок 1. Животноводство в ЗСЭР (2018)

Ключевые относительные показатели



Ключевые объемные показатели

Показатель	Поголовье, тыс.	Продукция	
		тыс. тонн *	прирост к 2014 г.
Птицеводство, в т.ч.	42 234		
Мясное		314,7	13%
Яичное		5,3 млрд	7%
Скотоводство (КРС)	1 436		
Говядина		96,8	8%
Молоко (коровы)	600	2 251	12%
Свиноводство	1 502	226	14%

* если не указано иное.

Источник: ФСГС РФ (Росстат)

- **Птицеводство** – это зрелая отрасль с умеренным темпом роста на уровне общероссийских показателей. Основной прирост поголовья в последние годы обеспечивали Центральный, Поволжский, Уральский и Волго-Вятский экономические районы, а вклад ЗСЭР составил около 12%. Последний выступает одним из крупных центров промышленного птицеводства и достигает наилучших показателей в яичном направлении, где концентрирует около 14% производства яиц в стране (здесь он уступает только Уральскому и Центральному районам с показателями 19% и 15%) и 9% общероссийского прироста объемов. В мясном сегменте ЗСЭР занимает только восьмую позицию с долей в 7% от объема производства в РФ и 4% его прироста. Крупнейшее поголовье птицы в экономическом районе сосредоточено в Новосибирской и Тюменской областях, а также Алтайском крае (22%, 21% и 18% от ЗСЭР соответственно).
- **Скотоводство** – для этой отрасли характерен сравнительно низкий уровень концентрации как на уровне участников рынка, так и региональной структуры производства. В структуре общероссийского поголовья КРС доля Западной Сибири составляет около 13% (1,4 млн голов или четвертое место после Центрального, Уральского и Поволжского районов). Крупнейшими регионами с развитым промышленным скотоводством, где сосредоточено свыше 70% поголовья экономического района, является Алтайский край (30%), Новосибирская (25%) и Омская (16) области. Первые два региона входят в ТОП-10 национального рейтинга и занимают 4-ое и 6-ое места соответственно.
 - Производство молока: по итогам периода на долю ЗСЭР приходится около 12% общероссийского показателя и 9% от прироста его объемов по стране. Точкой роста выступает Новосибирская область – она занимает восьмое место в России по наращиванию объемов производства (4% от общего прироста) и первое место в экономическом районе (44% прироста).
 - Производство говядины: по итогам последнего отчетного года объем производства говядины в ЗСЭР составил 97 тыс. тонн говядины в убойном весе, что соответствует

13% общероссийского показателя (743 тыс. тонн). Наибольшие удельные доли внутри района принадлежат Алтайскому краю (34%) и Новосибирской области (25%).

- **Свиноводство** – в общероссийский контексте является наиболее динамичной отраслью животноводства, которая в последние годы обеспечивала более половины прироста всего производства мяса в России. В отличие от лидирующих регионов роста (Центральное Черноземье, а также ряд субъектов Центрального и Северо-Западного районов), динамика поголовья свиней в ЗСЭР в последние годы (2014-2019 гг.) показывает отрицательные значения (-14%). В наибольшей степени это было обусловлено санацией свинокомплексов «Сибирской аграрной группы» и вспышками АЧС (африканской чумы свиней), которые привели к сокращению поголовья в Кемеровский и Омской областях (-290 тыс. голов). Рост поголовья в других регионах, в частности, в Томской (+37 тыс.) и Новосибирской (+16 тыс.) областях и Алтайском крае (+10 тыс.) не смог компенсировать выпадение этих объемов. Несмотря на негативные явления, регионы Западной Сибири занимают 7% в общероссийском объеме производства свинины и около 3% его прироста. Крупнейшее поголовье в экономическом районе сосредоточено в Омской, Новосибирской и Тюменской областях (23%, 20% и 19% от ЗСЭР соответственно).

Растениеводство

По состоянию на 2019 год посевные площади сельскохозяйственных культур ЗСЭР составляют около 15,8% от показателя по РФ, однако, по отдельным культурам регион выделяется из общероссийского контекста и достигает лидерства по выращиванию злаков, льноводству и зеленым кормов. По состоянию на 2019 год здесь сосредоточено около 64% всех посевных площадей гречихи, 26% яровых культур, в том числе 39% яровой пшеницы, 40% рапса-кользы и 13% ярового ячменя, 32% овса, широко распространено льноводство (22,4% площадей льна-долгунца и 31% льна-кудряша).

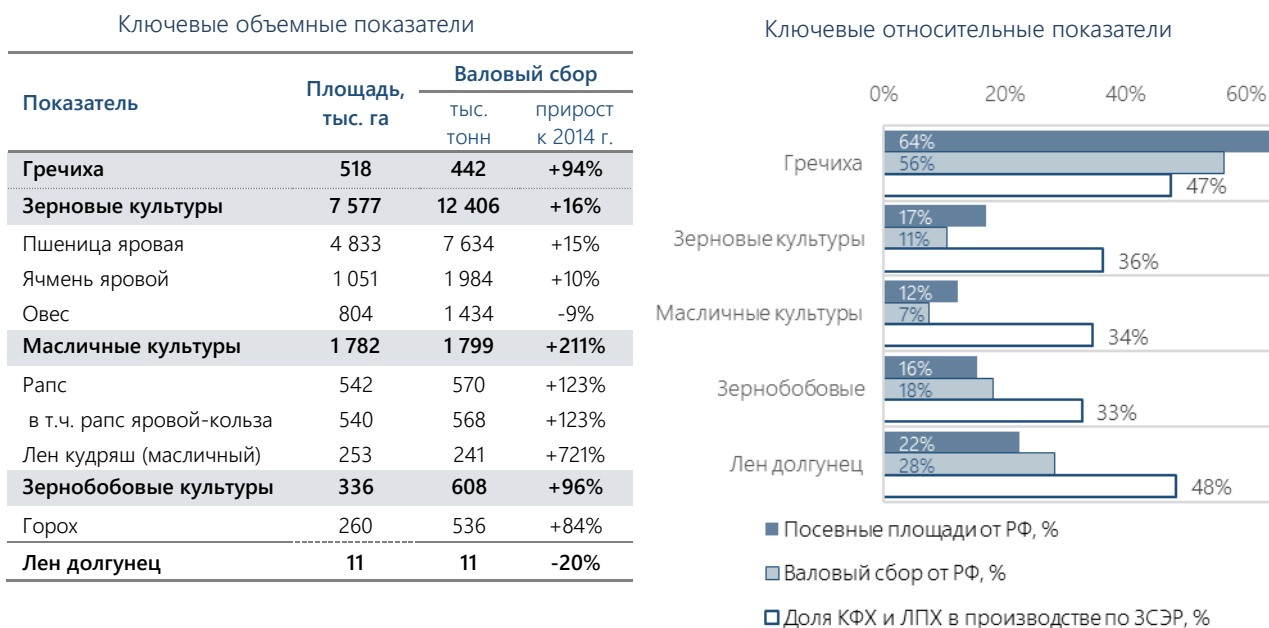
Пропашные культуры

- **Гречиха** – Западно-Сибирский экономический район в России выступает абсолютным лидером по выращиванию этой культуры. По состоянию на 2019 год здесь сосредоточено 64% ее посевных площадей, а вклад в общероссийский валовой сбор превышает 56%. Значимый вклад в производство зерновых вносят фермеры – они обеспечивают около 47% полученного объема. Производство сконцентрировано в Алтайском крае (89% от ЗСЭР), также гречиха культивируется в Новосибирской и Тюменской областях (6% и 5% соответственно).
- **Зерновые культуры** – в целом экономический регион не относится к числу крупнейших по выращиванию соответствующих культур, однако, достигает лидерства в секторе яровых. В субъектах Западной Сибири собирается 36% общероссийского объема яровой пшеницы, 32% овса и 11% ярового ячменя. Производство сосредоточено в Алтайском крае (входит в ТОП-5 крупнейших в России) – 35% от показателя по всей Западной Сибири, а также Омской и Новосибирской области (23% и 19% соответственно). Вклад фермерских хозяйств составляет 36% валового сбора.
- **Масличные культуры** – всего на долю экономического района приходится около 7% валового сбора масличных в России, однако, наибольший вклад вносится по нишевым культурам – яровому рапсу-кользе и льну-кудряшу (30%, и 34% соответственно), культивирование других культур имеют второстепенное значение, удельные доли по сбору подсолнечника, рыжика и сои составляют менее 6% общероссийского показателя. Около 90% валового сбора масличных в Западной Сибири приходится на три субъекта: Алтайский

край (64%), Омскую (16%) и Новосибирскую (9%) области. Вклад фермеров составляет 34% валового сбора масличных.

- **Зернобобовые** – ключевой культурой для ЗСЭР является горох, здесь собирается более 23% его общероссийского объема и 18% всех зернобобовых. Наибольший вклад вносят Алтайский край (36%), Омская (23%) и Новосибирская (21%) области; более трети валового сбора приходится на долю фермерских хозяйств (33%).
- **Лен-долгунец** – на долю ЗСЭР приходится 28% валового сбора в России (в пересчете на волокно). Ключевыми регионами являются Омская область и Алтайский край (50% и 45% от показателя по району). Около 48% льна-долгунца собирается в фермерских хозяйствах.

Рисунок 2. Растениеводство в ЗСЭР. Пропашные культуры (2019)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

Овощи

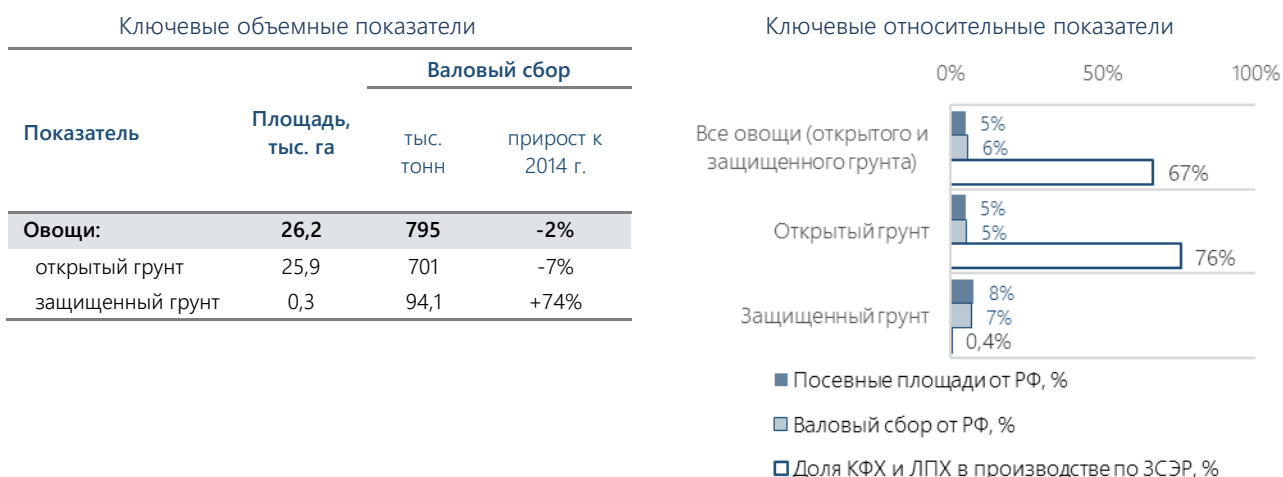
По объективным причинам Западно-Сибирский экономический район не является крупным центром овощеводства – в структуре общероссийского производства на его долю приходится около 6% и около 5% по занятым под их культивирование площадям. Основным трендом при этом является снижение объемов, обусловленное сокращением в секторе открытого грунта (объем валового сбора в этом сегменте сократился в период 2014-19 гг. на 7%).

Перспективным направлением в условиях Западной Сибири является овощеводство защищенного грунта – здесь отмечается значимое увеличение объемов валового сбора (+74% за период), а вклад в общероссийский показатель по итогам 2019 года оценивается в 7%. Вместе с тем, общая используемые площади в субъектах Западной Сибири сократились почти на 12% (с 3,8 до 3,4 млн м²), что обусловлено изменениями технологической структуры этого направления овощеводства – снижением сезонных площадей весенних теплиц, парников и утепленного грунта (-25% или -0,78 млн м²) и наращиванием площадей зимних теплиц, обеспечивающих круглогодичный цикл производства (+29% или +0,27 млн м²).

Ключевым центром овощеводства закрытого грунта выступает Новосибирская область, на долю которой приходится 44% валового сбора. Овощеводство открытого грунта не имеет выраженных центров производства и равномерно распределено между основными субъектами ЗСЭР (за исключением Республики Алтай и Томской области, суммарная доля которых составляет около 7%).

В отличие от сектора открытого грунта, где около 76% валового сбора приходится на фермеров (КФХ) и хозяйства населения (ЛПХ), в секторе защищенного грунта их доля составляет менее 1%, соответственно, данный сектор полностью контролируется сельхозпредприятиями.

Рисунок 3. Растениеводство в СКЭР. Овощи (2019)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

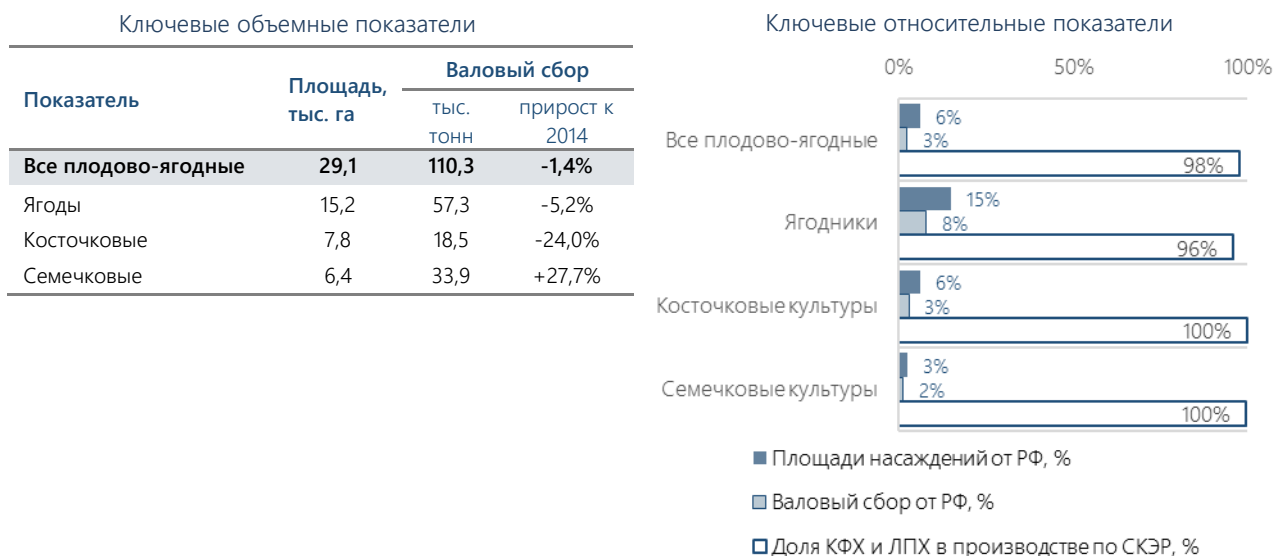
Многолетние плодовые и ягодники

Общая площадь ягодников и плодовых насаждений в Западной Сибири составляет около 29 тыс. га – это около 6% от общероссийского показателя, однако, на фоне относительно невысокой их продуктивности, по показателю валового сбора на долю экономического района приходится всего около 3% (110 тыс. тонн от 4,2 млн тонн).

- **Ягоды** – общая площадь ягодников в ЗСЭР в последние годы показывала тенденцию к сокращению. По итогам 2019 г. она оценивается в 15,2 тыс га, валовый сбор с которых составил около 57,3 тыс. тонн (15% и 8% от общероссийского показателя соответственно). Крупнейшими регионами производства являются Тюменская и Кемеровская области (25% и 22% валового объема), доля Новосибирской области составляет около 6%. Производство ягод концентрируется в хозяйствах фермеров и населения (96% валового сбора).
- **Косточковые культуры** (слива, вишня, черешня и другие) – здесь отмечаются отрицательные тенденции, схожие с сегментом ягодников (сокращение валового сбора в период 2014-19 гг. оценивается в 24%). Площадь насаждений по состоянию на 2019 год оценивается в 7,8 тыс. га (6% от показателя по РФ). В общероссийском показателе валового сбора на долю ЗСЭР приходится около 3% или 18 тыс. тонн. Региональная структура производства менее концентрирована – наибольшие объемы сбора отмечаются в Алтайском крае (29%), Тюменской (22%), Кемеровской (21%), Омской (19%) и Новосибирской (6%) областях, а почти 100% сбора осуществляется в хозяйствах фермеров и населения.
- **Семечковые культуры** – единственный сегмент, где отмечается рост объемов валового сбора (+28% за период). Тем не менее, в общероссийском показателе по этому направлению садоводства доля регионов Западной Сибири не является значимой и составляет 3% по занятым площадям и 2% по полученной продукции. Выращивание семечковых сосредоточено в Омской и Тюменской области (37% и 25% от ЗСЭР), а вклад

Новосибирской области составляет около 6%. Производство полностью сконцентрировано в хозяйствах фермеров и населения.

Рисунок 4. Растениеводство в ЗСЭР. Многолетние культуры (2019)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

Растительные корма

Развитое скотоводство определяет акцент на выращивание кормовых культур – на долю субъектов Западной Сибири приходится около 18% соответствующих площадей в РФ и 27% по площадям, занятым однолетними травами.

По объемам заготовленных в 2019 году кормов (сено, сенаж и силос) доля регионов Западной Сибири составляет 13% от общероссийского показателя (6,8 от 52,9 тыс. тонн). В структуре преобладает сенаж (61%), удельные доли сена и силоса сопоставимы – по 20% для каждого. Ключевые центры заготовки кормов соотносятся с центрами скотоводства – это Алтайский край, Новосибирская и Омская области (28%, 27% и 17% от показателя по экономическому району соответственно).

Аквакультура

Регионы Западно-Сибирского экономического района принадлежат к первой рыболовной зоне, которая характеризуется как наименее благоприятная для развития аквакультуры (за исключением Алтайского края, относящегося ко второй зоне). Исторически рыболовство Западной Сибири концентрировалось на юге региона со специализацией на выращивании карповых и сиговых (пелядь, муксун, нельма). В 90-е годы XX века, в виду экономических причин и прекращения селекционно-племенной работы, отрасль промышленного рыболовства в регионе было фактически утрачена. Несмотря на последующие положительные тенденции 2010-х гг. и реализацию отдельных успешных проектов, в настоящее время Западная Сибирь не является сколько-нибудь крупным центром промышленной аквакультуры.

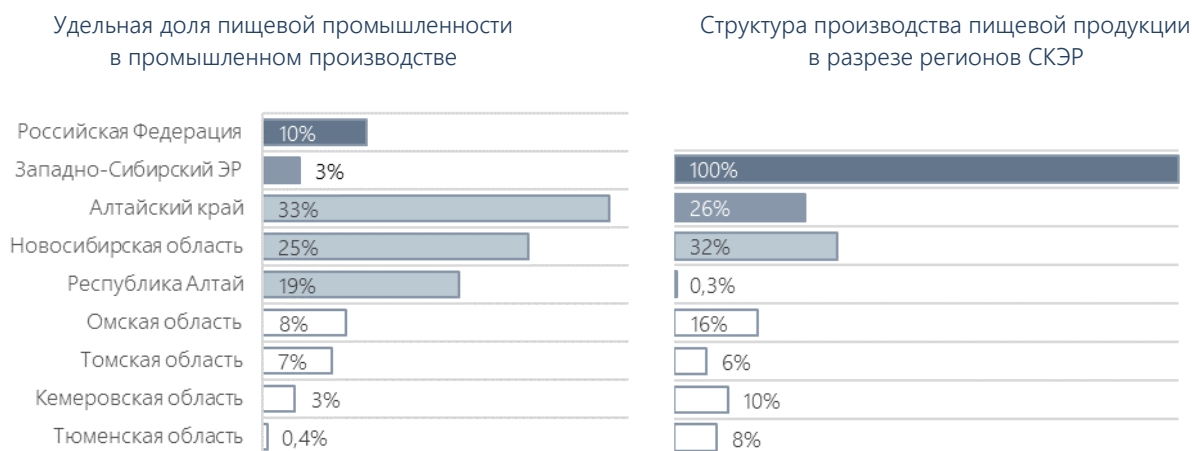
По состоянию на 1 января 2020 года в субъектах ЗСЭР производится всего около 2% всей товарной аквакультуры в России (около 6 от 248 тыс. тонн) и 1% посадочного материала (0,5 от 38,5 тыс. тонн). В структуре общероссийского прироста доля экономического района не

является статистически значимой. Производство аквакультуры в ЗСЭР сконцентрировано в Тюменской, Новосибирской и Кемеровской областях (54%, 25% и 14% соответственно).

Пищевая промышленность

Западная Сибирь является одним из крупнейших промышленных центров и обеспечивает около 20% валового объема промышленного производства в России, обладает развитой пищевой и перерабатывающей отраслью – вклад экономического района в общероссийский объем пищевого производства находится на уровне 7%. Вместе с тем, производство продовольствия в структуре экономики ЗСЭР составляет всего около 3,5%, а наибольшего значения этот показатель достигает в Алтайском крае (33%), Новосибирской (25%) и Республике Алтай (19%), наименьшего – в Тюменской области (0,4%), где основу промышленности формирует топливно-энергетический комплекс. Ключевыми центрами пищевой промышленности выступают Новосибирская область и Алтайский край – здесь производится 32% и 26% всех пищевых продуктов и напитков в ЗСЭР.

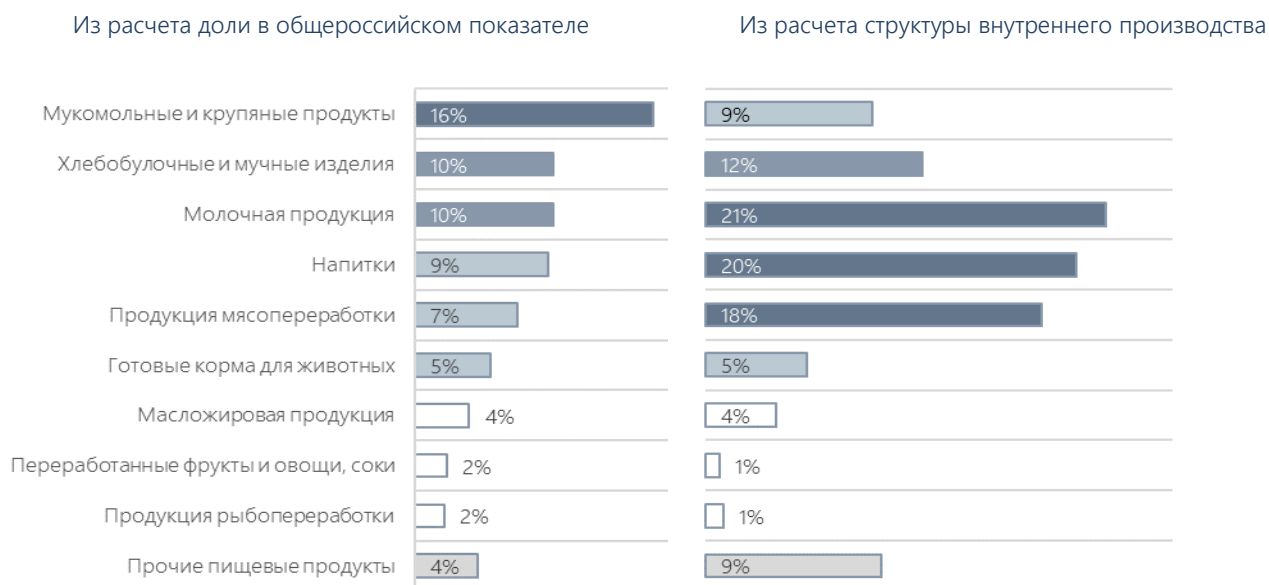
Диаграмма 3. Пищевая промышленность в СКЭР (2020)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

Основной вклад в общий объем производства Российской Федерации субъекты ЗСЭР вносят по позициям, ассоциированным с переработкой основной продукцией регионального АПК. В секторе растениеводства – это продукция мукомольной и крупяной промышленности, хлебобулочные изделия; в секторе животноводства – молочная и мясная продукция.

Диаграмма 4. Ключевые продукты пищевой промышленности ЗСЭР (2020)



Источник: ФСГС РФ (Росстат)

Региональные приоритеты ФНТП

Диверсификация агропродовольственного комплекса Западной Сибири определяет важнейшее значение большинства задач, обозначенных в текущих подпрограммах Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП) для укрепления агроэкономического потенциала региона и обеспечения дальнейшего роста. Ранжирование соответствующих конкретных товарно-хозяйственных направлений и выделение приоритетов в реализации региональных задач подпрограмм ФНТП основано на сочетании набора индикаторов, включающих:

- долю ЗСЭР в общероссийском объеме производства (по готовой продукции или валовому сбору), которая позволяет определить масштаб сектора, потенциал внедрения новых технологий и соответствующий отраслевой эффект.
- долю ЗСЭР в общероссийском показателе роста (готовая продукция или валовый сбор, динамика за последние 3-5 лет). Этот показатель позволяет выделить точки роста и наиболее быстрорастущие направления новых приоритетов.
- удельную долю Новосибирской области в объеме производства ЗСЭР (готовая продукция или валовый сбор). Показатель позволяет оценить потенциал партнерства и соответствие научно-исследовательских активностей интересам АПК непосредственно в регионе присутствия вуза.
- наличие в регионе крупных производителей (агрохолдингов) и профильных научных центров как потенциальных партнеров в решении установленных задач ФНТП, позволяющее обеспечивать эффективное внедрение их результатов в промышленном масштабе.

В рамках проведенного ниже ранжирования ключевых проблематик были выделены три группы приоритетных и связанных с ними подпрограмм ФНТП (отображены на рисунке б).

1. **Ключевые подпрограммы**, ассоциированные с сегментами, по которым Новосибирская область и ЗСЭР в целом занимают лидирующие позиции по объемам производства и темпам его прироста в России, а продукция имеет высокий импортозамещающий или экспортный потенциал. Пороговые значения показателей для этой категории составляют: а) удельная доля Новосибирской области в объеме производства или валового сбора ЗСЭР – 25% и более; б) удельная доля ЗСЭР в общероссийском производстве – 7% и более, с) вклад в общероссийский прирост объемов – 7% и более. Категория включает подпрограммы по овощеводству (сегмент закрытого грунта), молочному и мясному скотоводству (КРС), а также кормам и комовым добавкам. Последнее направление включено с исключением критерия «с» (ввиду неоднородности структуры рынка кормовых добавок) – основной вклад в рост объемов производства кормовых добавок в последние годы обеспечивался наращиванием выпуска кормовых аминокислот (лизина). Расположенный в Новосибирской области ООО «НПО «Сиббиофарм» – это одно из крупнейших в России биотехнологических предприятий, но ориентированное на иные сегменты, в частности выступает безусловным лидером в производстве кормовых ферментов и некоторых других биопрепаратов.

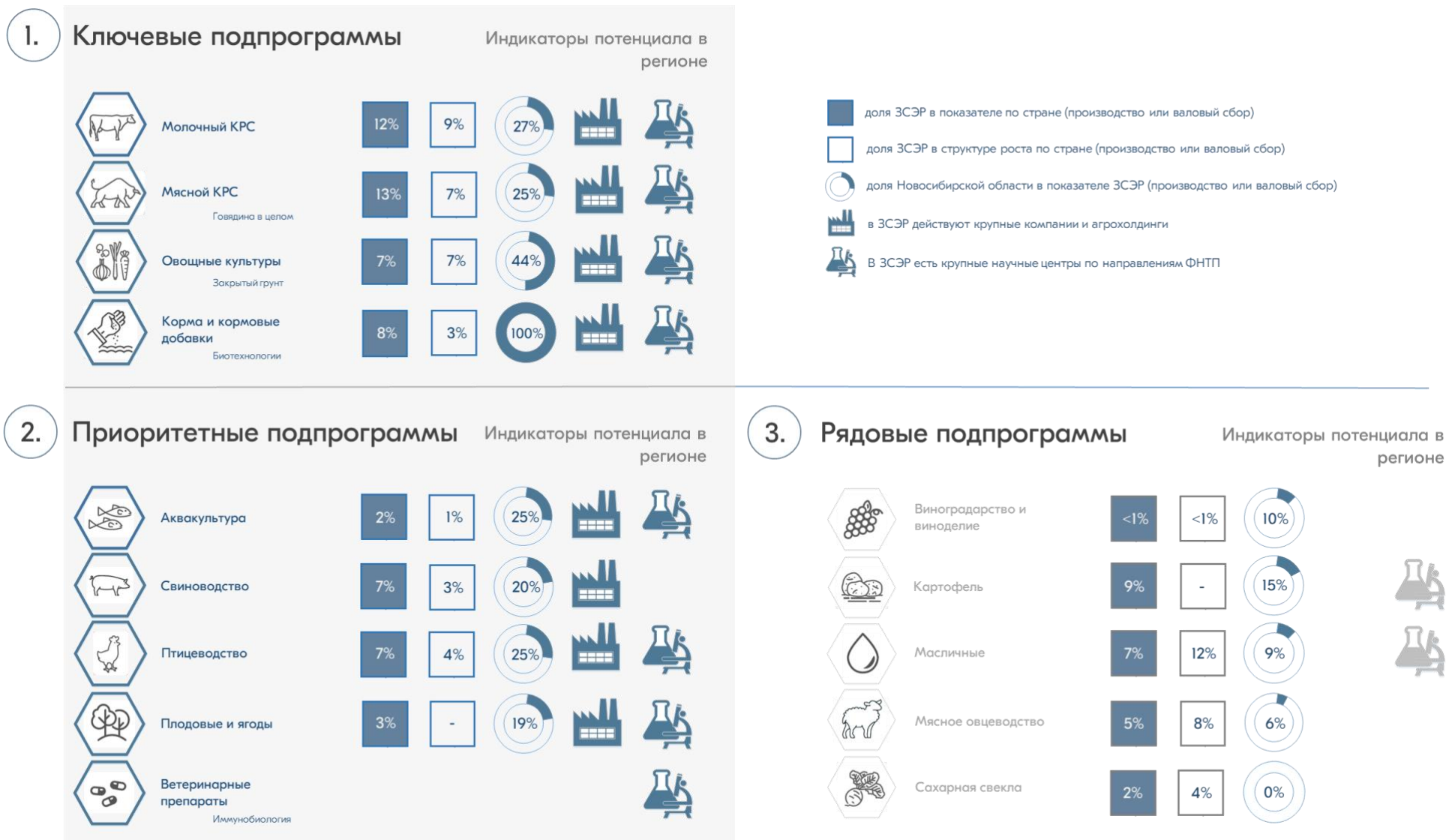
Подпрограммой, включенной в перечень приоритетных для НГАУ вне дискриминирующих критериев, является направление ветеринарных препаратов с акцентом на иммунобиологию. Несмотря на отсутствие в регионе крупных соответствующих

производств именно ветеринарной направленности, актуальность этой подпрограммы определяется двумя факторами:

- a) Лидерством региона в области разработки и производства иммунобиологических препаратов – вакцин и диагностикумов для гуманитарного применения (обеспечения здоровья человека), ядром которой выступает Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» федерального значения.
 - b) Географическое расположение Западной Сибири, южная часть которой граничит с Монголией, Китаем и Казахстаном, что определяет высокие риски распространения природноочаговых инфекций с сопредельных территорий. Развитие компетенций в области обеспечения биобезопасности АПК является одним из важнейших перспективных направлений активностей Новосибирского ГАУ.
2. **Приоритетные подпрограммы**, связанные с направлениями, в которых регион занимает значимые, но не лидирующие позиции. Пороговые значения показателей для этой категории составляют: а) удельная доля Новосибирской области в объеме производства или валового сбора ЗСЭР – от 15% до 25%; б) удельная доля ЗСЭР в общероссийском производстве – 7% и менее, в) вклад в общероссийский прирост объемов не нормируется. Категория включает подпрограммы по подпрограммы по питомниководству и садоводству, аквакультуре, птицеводству и свиноводству.
3. **Рядовые подпрограммы**, результаты которых по различным причинам не способны привести к достижению значимых эффектов для АПК Новосибирской области, либо их реализация осложняется отсутствием достаточных ресурсов или мощности компетенций. Пороговый показатель для этой категории определяется по удельной доле Новосибирской области в объеме производства или валового сбора ЗСЭР – 15% и менее, иные показатели не нормируются. Данная группа включает подпрограммы по виноградарству и виноделию, сахарной свекле, масличным, картофелю и мясному овцеводству.

Приведение обоснования актуальности и приоритетности отдельно по продуктам каждой из подпрограмм ФНТП для регионального АПК избыточно ввиду их сквозного характера и очевидного соответствия актуальным задачам обеспечения роста конкурентоспособности в выделенных направлениях, а также сокращения зависимости от зарубежного генетического материала и сопутствующих технологий. Разработка новых биологических средств защиты растений, установленная задачами всех «растениеводческих» подпрограмм ФНТП, полностью соотносится с приоритетами регионов ЗСЭР в обеспечении экологической безопасности сельскохозяйственной продукции и продовольствия.

Рисунок 5. Структура приоритетности подпрограмм ФНТП



Технологические тренды и ключевые направления развития инноваций в АПК

Основными факторами роста российского АПК еще с конца 1990-х годов стали рост инвестиций и соответствующее улучшение качества менеджмента, рост покупательской способности населения, а в последние годы также замещение продовольственного импорта. В настоящее время эти факторы, а также потенциал экстенсивного развития в ключевых аграрных регионах³, себя практически исчерпали.

Одним из ключевых вызовов для АПК СКЭР становится насыщение внутреннего спроса по целому ряду базовых для экономического района продуктов, среди которых растительные масла, сахар, мясо птицы, – рост производства в этих условиях ведет к формированию избытков продукции, давит на цены и сокращает маржинальность производства. Потенциал дальнейшего роста здесь связан с увеличением глубины переработки, сокращением потерь, укреплением глобальной конкурентоспособности отечественной продукции (сочетание ценовых характеристик и высокого качества) и наращиваем экспорта.

Вместе с тем преодоление сохраняющегося отставания и зависимости от внешних поставок отдельных товарных категорий, в том числе несезонных овощей, фруктов и ягод, молочной продукции и ряду других, требует иной рентабельности производств, достижение которой невозможно без внедрения инновационных технологий и подходов к производству и сокращению потерь, не уступающих лучшим мировым практикам.

Это определяет необходимость активного перехода российского АПК на новый технологический уклад, в котором внедрение современных био- и цифровых технологий производства является критически важным и позволяет получить недостижимые с точки зрения традиционного сельского хозяйства показатели эффективности производства и обеспечения его качества. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, на период до 2030 года, утвержденный приказом Минсельхоза России № 3 от 12 января 2017 г. выделяет два сценарных варианта научно-технологического развития АПК:

- «Локальный прорыв» – предусматривает ускоренное решение задачи обеспечения продовольственной и биологической безопасности (в том числе на основе импортозамещения по широкому спектру продуктов и технологий), сохранение социальной стабильности. Основными факторами сценария является стабилизации роли России как нишевого поставщика продовольственного сырья на мировой рынок и доли экспорта в объеме сельскохозяйственного производства. В данной сценарии доминирующей моделью научно-технологического развития останется модель догоняющего развития.
- «Глобальный прорыв» – дополняет предыдущий сценарий приоритетами развития экспортного потенциала, диверсификации АПК, системной интеграции сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности, повышения ресурсоэффективности, развития климатоадаптивной инфраструктуры. Реализация этих приоритетов предполагает формирование в России глобально конкурентоспособного,

³ СКЭР в целом, и Краснодарский край в частности, практически не располагают резервом незадействованных земельных ресурсов: достигнутый уровень фактически используемых сельскохозяйственных территорий составляет 93% и 97% соответственно.

экспортно-ориентированного и инновационного АПК на базе передовых технологий и ее встраивание в глобальную научно-технологическую повестку АПК.

Ключевые технологии, лежащие в основе сценарных вариантов:

«Локальный рост»

- технологии ускоренной селекции, семеноводства и племенного дела, собственные сорта и гибриды, чистые линии высокопродуктивных пород животных;
- технологии генно-инженерной модификации сельскохозяйственных растений и животных;
- технологии производства вакцин, антибиотиков, противовирусных препаратов для животноводства и биологических средств защиты растений;
- технологии и оборудование для ветеринарного и фитосанитарного контроля, обеспечения биобезопасности и контроля качества сельскохозяйственного сырья и продукции переработки по всей цепочке создания стоимости;
- базовые технологии точного сельского хозяйства на основе отечественных научно-технических заделов в ИКТ и авиакосмической промышленности (ГЛОНАСС, система отечественных спутников дистанционного зондирования Земли, технологии интерпретации данных дистанционного зондирования, сеть станций метеонаблюдения, геоинформационные системы, электронные кадастры);
- технологии производства новых типов удобрений и их ресурсосберегающего применения;
- технологии производства базовых видов сельскохозяйственной техники;
- технологии глубокой переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья;
- базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специальных диетических продуктов питания;
- базовые технологии рыбохозяйственного комплекса.

«Глобальный прорыв»

- сложные технологии точного сельского хозяйства (BigData, машинное обучение, искусственный, в т.ч. «роевой интеллект»);
- технологии урбанизированного сельского хозяйства;
- природосберегающие агротехнологии, включая органическое сельское хозяйство, интегрированную защиту от вредителей, водо- и почвосберегающее сельское хозяйство, восстановление плодородия деградированных почв, устойчивого рыболовства и рыбоводства;
- технологии полной локальной утилизации и рециклинга отходов сельскохозяйственного производства, рыбного хозяйства, пищевой промышленности, в том числе с получением ценной продукции тонкой химии и фармацевтики;
- конвергентные технологии умной биоэнергетики (локальный смарт-грид и биотопливо из сельхозотходов для обеспечения энергетической автономности сельских населенных пунктов);
- технологии системной интеграции управления логистикой АПК на основе супервычислений, «больших данных» и машинного обучения, роботизации операций хранения и транспортировки;
- технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение свойствами;
- технологии производства синтетических продуктов питания;
- сложные технологии рыбохозяйственного комплекса.

По соответствию общности решаемых задач и технологических подходов, описанные в прогнозе научно-технического развития технологии в настоящее время можно обобщить в два кластера, однако в будущем границы между ними будут все более размываться, уже сейчас существует немало примеров, в которых они слились в единое научно-техническое решение.

1. Биотехнологии - комплекс подходов и технологий, использующих живые организмы, их системы или продукты жизнедеятельности для решения технологических задач.

- **Генетика и селекция** – создание сортов растений и пород животных с заданными характеристиками: высокопродуктивных, устойчивых к внешним угрозам, обеспечивающих наилучшие качества и свойства продукции. Также к непромышленной области относится эпигенетика – молодая и очень перспективная дисциплина, дополняющее область знаний традиционной генетики. В очень упрощенном представлении она позволяет управлять изменениями наследственной информации, не связанными с ДНК, но вызванными воздействием внешних факторов.
- **Промышленная биотехнология** и ее наиболее многообещающее направление – синтетическая биология. Быстрый рост популярности этой технологии обусловлен возможностью получения продуктов, производство которых естественным путем по тем или причинам не удовлетворяет существующим требованиям (безопасности, дороговизне и доступу к ресурсам, необходимости коррекции природных свойств). Продукция биотехнологии уже давно и активно применяется в АПК: диагностикумы и вакцины, некоторые кормовые и пищевые добавки (ферменты, аминокислоты, ароматизаторы и др.), микробиологические средства защиты растений и многие другие. Дальнейшее развитие промышленной биотехнологии идет в неразрывном комплексе с генетикой и открывает новые перспективы в совершенно разных сферах – от переработки отходов в новые источники энергии и иную продукцию «новой зеленой химии» до получения продовольствия без использования сельскохозяйственных ресурсов.

2. Цифровые технологии и робототехника – в настоящее время включает:

- **Интернет вещей** – технология, объединяющая физические объекты, оснащенные коммуникационными устройствами, в единую информационную сеть, позволяющую собирать, обмениваться и анализировать информацию, необходимую для принятия решений. Комплекс технологии включает также соответствующую компонентную базу в виде датчиков (в т.ч. GPS/ ГЛОНАСС), сенсоров, камер.
- **BigData** – технологии «больших» данных, которые позволяют преобразовать большие потоки информации, источниками которых является, в частности, интернет вещей, из недоступного человеческому пониманию вида в доступные для восприятия результаты.
- **Самообучающиеся системы** (искусственный интеллект) – технологии интеллектуального анализа данных, способные принимать решения на основе когнитивных вычислений. Область применения в АПК очень широка: от создания простых чат-ботов и виртуальных помощников до полностью самоуправляющихся ферм и «темных» производств.
- **Робототехника** – современные роботы уже способны работать полностью автономно; датчики позволяют им оценивать ситуацию и принимать решения на основе постоянно расширяющихся наборов данных (BigData). Помимо ставших уже обычными доильных систем, в концепции «умной» фермы роботы играют важнейшую функцию исполнителей, предлагая множество вариантов для автоматизации процессов, включая выращивание и сбор урожая, производство продуктов питания и логистику. В среднесрочной перспективе, однако, существуют предпосылки для еще более широкого внедрения роботизированных устройств. Они связаны с ожидаемым прорывом в области миниатюризации, эффективного энергопотребления, снижения стоимости сенсоров, электрических двигателей, совершенствования «машинного зрения».

Качественный характер обобщенным в Прогнозе трендам и приоритетным направлениям добавляют результаты исследования, проведенного Институтом Аграрных Исследований ВШЭ (ИНАГИС), и включающего оценку ключевых направлений инновационной активности в АПК непосредственно отраслевыми экспертами⁴. Результаты этой работы показывают большой интерес крупного российского агробизнеса к новым направлениям и высокий уровень осведомленности относительно основных мировых технологических трендов и тенденций.

Вместе с тем, основной внедренческий фокус российский АПК делает на решения, уже широко апробированные в мировой практике, готовые коммерческие технологии, что связано с достаточно коротким горизонтом стратегического планирования – абсолютное большинство участников отрасли оценивают его в срок не более 3–5 лет. Более длинный горизонт планирования, позволяющий агробизнесу инвестировать в долгосрочные прорывные НИОКР в текущих условиях недостижим для российских компаний ввиду нестабильности условий функционирования бизнеса и труднопрогнозируемой конъюнктуры. В числе технологий, которые будут оказывать наиболее сильное влияние на развитие и обеспечение конкурентоспособности российского АПК в среднесрочном горизонте, выделяются следующие:

- **Цифровые технологии.** Согласно оценкам экспертов, цифровизация и внедрение «интернета вещей» (в т. ч. соответствующей компонентной базы в виде датчиков, сенсоров и др.) будут оказывать наиболее сильное влияние на процессы инновационной трансформации отрасли в горизонте ближайших 3–5 лет. В дальнейшем, однако, по мере широкого внедрения подобных технологий, их влияние будет постепенно снижаться и будет направлено преимущественно на оптимизацию уже созданных решений и выстраивание на их основе новых схем.

Артем Белов («Союзмолоко»): Россия находится в общем тренде использования технологических решений и точно так же, как и в мире, и глобальной индустрии, ключевые тренды – это Big Data, «машинное зрение», «интернет вещей», «умные» фермы, датчики и различные виды контроллеров. Крупные отраслевые игроки сейчас очень активно внедряют подобные решения, наша отрасль модернизирована на 60 %. На ближайшие 3–5 лет вопросы именно внедрения будут актуальны в основном для небольших производителей. Технологический прогресс будет связан в основном с совершенствованием всех датчиков и контроллеров вокруг животного, внедрением технологий «умных» ферм.

Александр Еремин (Уралкалий, ГК Уралхим): Цифровизация означает и принципиально иную организацию агропроизводства, которая будет осуществляться в основном на контрактной основе: гиганты вроде Nutrien будут брать землю у ее собственников в аренду под роботизированное производство, организуя его в соответствии с глобальными схемами специализации, перераспределения финансовых и иных ресурсов. По сути, речь идет о глобальном контроле над агропроизводством на основе цифровизации, Big Data, использования дистанционного зондирования Земли.

- **Агробиотехнологии.** Развитие данного направления будет обеспечивать стабильно растущее влияние на отрасль, которое даст наибольший эффект в долгосрочном горизонте. В числе наиболее значимых технологий эксперты определяют геномную селекцию, новые биотехнологии защиты растений и обеспечения здоровья животных, развитие синтетической биологии.

Степан Плиско (ООО «Прогресс Агро»): Основные тренды в агробиотехе сейчас связаны с развитием селекции: методы геномных технологий для ускоренного создания сортов/гибридов в растениеводстве. Для животноводства это эмбриотехнологии воспроизводства поголовья и методы геномной оценки для эффективной селекции. Сектор сейчас очень активно следит за всеми мировыми трендами и технологиями, но сравнительно с Западной Европой и США мы сильно уступаем в скорости и масштабе их внедрения в производственные цепочки.

⁴ Исследование проведено в марте 2020 года в рамках подготовки Доклада на пленарном заседании по АПК Апрельской конференции НИУ ВШЭ. В обсуждениях приняли участие шестнадцать представителей реального сектора: производителей продукции растениеводства и животноводства, средств производства (удобрений, кормовых добавок и средств защиты растений), а также отраслевых ассоциаций. Большинство респондентов – это менеджеры высшего звена или владельцы бизнеса, люди, определяющие стратегию развития компании.

Олеся Смирнова (Ассоциация производителей КРС Голштинской породы): Хорошая генетика сейчас – это основной фактор конкурентности в отрасли, именно она задает параметры эффективности. Все остальное определяет лишь то, насколько хорошо получается этот генетический потенциал реализовать.

- Роботы и автоматизированная техника/оборудование. Подобные решения начинают менять отрасль уже сейчас, а основными трендами в среднесрочной перспективе (до 5 лет) будет распространение БПЛА, систем автоматического управления техникой, в отдельных сегментах также – роботизированного оборудования. В долгосрочном горизонте (свыше 5 лет), согласно мнениям экспертов, отрасль ожидает концептуальное изменение базы используемых технических средств, связанное с внедрением самоуправляемых систем, беспилотной тяжелой техники, переходом на новые источники энергии.
- Переход на новые продукты питания. В среднесрочной перспективе данный фактор будет оказывать умеренное влияние на развитие отдельных сегментов, связанное, главным образом, с необходимостью внедрения инноваций, соответствующих смене ценностных ориентаций потребителей (рост внимания к факторам безопасности и экологичности, диверсификация ассортимента).

Сергей Филиппов (ГК «Дмитровские овощи»): В овощеводстве основным трендом на этот период будет снижение спроса на так называемый «борщовый набор» и рост спроса на специфические овощи – брокколи, цветную капусту, бобовые, спаржу. В этом есть определенная проблема: если по картофелю, капусте, моркови и т. п. в России была хоть какая-то традиция селекции, то по специфическим овощам селекция полностью отсутствует.

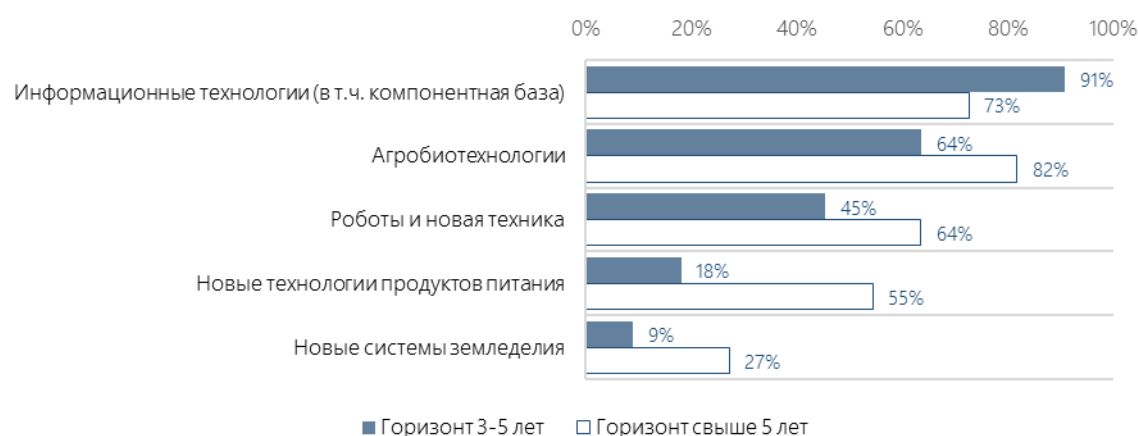
В долгосрочном горизонте (свыше 5 лет), однако, ряд экспертов ожидает в отрасли кардинальных изменений, связанных с широким распространением альтернативных технологий получения традиционных продуктов – как пищевых, так и кормовых, что рассматривается как безусловная угроза отраслям растениеводства и животноводства.

Владимир Каленский (МХК «ЕвроХим»): Искусственное мясо и искусственный протеин вообще – эти технологии станут широко использоваться уже через несколько лет. Это будет не только искусственная еда для человека, включая мясо и молоко, но и искусственный корм для скота. Тем самым будет замещена значительная часть продукции традиционных растениеводства и животноводства.

- Внедрение новых систем земледелия (вертикальные, контейнерные фермы и подобные). Согласно оценкам экспертов, в ближайшие годы оно будет сдерживаться недостатками используемых решений, в частности высокими энергозатратами. Однако в дальнейшем, по мере преодоления этих барьеров и повышения эффективности альтернативной энергетики и технологий энергосбережения, подобные модели способны значительно изменить отрасль овощеводства.

Виктор Семенов (АО «Белая Дача»): В перспективе 3–5 лет основными трендами будет смещение тепличного хозяйства на юг страны и распространение вертикальных ферм по «зеленым овощам» (салаты, зелень). Пока технологии позволяют сделать рентабельным производство только этих культур. Но их развитие происходит очень быстро, и в дальнейшем основным драйвером будут уже вертикальные фермы по огурцам и помидорам.

Диаграмма 5. Рейтинг влияния ключевых технологий и трендов



Источник: ИНАГИС ВШЭ по результатам экспертного опроса

Новосибирская область, равно как и другие регионы Западной Сибири имеют высокий инновационный потенциал и демонстрирует опережающую активность во внедрении таких технологий. В частности, в настоящее время экономический район является одним из лидеров по внедрению технологий точного сельского хозяйства, по показателям общей площади на которой используются элементы точного земледелия и охваченного поголовья КРС на его долю приходится более 22%⁵. При этом Новосибирская область занимает четвертую строчку национального рейтинга по числу хозяйств, использующих элементы точного земледелия (уступает только Краснодарскому краю, Воронежской и Нижегородской областям).

Во многом это обусловлено достаточно высокой консолидацией АПК в регионе – сельхозпредприятиями здесь производится 65% валового объема сельхозпроизводства и контролируется около 80% используемых сельхозугодий, при этом на долю средних и крупных компаний приходится 45% площадей (в целом по Западной Сибири этот показатель составляет 33%).

В ЗСЭР работает целый ряд ключевых представителей российского АПК, среди которых «Сибирская аграрная группа» (представитель двадцатки наиболее эффективных, а также наиболее динамично развивающихся агропромышленных компаний России). Среди лидеров в отдельных сегментах – один из крупнейших представителей мукомольной и крупяной промышленности «Алейскзернопродукт» им С.Н. Старовойтова, молочной продукции – ГК «Дамате», «Сибирская Нива» («ЭкоНива»); овощей закрытого грунта – ГК «Горкунов»; свиноводства и мясопереработки – «Омский бекон» («ПРОДО»); птицеводства – «Алтайский бройлер», «Новосибирская птицефабрика» и целый ряд других; садоводство – «Сибирское» (крупнейший в России производитель плодов облепихи), а также целый ряд других ведущих компаний.

Подобные компании и структуры являются локомотивами внедрения инновационных технологий и способны достигать высокого эффекта в экономических, социальных и иных ключевых целях и формировать длинные цепочки создания добавленной стоимости, аккумулировать ресурсы и выстраивать долгосрочный спрос на новые технологии и квалифицированные кадры.

Вместе с тем, отдельные сегменты АПК находятся на периферии интересов крупных агрохолдингов и, равно как и везде в мире, значимый вклад в их развитие вносится небольшими компаниями и фермерскими хозяйствами. Внедрение инноваций в них

⁵ Труфляк Е. В. Мониторинг и прогнозирование в области цифрового сельского хозяйства по итогам 2018 г. / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер.– Краснодар : КубГАУ, 2019.

происходит с запозданием, а сами стейкхолдеры не способны в отдельности инициировать платежеспособный запрос на НИР и специализированные образовательные продукты.

Переход на новый технологический уклад является очень серьезным вызовом для всей российской продовольственной системы, аграрной науки и образования, а также и Новосибирского аграрного университета, как одного из ключевых ее представителей. Одной из важнейших задач университета в этих условиях является выстраивание баланса в научно-образовательной деятельности, приведение ее в соответствии не только с интересами крупнейших компаний АПК, но и ориентация на потребности небольших производителей через повышение сельскохозяйственной грамотности в среде сельского населения, создание экономически эффективных стандартных пакетных решений, которые могут быть развернуты без привлечения высоких компетенций. Последнее согласуется не только с задачей системного повышения экономической эффективности и конкурентоспособности субъектов АПК, но и обеспечивает существенный вклад в решение проблемы занятости и роста доходов сельского населения, улучшение демографической ситуации и социальной среды на сельских территориях.

Оценка кадрового дефицита в АПК

Существующие статистические инструменты, которые обычно применяются для оценки кадрового дефицита (анализ заявленных вакансий, первичный трудоустройство и т.д.) не позволяют получить полную и достоверную информацию о качественных параметрах необходимой на рынке труда рабочей силы, ответить на вопрос – какие именно квалификационные требования предъявляют работодатели, насколько молодые специалисты им удовлетворяют, насколько успешно происходит первичное трудоустройство и дальнейший карьерный рост.

Изучение проблемы дефицита квалифицированных кадров в регионе присутствия Новосибирского ГАУ проводилось путем экспертного опроса, проведенного вузом в октябре 2020 года. В экспертизе проблемы приняли участие представители почти 30 крупнейших компаний – «Сибирская Нива» (ЭкоНива), «Новосибирская птицефабрика», ТК «Толмачевский» (ГК «Горкунов») и других, формирующих ядро АПК в регионе. Опрос проводился методом полуструктурированного интервью, а респондентами выступали менеджеры высшего звена кадровых служб.

Структура дефицита оценивалась в разрезе трех групп специальностей:

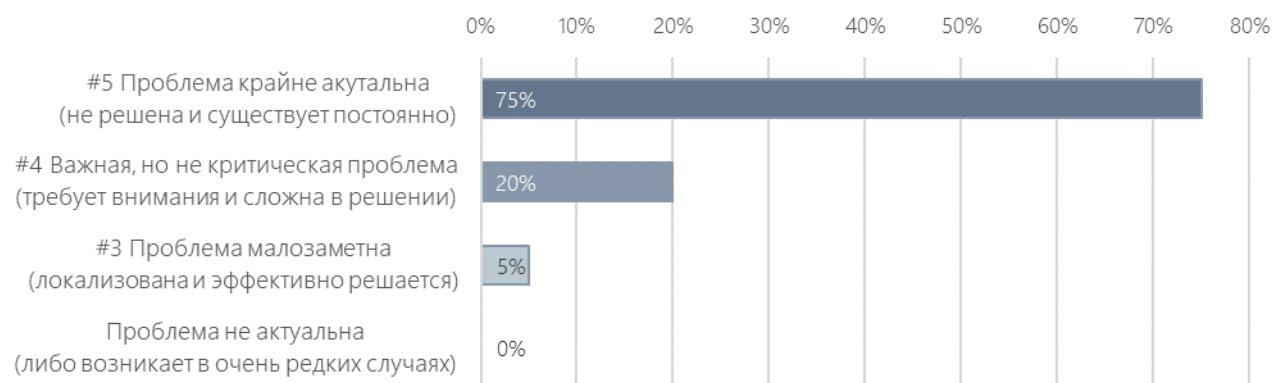
- Традиционные производственные (агрономы, ветеринары, зоотехники и т.д.)
- Новые производственные (специализированные и связанные с переходом к АПК 4.0).
- Непроизводственные (экономика, маркетинг, продажи и т.д.)

Качественная оценка кадрового дефицита

Показатель дефицита оценивался респондентом по 5-балльной шкале (от 1 – отсутствие проявления проблемы до 5 – наивысшее проявление, отражающееся на деятельности организации).

Высокую значимость проблемы кадрового дефицита отметили 95% респондентов, из которых 75% оценивали ее как очень острую и непроходящую, еще в 20% случаев проблема определялась как одна из важных, но не критических для деятельности организации (распределение ответов представлено на диаграмме 6).

Диаграмма 6. Индикаторы проблемы дефицита кадров в АПК Новосибирской области

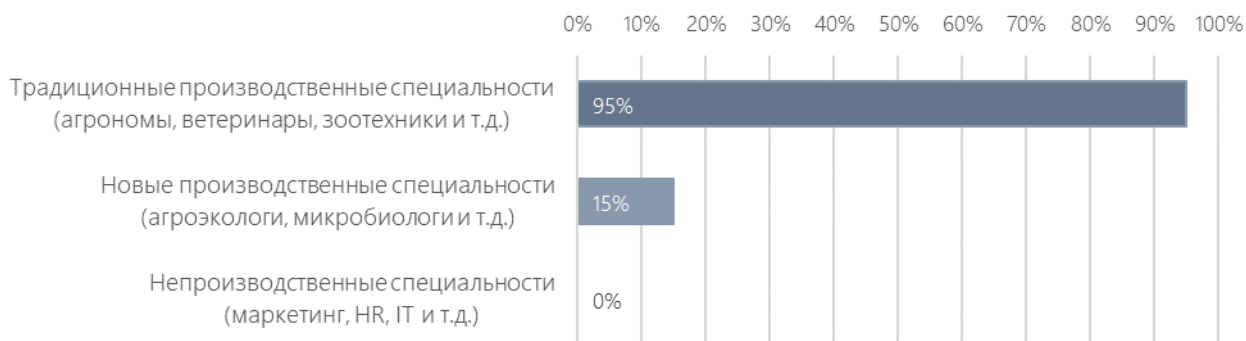


Источник: Новосибирский ГАУ по результатам экспертного опроса

- В наибольшей степени проблема связана с дефицитом специалистов традиционных аграрных специальностей – его отмечают в 95% случаев (средний балл 4,7 по 5-балльной шкале).

- По инновационным для сельского хозяйства специальностям дефицит также существует, но малозначим и отмечается только в 15% случаев (средний балл 2,1).
- Проблема недостатка в специалистах непроектных направлений по результатам опроса выявлена не была (средний балл 1,7).

Диаграмма 7. Качественная структура дефицита кадров в АПК Новосибирской области



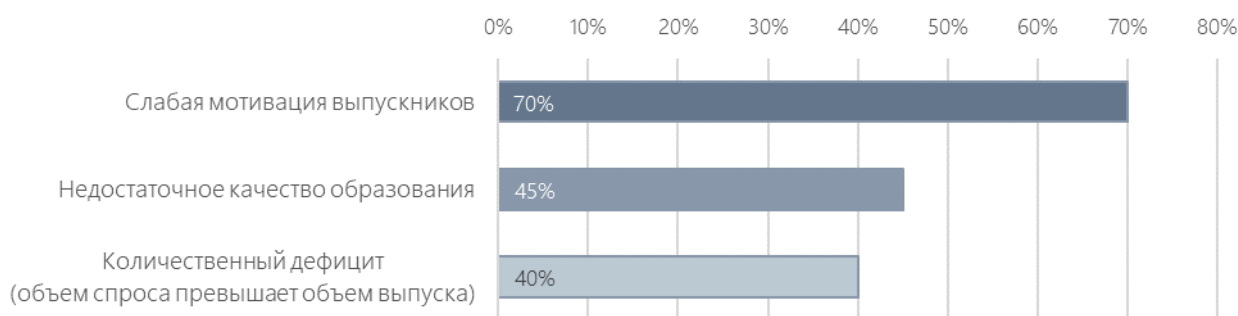
Источник: Новосибирский ГАУ по результатам экспертного опроса

- Ключевую причину возникновения кадрового дефицита опрошенные эксперты соотносят с недостаточной мотивацией для развития в профессии у самих выпускников (что порождает их низкую закрепляемость и текучесть кадров) – значимый вклад фактора в проблему дефицита отмечают 70% экспертов (средний балл 4,1 по пятибалльной шкале важности).

Эксперты объясняют проблему концентрацией экономического потенциала региона в Новосибирской городской агломерации. Отсутствие других крупных и средних городов на территории области делит ее на две части: сравнительно успешную городскую агломерацию и значительно менее развитые сельские территории. Кроме того, в некоторых районах области из-за больших расстояний между населенными пунктами и отсутствия развитой транспортной инфраструктуры возникает проблема доступности рабочих мест. Традиционно сложилось, что заработная плата работников, занятых в отрасли сельского хозяйства, является самой низкой и неконкурентоспособной среди отраслей экономики

- Вторым по значимости является фактор недостаточного качества выпускников высшей школы (в виде недостатка практического опыта, несоответствия содержания образовательных программ реальным квалификационным требованиям) – его важность отмечают 45% экспертов (средний балл 3,7).
- Фактор недостаточного количества выпускников (преобладания объема спроса на специалистов над числом выпускников по востребованным направлениям) также является одной из значимых причин дефицита – эту точку зрения поддерживают 40% опрошенных (средний балл 3,4).

Диаграмма 8. Причины дефицита кадров в АПК Новосибирской области

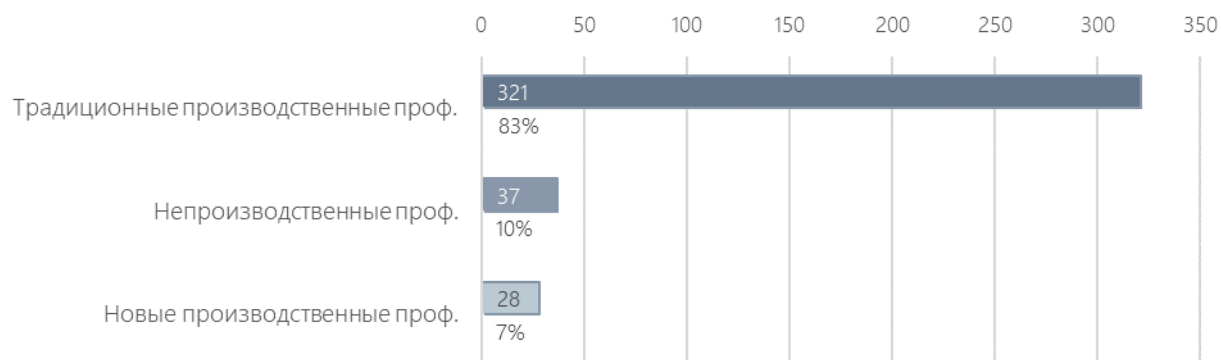


Источник: Новосибирский ГАУ по результатам экспертного опроса

Количественная оценка кадрового дефицита

По результатам анализа потребностей 90 работодателей города Новосибирска и Новосибирской области⁶ было выделено около 47 требуемых профессий (предполагающих наличие высшего профильного образования) при суммарном объеме потребностей в 386 специалистах. Из этого числа 83% (или 321 незакрытая вакансия) приходится на традиционные для АПК специальности, второй по численности является группа непроизводственных профессий (10%), замыкают новые производственные специальности (7% от дефицита).

Диаграмма 9. Структура кадрового дефицита по укрупненным группам (2020), сотрудников



Источник: Новосибирский ГАУ, ИНАГИС.

- Традиционные производственные специальности: наибольший фиксируемый здесь неудовлетворенный спрос отмечается по ветеринарным врачам, зоотехникам, агрономам и технологам пищевых производств – на их долю приходится суммарно 85% от дефицита по данной группе специальностей. Данные представлены в таблице 4.

Сопоставление структуры выпуска специалистов НГАУ (2019) и структуры дефицита (2020) показывает, что наиболее проблемной является ситуация с дефицитом ветеринаров – его объем составляет 79% от выпуска прошлого года (79 открытых вакансий при выпуске 100 специалистов, данные представлены на диаграмме 10). Высокий удельный вес незакрытых вакансий также отмечается по зоотехникам (71%) и агрономам (64%). При этом потребность в последних дифференцирована по наличию специальных компетенций в определенной области – на такие вакансии приходится около 25% дефицита (в их числе агрономы по защите растений (8 открытых вакансий), агрономы в области семеноводства и селекции (4 вакансии), агрономы по кормовым культурам (2 вакансии) и другие).

⁶ По результатам экспертного опроса, проведенного НГАУ и мониторинга порталов поиска сотрудников (trudvsem.ru и hh.ru), проведенного НИУ ВШЭ (ИНАГИС).

Полярную позицию занимают специалисты в области экономики и управления, управления персоналом, а также юриспруденции – отчасти неудовлетворенный спрос на эти специальности носит качественный характер (отрасль диктует запрос на специалистов в области аграрной экономики, но таковых не находит), но в большей степени ассоциирован с фактором отсутствия мотивации выпускников на работу в сфере АПК (комплекс объективных и субъективных факторов).

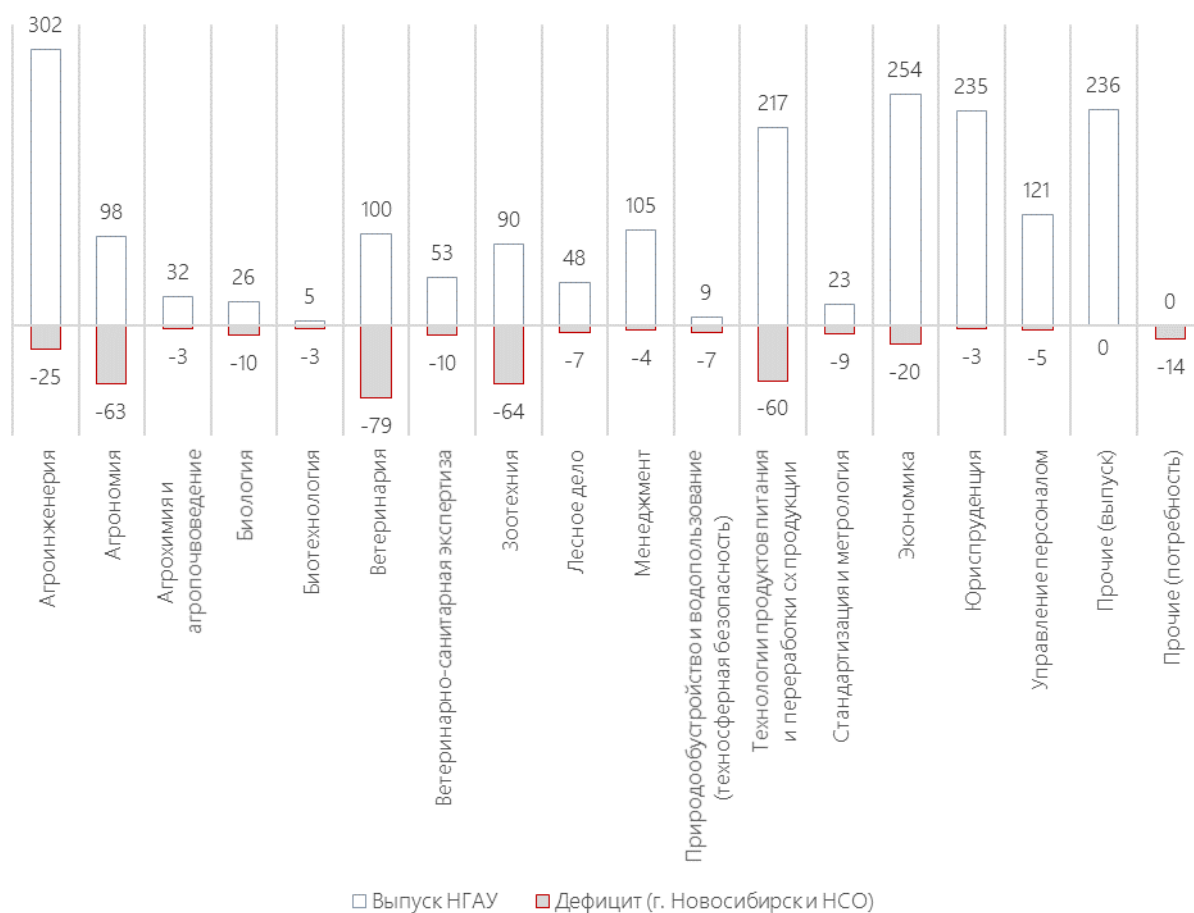
- Новые производственные специальности – данная область соотносится преимущественно со специалистами в области биологических наук и смежных им направлений, а также обеспечения техносферной безопасности (специалисты-экологи).
 - Биологические науки – здесь выделяется две основные и наиболее востребованные группы профессий – микробиологи-исследователи (9 незакрытых вакансий) и технологи микробиологического производства (биотехнологи) – 3 вакансий. Также в этой группе выделяется перечень вакансии с единичной потребностью в специалистах в областях: генетики, эмбриологии, токсикологии, бактериологии и ветеринарии лабораторных животных.
 - Обеспечение техносферной безопасности – данная группа включает 7 открытых вакансий на позицию инженера по охране окружающей среды (эколога).
 - Лесное дело – в данной области зафиксировано 3 открытых вакансии на позиции инженера-лесопатолога.
 - Агрохимия и агропочвоведение – одна вакансия агрохимика со специализацией в области точного земледелия.

Таблица 6. Количественная структура кадрового дефицита по областям (2020), чел.

Традиционные	321	Новые производственные	28	Непроизводственные	37
Ветеринария	85	Биология	10	Экономика	20
Зоотехния	64	Техносферная безопасность	7	Управление персоналом	5
Агрономия	63	Ветеринария	4	Менеджмент	4
Технологии пищевых производств	60	Биотехнология	3	IT	4
Агроинженерия	25	Лесное дело	3	Юриспруденция	3
Стандартизация и метрология	9	Агрохимия и агропочвоведение	1	PR- и реклама	1
Энергетика	8				
Лесное дело	4				
Агрохимия и агропочвоведение	2				
Рыбоводство	1				

Источник: Новосибирский ГАУ, ИНАгИС.

Диаграмма 10. Соотношение структур выпуска НГАУ (2019) и дефицита кадров (2020)



Отметим, что результаты проведенного анализа (в части количественной оценки объема и структуры кадрового дефицита) не могут претендовать на полноту ввиду ограниченности выборки. Кроме того, фиксируемая структура является снимком текущей ситуации, существующей «здесь и сейчас», позволяет очертить некоторые узкие места, но не является надежным источником для планирования сколько-нибудь долгосрочной стратегии. Очевидно, что высшая школа должна быть ориентирована на удовлетворение не только текущих, но и будущих кадровых потребностей, четко понимать какие и в каком количестве отрасли нужны специалисты – сейчас, через 5 и 10 лет. Сделать это без выстраивания надежной системы качественного и количественного прогнозирования потребностей невозможно.

Специальные инструменты мониторинга необходимы для системного анализа проблемы могут быть созданы в рамках ГП «Комплексное развитие сельских территорий». Они должны позволять оценивать параметры и качественные изменения дефицита кадров АПК, включая показатели соответствия выпускников квалификационным требованиям, закрепляемости в профессии, карьерного прогресса и иных, в том числе связанных с качеством жизни.

АНАЛИЗ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

НАУЧНЫЙ БЛОК

Оценка существующего научно-технического потенциала

Новосибирский ГАУ занимает достойное место среди вузов региона в исследованиях и инновациях, что определяется многопрофильностью вуза, наличием признанных научных школ, развитой научной и инновационной инфраструктуры, объемами и уровнем выполняемых НИОКР. Развитая научная и инновационная инфраструктура университета, оснащенность передовым научным и технологическим оборудованием, наличие бизнес-инкубатора, дают возможность проводить полный цикл создания инновационной наукоемкой продукции, формировать инновационные компетенции обучающихся, стимулировать создание стартапов.

Основными источниками финансирования НИОКР в НГАУ являются средства ФЦП, РФФИ, РФФИ, РФФИ, Фонд содействия инновациям, средства Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на реализацию госзадания, средства региональных и местных бюджетов, средства хозяйствующих субъектов, расположенных в Новосибирской области и в других регионах. В соответствии с заключенным соглашением НГАУ участвует в мероприятиях Академпарка, предоставляет свою площадку для проведения образовательных, выставочных и других мероприятий, сотрудники НГАУ входят в состав экспертных комиссий. НГАУ является организатором и проводит на своей площадке конкурсы УМНИК, сотрудники НГАУ входят в состав экспертной комиссии данного конкурса.

Главная задача НГАУ как элемента инновационной системы региона – это формирование предпринимательской среды в молодежном (вузовском) сообществе города, развитие инновационных компетенций, создание потока стартап-проектов и коммерциализация перспективных разработок.

Объёмы финансирования НИР

Научно-исследовательская работа в университете выполняется по 13 научным отраслям наук и более чем по 100 темам НИР ежегодно. На сегодняшний день в университете работает 17 научных школ. Работают 5 диссертационных советов по биологическим, сельскохозяйственным, экономическим и ветеринарным наукам, один объединенный диссертационный совет находится на перерегистрации.

Объем финансирования НИР в 2018 году составил 59254,5 тыс. руб., в 2019 году – 65004,3 тыс. руб.; в 2020 году планируется 62356 тыс. руб.

Научно-исследовательская деятельность

Одним из наиболее значительных достижений в сфере науки университета стало то, что впервые в истории вуза была получена премия Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых. Лауреатом премии стала Екатерина Гризанова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биологической защиты растений и биотехнологии Новосибирского государственного аграрного университета.

За 2018 г. сотрудниками Новосибирского ГАУ было подано 47 заявок грантов различного уровня. Из них были одобрены три гранта РФФИ Дубовского И.М. на общую сумму 5630 тыс.

руб. и один проект Фонда президентских грантов на сумму 1 000 тыс. руб. Премия мэрии г. Новосибирска присуждена молодым учёным, Дубовский И.М., Масленникова В.С. – по 100 тыс. рублей. Продолжены исследования по 2 грантам РНФ.

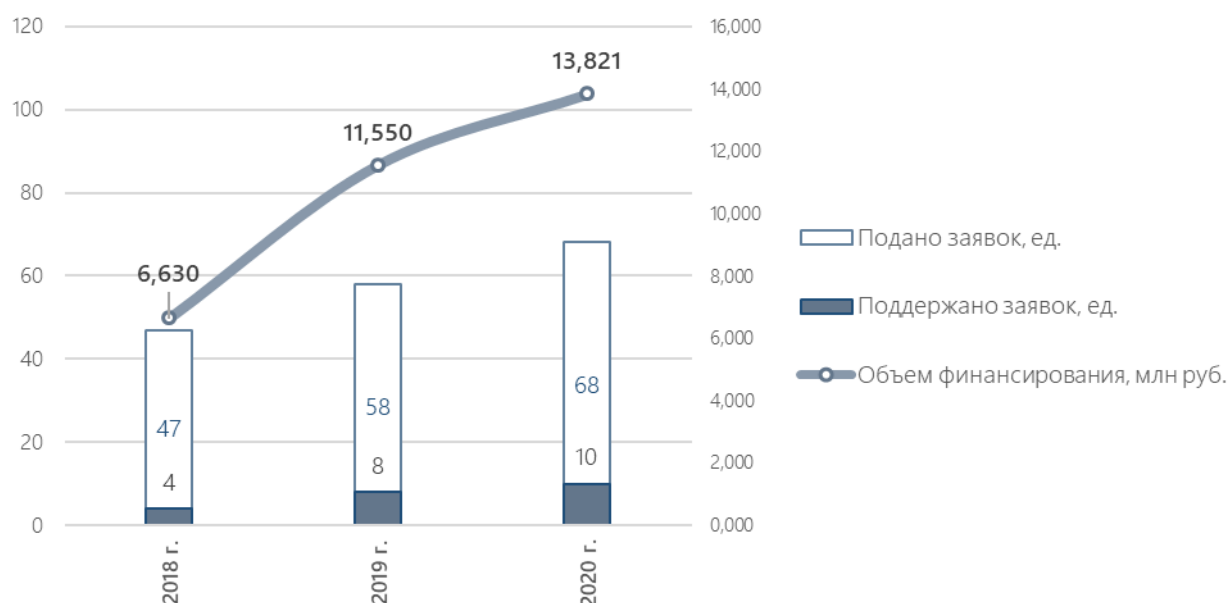
В течение 2019 г. сотрудниками Новосибирского ГАУ было подано 58 заявок на конкурсы грантов различного уровня. Из них были одобрены шесть грантов РФФИ, один грант РНФ и один грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук и ведущих научных школ Российской Федерации, на общую сумму 11550 тыс. руб. (руководители Дубовский И.М., Гризанова Е.В., Рудой Е.В., Шелковников С.А., Шаталин В.А., Морозова А.А.). Выиграны 2 конкурса Фонда содействия инновациям: программа «Старт», победитель Зенкова А.А., финансирование 2000 тыс. руб.; конкурс «Умник», победители Герне Д.А. и Соколова Э.С., финансирование 1000 тыс. руб. Получена премия президента Российской Федерации в области науки и инноваций для молодых учёных, лауреатом премии стала Гризанова Е.В., размер премии 2500 тыс. руб. Премия Правительства Новосибирской области присуждена Гризановой Е.В. – 125 тыс. руб. Получен грант мэрии г. Новосибирска 320 тыс. руб. (руководитель Пчельников А.В.). Премия мэрии г. Новосибирска присуждена молодому учёному Нарожных К.Н. – 100 тыс. руб.

В 2020 году сотрудниками Новосибирского ГАУ было подано 68 заявок на конкурсы грантов различного уровня. Из них были одобрены восемь грантов РФФИ, один грант РНФ и один грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук и докторов наук Российской Федерации, правительства Новосибирской области на общую сумму 13821 тыс. руб. (руководители Гризанова Е.В., Рудой Е.В., Торопова Е.Ю., Максимович К.Ю., Риксен В.А., Масленникова В.С., Сухомлинов В.С., Назаренко А.В.). Премия Правительства Новосибирской области присуждена Селюк М.П. – 150 тыс. руб. и Пчельникову А.В. – 125 тыс. руб. Премии мэрии г. Новосибирска присуждены молодым учёным Петуховой М.С., Зенковой А.А. – по 100 тыс. руб.

Продолжены исследования по 1 гранту РНФ и по 4 грантам РФФИ.

Таким образом, на лицо видна положительная динамика развития фундаментальной науки в университете. Если в 2018 году различными научными фондами поддержано 8,5% поданных заявок, то в 2020 – 14,7%. Общее количество заявок на гранты в 2020 г. увеличилось по отношению к 2018 г. на 47%, что говорит о росте количества исследователей и научных проектов в Новосибирском ГАУ. При этом объем финансирования фондами научных проектов увеличился более чем в 2 раза с 6630 тыс. руб. до 13821 тыс. руб.

Диаграмма 11. Показатели динамики научных заявок НГАУ и их финансирования



Студенты активно участвуют в научно-исследовательской деятельности, результаты которой освещают на конференциях и олимпиадах, занимаются в научных кружках. В 2018 г. работало 26 научных кружков, в 2019 г – 29, в 2020 – 29. Опубликовано в 2018 году более 500 научных статей, в 2019г – более 600, на данный момент в 2020 году опубликовано более 650.

В 2018 г. студенты и аспиранты университета активно участвовали в программе адресной финансовой поддержки талантливой учащейся молодёжи, в номинации «Стартап - проект студенческого бизнес-инкубатора», для участия в международном научном мероприятии победителем стала Парлюк А.О. – 60 000 рублей. Принимали участие в VII Межрегиональном конкурсе научных работ «БайСтади», проведенного АО «Байер» победителями стали: Чеченина Н.С., Лихачёв А.И. – по 70 000 рублей.

В 2019 г. студенты университета активно подготавливали заявки на участие в конкурсах и стипендиальных программах. Принимали участие в конкурсном отборе на получение Национальной премии им. Ежовского А.А., победитель Кинжибалов А.Н. – 30 000 рублей; в VIII Межрегиональном конкурсе научных работ «БайСтади», проведенного АО «Байер» победителями стали: Кузьмина Т.В., Масленникова В.С., Плотников К.О., Сухомлинов В.Ю. – по 70 000 рублей; в конкурсном отборе программы «УМНИК» по направлению «Биотехнологии», победитель Соколова Э.С. – 500 000 рублей.

В 2020 г. студенты университета активно готовили заявки на участие в конкурсах и стипендиальных программах. Принимали участие в конкурсном отборе на получение Национальной премии им. Ежовского А.А.; в VIII Межрегиональном конкурсе научных работ «БайСтади», проведенного АО «Байер» победителями стали: Трунов Р.И., Хомутов С.С., Плотников К.О., – по 80 000 рублей; магистрант Бубнов И.С. – победитель международной игры «Начинающий фермер»; команда студентов заняла 1 место кейс-чемпионата «Муниципальный десант», проводимом Правительством Новосибирской области; аспиранты Бобикова А.С. и Миронова Т.Е. победители Всероссийского конкурса достижений талантливой молодежи "Национальное достояние России" в номинации «Наука»; победителем конкурса общественных стартапов «Со мной регион успешнее» стала магистрантка Щербинина Н.В.; победитель программы Sk.Lab в Новосибирске – студенты Корнилова Ю.О. и Свистильник Т.В. Студенты Новосибирского ГАУ участники проектного интенсива по модели Университета 20.35.

По заказу Минсельхоза России в 2018 г. выполнялись научные работы на сумму 4 200 тыс. руб.:

- Прогнозирование и мониторинг научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие (Рудой Е.В., д-р экон. наук, профессор);
- Разработка наукоёмких инновационных технологий для биологизации животноводства с использованием микробиальных препаратов на основе апатогенных бацилл для повышения рентабельности и получения экологически безопасной продукции. (Ноздрин Г.А., д-р вет. наук, заведующий кафедрой фармакологии и общей патологии);
- Апробация универсального экологически чистого биотехнологического противовирусного препарата, для биологической защиты овощных культур в условиях закрытого грунта (Блажко Н.В., канд. биол. наук, заведующая лабораторией энзимного анализа и ДНК-технологий).
- Разработка комбинированной непрерывной однолетней технологии выращивания товарного карпа на базе установок замкнутого водообмена и нагульных прудов. (Морузи И.В., д-р биол. наук, профессор).

В 2019 году выполнялись следующие научные работы по заказу Минсельхоза России на сумму 6451,0 тыс. руб.:

- Прогнозирование и мониторинг научно-технического развития АПК: растениеводство, включая семеноводство и органическое земледелие (Рудой Е.В., д-р экон. наук, профессор);
- Разработка биологизированной системы ускоренного семеноводства картофеля как фактора сохранения продуктивности и повышения безопасности получаемой продукции (Петров А.Ф., канд. с.-х. наук).

В 2020 году идет работа по следующим научным темам по заказу Минсельхоза России на сумму 5500,0 тыс. руб.:

- Моделирование показателей линейной оценки с целью реализации генотипа производителей в условиях Сибири (Камалдинов Е.В., д-р биол. наук, доцент)
- Разработка полифункциональной технологии биологической защиты в процессе селекции и семеноводства отечественных сортов картофеля (Петров А.Ф., канд. с.-х. наук, доцент);
- Прогнозирование и мониторинг научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие (Петухова М.С., канд. экон. наук, ведущий научный сотрудник);
- Исследование генетического разнообразия в высокопродуктивных стадах крупного рогатого скота по полиморфным вариантам генов, ассоциированных с хозяйственно полезными признаками (Кочнев Н.Н., д-р биол. наук, профессор).

Результаты интеллектуальной деятельности (2018-2020 гг.)

- В 2018 г. в рамках научно-исследовательской работы сотрудниками подано в патентное ведомство 10 заявок на объекты интеллектуальной деятельности (РИД). Получено 17 патентов на изобретения и полезные модели. Опубликовано 1792 статей, из них в Web of Science – 20, в Scopus – 43, в журналах из Перечня ВАК – 215. Выпущено 24 монографий, 21 сборников научных трудов, 12 учебников и учебных пособий, из них с грифом ФУМО – 1.

- В 2019 году в патентное ведомство 20 заявок на объекты интеллектуальной деятельности, получено 14 патентов на изобретения и полезные модели, внесены в Росреестр селекционных достижений 2 сорта томата – Девчата и Рая и порода крупного рогатого скота Сибирячка. Опубликовано более 2500 статей, из них в Web of Science – 29, в Scopus – 67, в журналах из Перечня ВАК – 260. Выпущено 19 монографий, 27 сборников научных трудов, 14 учебников и учебных пособий, из них с грифом УМО – 2. В вузе проведено более 30 конференций различного уровня, из них 8 международных, 14 национальных, всероссийских и региональных конференций.
- На данный момент в 2020 г. подано в патентное ведомство более 20 заявок на объекты интеллектуальной деятельности, получено 14 патентов на изобретения и полезные модели, внесен в Росреестр селекционных достижений сорт овощной фасоли Кормилица. Опубликовано более 930 статей, из них в Web of Science – 18, в Scopus – 34, в журналах из Перечня ВАК – 140. Выпущено 12 монографий, 19 сборников научных трудов.

Работа диссертационных советов

В 2019 г. в Новосибирском ГАУ работали 6 диссертационных советов, четыре из них объединенные.

- Диссертационный совет Д 999.108.02 (председатель акад. Гамзиков Г.П.) проводит защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата по сельскохозяйственным наукам по 3 специальностям: 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство; 06.01.04 – агрохимия; 06.01.07 – защита растений.
- Диссертационный совет Д 999.107.02 (председатель проф. Петухов В.Л.) проводит защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата по биологическим и сельскохозяйственным наукам по 3 специальностям: 06.02.07 – разведение, селекция, генетика и воспроизводство сельскохозяйственных животных по биологическим и сельскохозяйственным наукам; 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства по сельскохозяйственным наукам; 03.02.08 – экология по биологическим наукам.
- Диссертационный совет Д 220.048.04 (председатель проф. Жучаев К.В.) проводит защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата по биологическим наукам по 2 специальностям: 03.03.01 – физиология; 03.02.14 – биологические ресурсы.
- Диссертационный совет Д 999.180.03 (председатель проф. Стадник А.Т.) проводит защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата по экономическим наукам по специальности 08.00.05 - экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями комплексами АПК и сельского хозяйства).
- Диссертационный совет Д 999.181.03 (председатель проф. Морузи И.В.) проводит защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата по биологическим наукам по специальностям: 03.02.10 – гидробиология; 06.04.01 – рыбное хозяйство и аквакультура.
- Диссертационный совет Д 999.215.02 (председатель проф. Ноздрин Г.А.) проводит защиту диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата по ветеринарным наукам по специальностям: 06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология; 06.02.03 – ветеринарная фармакология с токсикологией.

В 2019 г. в диссертационных советах на базе НГАУ прошли защиты 22 диссертаций, в т.ч. 6 докторских и 16 кандидатских.

На базе Новосибирского ГАУ осуществляют научную деятельность несколько лабораторий:

1. Лаборатория биологической защиты растений и биотехнологии

Лаборатория занимается созданием эффективных, высокоспецифичных и экологически безопасных средств защиты растений для контроля численности насекомых-вредителей сельского хозяйства. Сотрудники владеют техникой микробиологических и агротехнологических исследований. Выполняют хоздоговорную тему с НПФ «Исследовательский центр» (наукоград Кольцово Новосибирской области). Являются авторами 2-х патентов по применению биоагентов в растениеводстве.

Коллективом разработан комплексный подход к изучению болезней насекомых, включающий использование различных способов заражения микроорганизмами, контроль дозы инфекционного начала (force feed), оценку показателей клеточного и гуморального иммунитета, кишечный и кутикулярный иммунный ответ. Отработаны методы оценки уровня экспрессии различных генов на большой вощинной огневке. Коллективом обнаружено, что при патогенезах, вызванных энтомопатогенными микроорганизмами, блокирование некоторых защитных систем насекомых может снижать их устойчивость к другим микроорганизмам. Был выявлен ряд ключевых защитных механизмов насекомых при развитии бактериальных и грибных инфекций. Было установлено, что сочетание определенных штаммов грибов и бактерий, а также данных микроорганизмов и вторичных метаболитов растений и грибов может приводить к синергетическому эффекту в смертности насекомых и предотвращению дефолиации растений. Метод РНК интерференции уже апробированы на вощинной огневке (гены: IMP1, Gloverin, пероксидаза, GST). Имеется опыт дизайна праймеров для T7, синтеза дцРНК, микроинъекций и скармливания дцРНК с ИПС. Отработаны методы мониторинга РНК интерференции с помощью спектрофотометрии, ВЭЖХ и qPCR. У исполнителей проекта уже есть опыт анализа микробиоты насекомых при бактериозах, выделения и культивации симбиотических микроорганизмов, а также в создании рекомбинантных штаммов бактерий.

2. Лаборатория ветеринарной генетики и биотехнологии

Лаборатория занимается комплексным исследованием генофонда и фенофонда сельскохозяйственных животных в различных экологических условиях среды.

Коллектив лаборатории (4 чел.) владеет техникой биотехнологических исследований. Лаборатория выполняет хоздоговорную тему с ООО ПК «МИВОК» и ООО «Верхнехавский элеватор». Результаты НИОКР внедрены в племенные заводы Новосибирской (ЗАО племзавод «Ирмень») и Кемеровской областей (КФХ «Береговой»). Разработаны методы ферментативной и микробной биоконверсии с/х продукции. Создана большая коллекция сортообразцов классических новых для России культур. На основе 8-стороннего Договора с ведущими НИИ РФ развивается коллаборация, позволяющая проводить экологические испытания, ряда сельскохозяйственных культур.

3. Лаборатория молекулярной биологии

Коллектив лаборатории (7 чел.) владеет техникой микробиологических, гистологических, молекулярных, иммунологических исследований. Лаборатория выполняет хоздоговорные темы с ООО ПФ «Башкирский бройлер», ООО «Улыбино», ООО «КРКАФарма», ООО «Трионисвет». Разработаны методы фаготерапии и бактериофагопрофилактики сальмонеллезов, эшерихиозов, псевдомонозов с.х. птицы., некоторые методические

подходы по инактивации вакцинных штаммов бактерий. Создана большая коллекция штаммов условно-патогенных микроорганизмов в т.ч. и новых возбудителей эмерджентных инфекций, ранее не описанных в мировой литературе. На основе соглашения с Союзом свиноводов России, тремя частными исследовательскими структурами, тремя ведущими НИИ РФ развивается коллаборация, позволяющая проводить поиск эмерджентных инфекций, разработку новых вакцинных препаратов их испытание и внедрения в условиях промышленного с.-х, производства.

Результаты НИОКР внедрены на птицефабриках РФ (агрохолдинг «Приосколье», Новосибирская ПФ, Белгранкорм–Великий Новгород, ООО «Кузбасский бройлер», фармкомпаниях ООО «КРКАФАРМА», АО «Хювефарма», ООО «Трионисвет», ООО «СибАФ»).

4. Лаборатория механизации животноводства и переработки сельскохозяйственной продукции

Исследования проводятся на протяжении последних 6 лет. Опубликовано более 15 научных статей, проведено множество лабораторных испытаний и опытных установок.

Лаборатория оснащена минимально необходимым оборудованием (в т.ч. дизельгенераторами, гидродинамическим реактором и т.д.); аккредитована лаборатория микробиологии в составе испытательного лабораторного комплекса НГАУ.

Сотрудники владеют техникой микробиологических и агротехнологических исследований, имеют опыт взаимодействия с действующими с/х предприятиями по линии выполнения хоз.договорных работ по запросу хозяйств.

5. Лаборатория по переработке отходов животноводства биологическим способом

Более 20 лет исследований в области переработки отходов животноводства с использованием насекомых. Более 100 научных статей по озвученной теме, более 20 патентов, множество лабораторных испытаний и анализов. В течение последних трех лет проведены поисковые исследования и лабораторные испытания, по результатам которых первоначальная идея использования комнатной мухи трансформировалась в разведение черной львинки.

Сотрудники владеют техникой микробиологических и агротехнологических исследований, имеют опыт взаимодействия с действующими с/х предприятиями по линии выполнения хоздоговорных работ по запросу хозяйств.

6. Лаборатория «Фундаментальные и прикладные проблемы селекции и генетики растений»

Создана большая коллекция сортообразцов новых для России культур – спаржевой вигны, момордики, кивано и бенинказы. Впервые в России включены в Госреестр 5 сортов новых для России овощных культур. За последние 5 лет опубликовано свыше 30 печатных работ по аспектам интродукции, семеноводства и семеноведения, биохимическому составу и устойчивости к болезням вышеперечисленных культур.

Лаборатория ведет первичное семеноводство коллекционных форм и сортов. На основе заключенного в 2017 г. 8-стороннего договора развивается коллаборация с другими научными учреждениями России.

7. Лаборатория фармакологии и общей патологии

В настоящее время разработаны и проводится работа по внедрению инновационных проектов с использованием микробиологических препаратов в животноводстве и птицеводстве на предприятиях АПК области и страны. За этот период получено около 20 патентов на разработанные инновационные проекты и способы применения, подготовлено и защищено около 20 кандидатских и докторских диссертаций и более 100 выпускных квалификационных работ.

Результаты НИОКР внедрены в предприятия АПК Новосибирской области (АО «Степное» и ООО «Лебедёвское» Искитимского района).

На основе 2-стороннего Договора с ООИПФ «Исследовательский центр» (наукоград Кольцово) развивается коллаборация, позволяющая проводить совместные испытания.

8. Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК

Центр создан в 2016 г. по заданию Министерства сельского хозяйства РФ в целях:

- подготовки долгосрочного прогноза научно-технологического развития АПК в области растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие;
- проведения мониторинга научных разработок в области растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие;
- осуществления консалтинговой деятельности и выполнения работ на основе договоров с заказчиками.

В рамках деятельности сотрудниками Центра совместно с СФНЦА РАН и Институтом цитологии и генетики СО РАН подготовлен «Прогноз научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие, России в период до 2030 года» и «Дорожная карта научно-технологического развития урбанизированного растениеводства России в период до 2030 года».

В настоящее время Центр проводит совместные исследования с Всероссийским НИИ экономики сельского хозяйства и Центром научно-технологического прогнозирования НИУ «Высшая школа экономики».

Сотрудничество вуза с академической наукой (НИИ)

Новосибирский ГАУ расположен в уникальном регионе, где сосредоточено множество научно-исследовательских учреждений, в т.ч. мирового уровня (Новосибирский Академгородок и наукоград Кольцово). Здесь расположен центр аграрной науки России за Уралом – Сибирский федеральный центр агробιοтехнологий Российской академии наук. Одна из стратегических целей университета заключается в дальнейшем развитии сотрудничества с институтами СО РАН и СФНЦА РАН.

В настоящее время Новосибирский ГАУ проводит совместные научные исследования со следующими учреждениями:

1. Институт цитологии и генетики СО РАН.
2. Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН.
3. Институт почвоведения и агрохимии СО РАН.
4. Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» и Научно-производственная фирма «Исследовательский центр» наукограда Кольцово.
5. Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова.
6. Центральный Сибирский Ботанический Сад СО РАН.

7. Никитинский ботанический сад – Национального научного центра РАН.
8. Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства СФНЦА РАН.
9. Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН.
10. Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН.
11. Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства СФНЦА РАН.
12. Институт горного дела им. Н.А. Чинакала СО РАН.
13. Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН.
14. Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН.
15. Институт систематики и экологии животных СО РАН.
16. Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт.
17. Всероссийский НИИ защиты растений.
18. Западно-Сибирское отделение института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.
19. Федеральный научный центр овощеводства.
20. Всероссийский НИИ риса.
21. Всероссийский НИИ фитопатологии.
22. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.
23. Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства.

Совместные проекты с учреждениями фундаментальной науки выполняются по таким направлениям как защита растений, почвоведение, селекция и генетика растений и животных, функциональные продукты питания, ветеринария и иммунология, биотехнологии, глубокая переработка сельскохозяйственной продукции, утилизация отходов сельскохозяйственного производства и др. Подробный перечень совместных научно-исследовательских работ представлен в **Приложении 2**.

Наиболее значимые фундаментальные исследования Новосибирского ГАУ совместно с академической наукой:

- «Изучение иммунной системы насекомых и разработка биоинсектицидов нового поколения» (подобраны иммуносупрессоры для увеличения активности биоинсектицидов на основе грибов и выявлены перспективные штаммы для создания комплексных биологических препаратов).
- «Комбинированная непрерывная однолетняя технология выращивания товарного карпа на базе установок замкнутого водообмена и нагульных прудов».
- «Изучение и разработка биотехнологии повышения супрессивности почвы» (Экспериментально обоснована возможность индукции биотической супрессивности путем целенаправленного применения агротехнологических приемов, обеспечивающих размножение почвенных микроорганизмов, повышение общей биологической активности почвы, снижение поражения растений яровой пшеницы корневыми гнилями).
- «Разработка биологизированной системы ускоренного семеноводства картофеля как фактора сохранения продуктивности и повышения безопасности получаемой продукции».
- «Разработка тест системы по диагностики и типированию лейкоза КРС с применением биологических приёмов» (позволяет диагностировать наличие вируса на ранних этапах инфицирования).
- «Разработка технологий производства пищевых продуктов нового поколения с использованием биологически активных добавок животного и растительного происхождения».

- «Автоматизация селекционно-племенной работы в молочном скотоводстве» (разработана и внедрена отечественная автоматизированная система подбора родительских пар с учётом происхождения и уровней хозяйственно-полезных признаков).

Ведется активная селекционная работа по выведению новых сортов томатов и фасоли овощной с улучшенными характеристиками (раннеспелость, высокоурожайность, засухоустойчивость, холодостойкость и др.).

Новосибирский ГАУ обладает значительным заделом в осуществлении совместных фундаментальных исследований и разработок с научными учреждениями Сибирского отделения Российской академии наук. В настоящее время университет проводит в общей сложности 36 исследований совместно с академическими институтами, 82 научных работников НИИ являются совместителями в аграрном университете. Ведущие ученые привлекаются к учебному процессу, что способствует продуцированию идей для новых научных исследований у магистрантов и аспирантов, формированию иного стиля мышления. Результаты такой коллаборации – это заказы на проведение прикладных исследований от реального сектора экономики, патенты на изобретения и полезные модели, совместные публикации в ведущих российских и зарубежных журналах и научно-практические конференции.

Примером успешной коллаборации науки и университета стала научно-исследовательская работа «Разработка биологических препаратов и пробиотиков», проводимая Лабораторией биологической защиты растений и биотехнологии Новосибирского ГАУ с Лабораторией регуляции микробиоценозов сельскохозяйственных животных и растений СибНИПТИЖ СФНЦА РАН. Проводимые исследования соответствуют мировому уровню, что подтверждается серией публикаций в зарубежных журналах Q1 и финансовой поддержкой Российского научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований.

Стоит отметить, что взаимодействие университета и научно-исследовательских институтов осуществляется не только в форме проведения научных исследований, но и в образовательных целях для подготовки высококвалифицированных кадров для российской аграрной науки. НИИ выступают научными партнерами магистерских программ агрономического и биотехнологического направлений. Совместно с институтами созданы 2 кафедры: «Эпизотологии и микробиологии» и «Генетики и селекции».

Не смотря на значительную проведенную работу по установлению связей между Новосибирским ГАУ и Сибирским отделением РАН, необходимо дальнейшее «проникновение» науки в образовательный процесс университета. Потенциал региона позволяет создать здесь научно-образовательный центр по направлениям агро- и биотехнологий, исследования которого не будут уступать мировому уровню, а по некоторым направлениям и превосходить его.

В настоящее время программы исследований Новосибирского ГАУ и учреждений СО РАН разрабатываются разрозненно в результате различной ведомственной принадлежности, но при этом направления исследований во многом совпадают. К таким направлениям относятся:

1. «Создание новых высокопродуктивных сортов растений с улучшенными хозяйственно-ценными признаками, адаптированных к природноклиматическим условиям Сибири, с использованием современных методов селекции, в том числе биотехнологий; разработка систем земледелия и технологий управления продуктивностью агроценозов, включая фитосанитарное благополучие» (научная программа СФНЦА РАН).
2. «Разработка способов и систем создания генотипов сельскохозяйственных животных с высокими потребительскими характеристиками на основе методов молекулярной биологии, управления биосинтезом продукции животноводства, совершенствования технологий кормопроизводства, кормления и содержания животных, средств механизации производства, эффективного контроля эпизоотических процессов, создание диагностических тест-систем на основе нано- и

биотехнологий, средств и методов профилактики и лечения болезней животных; разработка способов и методов повышения эффективности аквакультуры» (научная программа СФНЦА РАН).

3. «Разработка механизмов, методов, моделей ускорения социально-экономического развития АПК Сибири, прогноза научно-технологического развития и нормативной базы сельскохозяйственного производства; обоснование системы производства и обеспечения продовольствием районов освоения, Севера и Арктики Сибири» (научная программа СФНЦА РАН).
4. «Генетическая платформа для решения задач селекции растений: фундаментальные исследования и прикладные разработки» (научная программа ИЦиГ СО РАН).
5. «Генетические основы биотехнологий и биоинформатика» (научная программа ИЦиГ СО РАН).

Разработка совместных научно-образовательных программ, которые будут направлены, во-первых, на осуществление перспективных исследований и разработок в рамках Стратегии научно-технологического развития РФ и Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025, а во-вторых, на подготовку кадров для отечественной науки, позволит сделать рывок в научно-технологическом развитии агропромышленного комплекса не только региона, но и всей страны.

Первичный отбор проектов

К перспективным направлениям развития технологий в АПК по результатам исследования «Инновационное развитие АПК в России. Agriculture 4.0» Института аграрных исследований НИУ ВШЭ можно отнести:

- Укрепление собственной фундаментальной базы роста продуктивности: технологий селекции и улучшения генетического потенциала в комплексе с технологиями обеспечения наилучшей реализации этого потенциала (кормовые добавки, удобрения, средства защиты растений и обеспечения здоровья животных и иные, образующие т. н. «пакетные» решения). Данное направление не должно быть сфокусировано исключительно на конвенциональных сегментах сельского хозяйства, но также должно предполагать возможность поддержки новых перспективных секторов, таких как биологизация АПК и развитие органического сельского хозяйства.
- Внедрение цифровых технологий и кроссплатформенных решений в АПК, в т. ч. «умных» роботизированных систем, что необходимо для сокращения отставания от лидирующих стран по производительности труда, повышения урожайности/продуктивности и снижения продовольственных потерь.
- Диверсификация производимого ассортимента продовольственных продуктов с приоритетами на высокомаржинальные сегменты здорового, функционального и персонализированного питания, продукты глубокой переработки сельскохозяйственного сырья, характеризующиеся высокими темпами роста спроса на внешнем и внутреннем рынке. Важнейший акцент также должен быть сделан на повышение и обеспечение стабильно высокого уровня качества и безопасности – это является важнейшим условием эффективного встраивания отечественных продуктов в мировые продовольственные цепочки.
- Поддержка развития систем закрытого земледелия, независимого от внешних агроклиматических и биологических факторов. Существующие технологии позволяют исключить фактор сезонности и дают возможность получения свежей, безопасной и доступной высокоценной продукции (ягод, зелени, овощей) в любой точке нашей страны, что особенно актуально не только в мегаполисах, но и в отдаленных регионах.
- Развитие сектора переработки отходов АПК: созданные в мире за последние 20 лет технологии доказывают возможность эффективной переработки отходов не только в энергоресурсы (тепло- и электроэнергию, моторные топлива), но и во многие другие продукты с высокой добавленной стоимостью, а также сделать их конкурентоспособными. Современные технологии стерилизации, консервации и упаковки позволяют обеспечить существенно более длительные сроки сохранности продуктов без изменения ценных питательных и физических свойств продукта.

Предполагается, что в соответствии с перспективными направлениями развития агротехнологий на базе Новосибирского ГАУ будут сформированы несколько центров компетенций и научных школ по ключевым направлениям, обеспечивающих сопровождение промышленных испытаний перспективных продуктов и технологий, в том числе создаваемых в рамках ФНТП.

Реализация данной программы позволит развивать бизнес-ориентированную университетскую науку, увеличит приток талантливой молодежи, мотивированной на развитие в профессии, сократит разрыв между уровнем подготовки выпускников и квалификационными потребностями ведущих предприятий АПК, сформирует профильные центры компетенций по

направлениям развития биотехнологии, органики, цифровизации в АПК, селекционно-генетической работы для животноводства и растениеводства, ветеринарии и реабилитации животных, инжиниринга и перспектив развития сельских территорий.

Объединение существующих лабораторий в профильные центры позволит вести комплексные научные исследования в университете и планировать стратегию научного развития Новосибирского ГАУ, предоставит дополнительные возможности для получения грантов и участия в международных исследовательских проектах за счет объединения компетенций специалистов и материально-технической базы.

Экспертиза проектов

Специалисты Новосибирского ГАУ подготовили к защите и оценке экспертами 23 научных проектов, заявленных в рамках 5 центров компетенций. Проекты кратко описывались специалистами профильных направлений, в дальнейшем (в режиме Zoom) была организована презентация и защита каждого из проектов для комиссии из 4-х человек, в которую вошли ректор Новосибирского ГАУ Рудой Е.В., проректор по научной и международной деятельности Камалдинов Е.В., руководитель Центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК Петухова М.С., заведующая отделом экономики инноваций Института аграрных Исследований НИУ ВШЭ Орлова Н.В.

Каждый заявить в течение 20 минут мог презентовать суть проекта, рассказать про имеющиеся научные наработки и опыт сотрудничества с профильными компаниями – потенциальными потребителями разработок в отрасли, после этого участники комиссии задавали дополнительные вопросы и обсуждали проект.

По результатам обсуждения и полученных рекомендаций заявитель мог доработать заявку по проекту в течение 1-2 дней и прислать для дальнейшей оценки сторонними экспертами.

Для оценки проектов экспертам была предложена форма оценки по проектам. Каждого из экспертов попросили кроме общей оценки проекта и перспектив его коммерциализации дать свои рекомендации в комментариях для заявителей.

Форма для экспертной оценки и результаты оценки представлены в Приложении № 1 данного отчета, полный пакет материалов оценки содержится в прилагаемой к данному отчету папке «Дополнительные материалы 1. Центры».

Приоритетные направления НИР

По результатам обсуждения проектов с экспертами, анализа приоритетных рынков и технологических направлений развития региона были предложено сформировать на базе Новосибирского ГАУ следующие центры компетенций (таблица 8).

Таблица 7. Новые Центры компетенций на базе Новосибирского ГАУ

№	Наименование	Факультет
1	Центр селекции и генетики животных и растений	Межфакультетский
2	Центр биотехнологий	Межфакультетский
3	Центр ветеринарии и иммунологии	Ветеринарной медицины
4	Центр утилизации и переработки отходов АПК	Биолого-технологический факультет
5	Центр аквакультуры	Биолого-технологический факультет

Центр селекции и генетики животных и растений

В настоящее время существует вероятность дальнейшего ужесточения санкционной политики, которая может привести к эмбарго на поставку племенного и семенного материалов из-за рубежа. Поэтому возрастает актуальность сохранения и совершенствования имеющегося генетического потенциала с учётом многочисленных природно-климатических и хозяйственных условий Западной Сибири. Решение поставленных государством задач в обретении импортонезависимой экономики немыслимо без обретения независимости в племенной работе и получения семян растений отечественной селекции в достаточном количестве. В условиях многолетнего импорта в этой сфере сформировалась критическая ситуация, требующая значительной корректировки применяемых методов и формированию новых научно-педагогических школ.

В составе Центра селекции и генетики животных и растений будут работать две основные лаборатории:

- Лаборатория ветеринарной генетики и биотехнологии
- Лаборатория «Фундаментальные и прикладные проблемы селекции и генетики растений».

В рамках работы данного центра будут проводиться исследования в рамках следующих научных проектов:

1. «Интенсификация селекции в молочном скотоводстве и растениеводстве»

Цель: интенсификация и автоматизация селекционной работы в молочном скотоводстве и растениеводстве с применением современных методов прикладной биоинформатики и статистической генетики в рамках курса импортозамещения.

Задачи:

- создать единую региональную базу данных первичного электронного зоотехнического учёта, включающую уточнённую генеалогию сибирской популяции черно-пестрого скота;
- создать и уточнить региональную генеалогическую базу данных;
- разработать и внедрить в молочное скотоводство и растениеводство модели BLUP и GBLUP;
- предложить новые подходы в оптимизации процесса отбора и подбора родительских пар с использованием современных методов биоинформатики, машинного и глубокого машинного обучения (леса и дерева, нейронные сети, бустинг модели);
- получить быков отечественной селекции во втором и последующих поколениях редких для сибирского региона родственных групп с генетическим потенциалом, сопоставимым с потенциалом иностранных производителей;
- разработать региональные индексы племенной ценности молочного скота в условиях Сибири с последующей интеграцией в перспективную федеральную программу крупномасштабной селекции;
- провести оценку селекционного материала Сибирской селекции по биохимическим признакам, устойчивости к болезням и другим признакам, выделив лучшие по комплексу показателей.

В рамках создания центра сейчас ведутся переговоры о совместных исследованиях с Агрохолдингом «Мираторг» - системообразующей российской агропромышленной компании, одного из крупнейших производителей мяса в России. В холдинге создан Центр геномной селекции, который является резидентом «Сколково» и входит в ТОП-5 мировых генетических центров.

В научный коллектив данного проекта также входят ученые Университета Св. Кирилла и Мефодия (Македония), СФНЦА РАН и ФИЦ ВИР им. Н.И. Вавилова.

В ходе реализации научного проекта планируется создание Центра компетенций в области селекции и генетики молочного скота и растений, а также Лаборатории прикладной биоинформатики.

Результатом исследования станет единая региональная база данных первичного цифрового зоотехнического учёта, включающая уточнённую генеалогию сибирской популяция черно-пестрого скота. Это позволит значительно скорректировать представление о генетической структуре популяции сибирского отродья чёрно-пёстрого скота, степени инбридинга существующих родственных групп и приведёт к интенсификации отбора и подбора в хозяйствах Новосибирской области и Сибирского региона. Будут получены быки-производители отечественной селекции во втором и последующих поколениях редких для сибирского региона родственных групп с высоким генетическим потенциалом и выдающимися племенными качествами их использование в регионе приведёт к увеличению генетической изменчивости и снижению негативного влияния инбредной депрессии. Разработанные и совершенствуемые инструменты отбора и подбора предоставят возможность автоматизировать селекционную работу, что в конечном итоге позволит снизить критическую зависимость от поставок импортного племенного материала из-за рубежа. На заключительных этапах проекта будут разработаны и предложены региональные индексы племенной ценности с учётом природно-климатических и хозяйственных условий Западной Сибири. Накопленный опыт может быть использован на федеральном уровне и интегрирован в потенциальную федеральную программу по созданию национального индекса племенной ценности. Хозяйства, принимающие участие в данной программе, будут подготовлены к интеграции в ожидаемый общероссийский проект крупномасштабной селекции.

2. «Создание центра микроклонального размножения и адаптации посадочного материала плодово-ягодных культур»

Главная проблема современного питомниководства и садоводства в Российской Федерации – это отсутствие производства качественного посадочного материала. А как наиболее очевидное и опасное следствие – это бесконтрольный ввоз саженцев из-за границы, зачастую сомнительного качества и по завышенным ценам. В данный момент на территории Российской Федерации на рынке посадочного материала плодово-ягодных и декоративных культур практически отсутствует полный цикл производства. Порядка 80 % тепличных комбинатов и питомников покупают молодые растения за рубежом и занимаются их подрощиванием до оптимальных размеров и дальнейшей перепродажей.

Цель: создать проект модульного производства посадочного материала плодово-ягодных культур с полным производственным циклом: от микроклонирования подвоя, до выхода готовой продукции высшего качества категории «VIRUS FREE» (супер-суперэлита) и дальнейшее ее размножение до элиты.

Задачи:

- разработать и создать лабораторно-тепличный комплекс для производства посадочного материала высшего качества (супер-суперэлита) с примерной мощностью ~ 150-250тыс. растений в год, а также внедрить систему вторичного размножения ~ 850-1 000 тыс. элитных растений в год;
- разработать и реализовать технологию полного производственного цикла посадочного материала плодово-ягодных культур;
- масштабировать получившийся проект по областям и регионам с целью обеспечения территорий собственным высококлассным посадочным материалом;
- разработать метод анализа зараженности земляники вирусами методом ПЦР-пополнение имеющейся коллекции безвирусных материнских растений (на данный момент 80 сортов), создать репозиторий плодово-ягодных культур.

Реализация проекта будет происходить совместно с группой компаний «АФГ Националь» – крупнейшим вертикально интегрированным агропромышленным холдингом, который с 2017 года развивает новое направление – выращивание земляники, голубики, малины и ежевики. Также партнерами в данном проекте станут ученые Сибирского Ботанического Сада СО РАН.

Результатами исследования станут разработка и внедрение полной производственной технологии получения посадочного материала высшего качества категории «VIRUS FREE» (супер-суперэлита) и дальнейшее ее размножение до элиты. Будет создан лабораторно-тепличный комплекс полного производственного цикла. Будет создан репозиторий плодово-ягодных культур; пополнена имеющаяся коллекция безвирусных материнских растений. Будут показаны и рекомендованы условия получения высококачественного посадочного материала.

3. «Разработка технологии ускоренного семеноводства новых для России овощных культур и сортов, используемых в качестве функциональных продуктов питания»

Цель: разработать и усовершенствовать технологии семеноводства спаржевой вигны, момордики, кивано, бенинказы, фасоли и томата, ускоренного их семеноводства в аспекте получения высококачественных семян в условиях юга Западной Сибири.

Задачи:

- провести оценку сортообразцов вигны, момордики, кивано, бенинказы, фасоли и томата по биохимическим признакам, устойчивости к болезням и другим признакам, выделив лучшие по комплексу показателей;
- изучить особенности формирования семян с высокими посевными качествами сортов и форм вигны, фасоли, момордики, кивано и бенинказы в условиях весенне-летней теплицы и открытом грунте на юге Западной Сибири;
- провести оценку эффективности ускоренного размножения элитного и селекционного материала спаржевой вигны, фасоли, момордики, кивано и бенинказы;
- разработать технологические схемы выращивания семянновых культур.

Проект будет реализовываться совместно с Всероссийским институтом генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова.

В результате исследования будут получены новые сорта перспективных для индустрии общественного питания овощных культур с высоким содержанием функциональных

пищевых ингредиентов. Будут разработаны технологические схемы ускоренной системы семеноводства спаржевой вигны, фасоли, момордики, кивано и бенинказы с возможностью адаптации к системам органического земледелия. Будут показаны и рекомендованы условия получения высококачественных семян новых овощных культур и сортов, используемых в качестве функциональных продуктов питания.

Смета затрат на реализацию проектов Центра селекции и генетики растений и животных представлена в **Приложении 3**.

Центр биотехнологий

В рамках работы данного центра будут проводиться исследования в рамках следующих научных проектов.

1. «Использование РНК-интерференции для повышения эффективности методов контроля численности насекомых-вредителей»

Цель: создание эффективных, высокоспецифичных и экологически безопасных средств защиты растений для контроля численности насекомых-вредителей сельского хозяйства.

Задачи:

- комплексное изучение состава кишечной микробиоты насекомых, с использованием молекулярно-генетических, биохимических и культурально-морфологических методов;
- анализ взаимоотношений насекомых с условно-патогенными и патогенными представителями кишечной микробиоты. Оценка физиологических и биохимических показателей иммунной и детоксицирующей систем насекомых при воздействии бактерий;
- использование метода РНК интерференции для подавления экспрессии генов, отвечающих за различные системы жизнедеятельности, и ключевые антибактериальные системы насекомых;
- модифицирование, с помощью методов биоинженерии, бактерий кишечной микробиоты насекомых, способной продуцировать РНК интерферирующие продукты;
- создание и испытание комбинированного препарата на основе бактерий БТ и бактерий, продуцирующих РНК интерферирующие продукты, против природных популяций и лабораторных популяций насекомых.

2. «Биологизация защиты овощных и плодово-ягодных культур на основе применения биоагентов полифункционального действия в условиях Западно-Сибирского региона»

Цель: разработка технологий биологической защиты овощных и плодово-ягодных культур для повышения эффективности, устойчивости и экологической безопасности растениеводческого производства.

Задачи:

- оценка активности биоагентов (бактерий, грибов, энтомофагов и др.) в отношении фитопатогенов и фитофагов;
- определение эффективности антагонистического, антистрессового, защитного действия биоагентов и биопрепаратов и их стимулирующего действия на рост и продуктивность культурных растений;

- разработка экологически безопасных технологий биологической защиты растений с применением биоагентов для условий Западно-Сибирского региона.

Будет получена информация по наличию у биоагентов антагонистических, антистрессовых, защитных и ростостимулирующих свойств и об уровне их влияния на культурные растения и вредные организмы. Разработаны технологии применения биоагентов в производственных условиях для землепользователей различного уровня Западно-Сибирского региона. Подготовлены рекомендации по применению разработанных технологий.

3. «Повышение качества продуктов животноводства в Западной Сибири с использованием региональных микробиологических добавок»

Цель: повышение качества продуктов животноводства в Западной Сибири с использованием региональных микробиологических добавок.

Задачи:

- мониторинг заболеваемости телят в ранний постнатальный период жизни;
- мониторинг заболеваемости коров в период после отёла и зоотехнические показатели (удой, сервис-период, продолжительность эксплуатации животных и т.д.);
- гематологический мониторинг физиологического состояния телят;
- гематологический мониторинг физиологического состояния коров до и после отёла, и в завершении применения препарата;
- биохимический мониторинг физиологического состояния телят;
- биохимический мониторинг физиологического состояния коров до и после отёла, и в завершении применения препарата;
- изучение микробиоценоза кишечника телят и коров и в помещениях, где они содержатся;
- разработка и изучение технологических схем санации телятников и животных, в них содержащихся;
- изучение микробиоценоза кожного покрова телят до и после санации телятника;
- разработка и изучение технологических схем применения гомобиотков и пробиотиков телятам;
- разработка и изучение технологических схем применения гомобиотков и пробиотиков коровам;
- изучение влияния экспериментальных препаратов на качество молока;
- мониторинг заболеваемости телят и коров опытных и контрольной групп;
- определение оптимальной технологической схемы и дозы применения;
- определение экономической эффективности и экономического эффекта применения препарата.

В результате выполнения научно-исследовательской работы будут разработаны препаративные формы пробиотических препаратов и инновационные проекты по их применению в животноводстве; будет организована работа по внедрению разработанных инновационных проектов на предприятия АПК.

По результатам выполненных работ будут подготовлены методические рекомендации по применению пробиотических препаратов, будут разработаны и изучены различные схемы их применения. Будет изучена динамика гематологических показателей крови и биохимических показателей сыворотки крови коров под воздействием изучаемых пробиотических препаратов. Будет изучена динамика качественных показателей молока и удоев коров, под воздействием изучаемых пробиотических препаратов. Будет определена оптимальная технологическая схема и доза применения препаратов коровам в период лактации, а также экономическая эффективность их применения. Партнерами будет выступать ООО ПО «Сиббиофарм» и Научно-производственная компания «Ветом»

4. «Выделение из почвы агрономически эффективных микроорганизмов»

Цель: выделить культуры микроорганизмов для улучшения фитосанитарного состояния почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Оценить совместное применение микроорганизмов с пестицидами для оптимизации состояния растений и снижения стрессового эффекта.

Задачи:

- поиск активных штаммов микроорганизмов–продуцентов;
- проверка ростостимуляции выделенных микроорганизмов на семенах овощных и зерновых культур, в различных концентрациях;
- определение физиолого-биохимических свойств и морфологии клеток культуры, способности к образованию тех или иных форм существования в неблагоприятных условиях (споры, цисты, капсулы);
- исследование антагонистической активности выделенных микроорганизмов (подавление фитопатогенных грибов и бактерий)
- подбор отдельных культур микроорганизмов (по действию) на фиксацию азота, растворение фосфатов;
- получение опытных образцов биологических удобрений.

Результатом исследования станет получение микробиологического препарата для повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Смета затрат на реализацию проектов Центра представлена в **Приложении 4.**

Партнеры – ООО ПО «Сиббиофарм» и ГНЦ «Вектор», ведутся переговоры с компанией Місгор (Голландия, профессор Харро Бауместер).

Центр ветеринарии и иммунологии

В рамках работы данного Центра планируется реализация следующих проектов:

1. «Разработка аутогенных вакцин в отношении возбудителей эмерджентных инфекций, санитарно-значимых, эпизоотически-значимых штаммов вирусов и бактерий с.-х. птицы и животных».

Цель: возобновить возможность борьбы с вакцино-неконтролируемыми инфекционными агентами в условиях крупных с.-х. производств в т.ч. и в контексте ограничения использования антибиотиков.

Задачи:

- создать систему для первичного выявления новых инфекций в условиях Западно-Сибирского региона;
- разработать алгоритмы анализа взаимосвязи между производственными показателями и представленностью инфекционного агента;
- предложить новые методические подходы по разработке серологических тестов позволяющих оценивать циркуляцию возбудителя эмерджентной инфекции на контролируемой территории и иммуногенность аутогенных вакцин;
- разработать технологический регламент по производству малых партий аутогенных вакцин на основе возбудителей условно-патогенных микроорганизмов сем. Enterobacteriaceae;
- разработать технологический регламент по производству малых партий комплексных вакцин, содержащих аутогенные штаммы эпизоотически-значимых возбудителей инфекционных заболеваний с.-х. животных;
- разработать универсальную технологию разработки и производства малых партий рекомбинантных вакцин на основе апатогенных энтероинвазивных штаммов бактерий;
- выработать новые критерии оценки экономической эффективности аутогенных вакцин в условиях крупных свинокомплексов и птицефабрик.

Реализация данного проекта будет проводиться совместно с Сибирским центром агробиотехнологий РАН, Институтом химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Федеральным исследовательским центром фундаментальной и трансляционной медицины.

В результате работы будет разработана система учета, выявления новых патологий, включая эмерджентные инфекции с.-х. птицы и свиней в условиях крупных производств. Будут выработаны бизнес-процессы, обеспечивающие производство новых тестов и диагностику новых инфекций и инфекции актуальных на региональном уровне. Будет создан комплекс технологий мелкосерийного производства аутогенных вакцин и рекомбинантных вакцин на основе местных штаммов бактерий. Это позволит сформировать предпосылки для формирования нормативно-правовой базы позволяющей осуществлять мелкосерийное производство аутогенных вакцин, для ограниченного круга потребителей путем лицензирования и сертификации не отдельного биопрепарата, а технологии, производства и линейки продуктов. В свою очередь, это создаст возможности для обеспечения санитарной и инфекционной безопасности пищевой продукции в т.ч. применительно к новым инфекционным агентам, инфекциям актуальным для отдельных регионов, новым серовариантам эпизоотически-значимых инфекционных агентов и, соответственно, не являющихся вакцинно-контролируемыми. Проект актуален как для Сибирского региона, в контексте борьбы с местными инфекциями, так и для всей Российской Федерации, в целом, так как на сегодняшний день, ни аутогенные вакцины, ни выявление новых инфекций практически в нашей стране не распространены, в отличие от практически всех развитых стран мира. Перспективы дальнейшего развития экспорта с.-х. продукции из Российской Федерации имеют риск быть ограничены пониманием потребителей о тотальном отсутствии в РФ мер защиты от новых инфекции, что особенно актуально на фоне современной ситуации с Covid-19.

2. «Повышение эффективности аэрозолетерапии инфекций сельскохозяйственных животных и птицы»

Цель: обеспечение инфекционной безопасности с.х. предприятий путем повышения биодоступности лекарственных веществ с использованием мукоадгезивных наноносителей при аэрозолетерапии и профилактике.

Задачи:

- создание приборной базы для генерации наноаэрозолей повышенной биодоступности в условиях с.-х производств;
- разработка технологии получения аэрозолей различной размерности 50-5000 нм.;
- разработать методологию применения мукоадгезивного наноносителя в условиях промышленного с.х. производства;
- предложить новые композиции лекарственных средств с мукоадгезивным наноносителем;
- изучить безопасность полученных композиций, при различных способах применения;
- разработать методы лечения и фармакопрофилактики наиболее актуальных заболеваний с.-х. птиц, свиней, крупного рогатого скота.

В результате реализации проекта будет создана линейка аэрозолегенераторов промышленного применения, с различной производительностью и возможностью регулирования параметров генерации аэрозолей, что позволит резко повысить биодоступность лекарственных веществ и снизить их дозировки. Будет получена технология получения композиций, позволяющих генерировать аэрозоли в т.ч. водонерастворимых фарм. субстанций с нанометровой размерностью аэрозольных частиц в т.ч. это обеспечит попадание в легкие и более эффективное, в сравнении с существующими технологиями аэрозолетерапии, всасывание. Использование данных технологий в т.ч. позволит резко сократить содержание в продукции животноводства и птицеводства ксенобиотиков т.е. повысить экологическую безопасность сельскохозяйственной продукции. На заключительных этапах проекта будут разработаны и предложены новые композиции антибактериальных и противовирусных ветеринарных препаратов, новые методы лечения наиболее актуальных заболеваний сельскохозяйственной птицы, свиней и коров.

Смета затрат на реализацию проектов Центра ветеринарии и иммунологии представлена в **Приложении 5.**

Партнеры из бизнеса. Коллеги НГАУ, Просьба указать с какими птице и свиноподкомплексами работали или проводили промышленные испытания

Центр утилизации и переработки отходов АПК

В рамках исследований данного центра компетенций будет реализован ряд проектов лаборатории по переработке отходов животноводства биологическим способом. В настоящее время ведутся переговоры о привлечении к реализации проекта соисполнителя – международной биотехнологической компании «Этнопротэк». Компания специализируется на переработке органических отходов при помощи насекомых. «Этнопротэк» перерабатывает пищевые отходы при помощи собственной запатентованной биотехнологии, основанной на свойстве двукрылого насекомого черная львинка (Black Soldier Fly, BSF) перерабатывать абсолютно любую органику.

Центром утилизации и переработки отходов АПК будут реализованы следующие проекты:

1. «Разработка промышленной установки по переработке отходов жизнедеятельности с/х животных в электрическую и тепловую энергию»

Цель: разработка промышленной технологии переработки отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных в тепловую и электрическую энергию с высоким КПД, путем использования энзимов, бустеров (для искусственной деградации сырья).

Задачи:

- изучение и анализ имеющегося опыта применения на предприятиях АПК биогазовых установок;
- сравнительный химический и минеральный анализ навоза (помета) различных хозяйств Новосибирской области;
- разработка и конструирование газогенератора, способного работать с высоким КПД на отходах жизнедеятельности с/х животных хозяйств Новосибирской области;
- проектирование и изготовление промышленной энерго-, теплогенерирующей установки, работающей на отходах жизнедеятельности животноводства;
- полная автоматизация процесса.

Результатом исследования станет получение отработанной технологии производства тепловой и электрической энергии из отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Будет разработан и изготовлен биореактор с высоким КПД, адаптированный под экскременты с/х животных предприятий Новосибирской области. Планируется заключение договора(ов) с с/х предприятием(ями) Новосибирской области для промышленного внедрения данной технологии.

2. «Разработка технологии дезинфекции и дезодорации отходов жизнедеятельности с/х животных, с возможностью их дальнейшего эффективного применения в с/х производстве»

Цель: Разработка промышленной технологии дезинфекции и дезодорации отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, путем сепарации с целью подготовки для их дальнейшего использования в хозяйственной деятельности предприятий АПК.

Задачи:

- аккумуляция и оценка имеющегося опыта по дезодорации и дезинфекции экскрементов животных;
- разработка и конструирование линии нейтрализации отходов с/х животных;
- апробация и доработка установки на навозе (помете) из различных хозяйств Новосибирской области;
- проектирование высокопроизводительной линии нейтрализации промышленных отходов.
- автоматизация процесса.

Результатом исследования станет получение отработанной технологии дезодорации и дезинфекции отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных с возможностью их дальнейшего хозяйственного применения. Разработка и изготовление промышленной установки сепарации экскрементов с/х животных. Заключение

договора(ов) с с/х предприятием(ями) Новосибирской области для промышленного внедрения данной технологии.

Партнеры – водоканалы, переход к с.х. Коллеги НГАУ, просьба дописать опыт работы и сотрудничества

3. «Разработка технологии промышленного производства препарата для улучшения плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур на основе биологически активных природных соединений».

Цель: разработка промышленной технологии производства модификаторов почвы (зоогумуса и фульвогуматов) на основе отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных.

Задачи:

- оценка состава различных видов навоза (помета) хозяйств Новосибирской области;
- разработка рецептур модификаторов почвы, исходя из природных условий Новосибирской области;
- разработка технологии получения удобрений из отходов жизнедеятельности животноводства;
- проектирование промышленной линии производства удобрений из экскрементов с/х животных;
- автоматизация процесса.

В результате исследования будет получена отработанная технология получения удобрений на основе переработки отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Разработан участок промышленного производства модификаторов почвы из отходов животноводства. Заключены договор(ы) с с/х предприятием(ями) Новосибирской области для промышленного внедрения данной технологии.

4. «Создание промышленного производства белково-липидного концентрата из насекомых на органическом сырье».

По оценкам аналитиков к 2050 году человечеству потребуется дополнительно 265 млн тонн белка ежегодно. Чтобы сегодня обеспечить растущее мировое население полноценным белком, нужны инновационные подходы. До 50 % дополнительного белка, необходимого к 2050 году, можно получить путем переработки отходов. Поэтому особой актуальностью в настоящее время обладает поиск альтернативных источников белка.

Цель: разработка промышленной технологии производства высокобелкового продукта (муки из насекомых) на основе отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных с помощью личинки Черной львинки (*Hermetia illucens*).

Задачи:

- поиск наиболее эффективных форм биоутилизации отходов
- оценка эффективности разведения личинок на различных видах навоза (помета) из хозяйств Новосибирской области

- поиск возможных вариантов повышения выхода личинки (10-12% до 60-80%)
- проектирование конструкции биоцеха небольшой площади с высокой производительностью
- автоматизация процесса.

В результате исследований будет получена отработанная технология получения белково-липидного концентрата на основе переработки отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Будет произведен монтаж лабораторной установки для данной технологии, проект автоматизации. Заключение договора(ов) с с/х предприятием(ями) Новосибирской области для промышленного внедрения данной технологии.

Реализация научно-исследовательского проекта будет осуществляться совместно с компанией «Энтопротек».

Смета затрат на реализацию проектов Центра утилизации и переработки отходов АПК представлена в **Приложении 6**.

Центр аквакультуры

Основополагающим проектом Центра станет научный проект «Совершенствование технологии воспроизводства ценных промысловых рыб с целью вселения в водоемы Новосибирской области».

В настоящее время в Новосибирской области все основные рыбохозяйственные водоемы оз. Чаны, Сартлан, Убинское нуждаются в пополнении запасов за счет вселения в них ценных в промысловом отношении видов рыб, таких как карп, пелядь. После прекращения широких работ, направленных на интродукцию в уловах, стали преобладать малоценные частичковые – аборигенные виды рыб, такие как карась, плотва и прочие по отдельным водоемам они составляют до 50% улова. В связи с этим существует необходимость в зарыблении естественных водоемов области сиговыми рыбами: пелядью, муксуном и нельмой. Эти рыбы не могут размножаться в наших озерах в силу своих биологических особенностей. Их интродукция с целью товарного выращивания как в крупных, так и в мелких заморных водоемах дает высокий экономический эффект. Повышения экономической эффективности использования водных площадей возможно на основе выращивания рыб с разным спектром питания в поликультуре на базе создания в водоемах комплекса рыб, наиболее эффективно использующих все пищевые ниши в водоеме.

Цель: создание эффективных и экологичных технологий воспроизводства и выращивания промысловых видов рыб пеляди, муксуна, чира и сазана (карпа) в условиях поликультуры в озерных и прудовых хозяйствах с целью увеличения продуктивности водоемов и получения продукции рыбоводства высокого качества.

Задачи:

- усовершенствовать технологию получения половых продуктов икры и спермы при заготовке инкубационной икры пеляди и муксуна
- разработать методы воспроизводства икры, обеспечивающие высокий выход личинок от заложенной икры
- положить начало к созданию на территории области озерных маточных стад пеляди в водоемах, образованных на крупных песчаных карьерах

- совершенствование биотехники воспроизводства карпа
- усовершенствовать созданные стада карпа в направлении улучшения их поисковых способностей и повышению доли в их питании естественных кормов.

В результате работы будет разработана комплексная технология выращивания рыб в поликультуре с использованием высокопродуктивных промысловых рыб. Соисполнителями в данном проекте являются новосибирский филиал Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии и ООО «Томскрыба».

Смета затрат на реализацию проектов Центра аквакультуры представлена в **Приложении 7**.

Центр поддержки развития сельских территорий.

В 2019 году при поддержке Института аграрных исследований НИУ ВШЭ была разработана и принята государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий», рассчитанная на реализацию в период с 2020 по 2025 годы. Госпрограмма состоит из проектной и процессной частей.

- В проектную часть госпрограммы включены пять ведомственных проектов: «Развитие жилищного строительства на сельских территориях и повышение уровня благоустройства домовладений», «Содействие занятости сельского населения», «Развитие инженерной инфраструктуры на сельских территориях», «Развитие транспортной инфраструктуры на сельских территориях», «Благоустройство сельских территорий».
- К процессной части госпрограммы отнесены три ведомственные целевые программы: «Обеспечение государственного мониторинга сельских территорий», «Аналитическая и информационная поддержка комплексного развития сельских территорий», «Современный облик сельских территорий».

Предполагается что центр комплексного развития сельских территорий будет проводит исследовательские работы по обеспечению мониторинга сельских территорий и аналитической и информационной поддержки таких проектов в регионе.

Цель: определение научно-обоснованных закономерностей и направлений развития сельских территорий, прогнозов на основе различных критериев.

Задачи:

- Мониторинг и анализ основных показателей и современных тенденций социально-экономического развития сельских муниципальных районов и субъектов Западной Сибири, конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности, включая оценку достижения ранее поставленных целей социально-экономического развития и идентификация сценариев их развития.
- Исследование основных факторов социально-экономического развития сельских муниципальных районов и субъектов района.
- Выявление ключевых проблем социально-экономического развития и проблем системы предоставления услуг для сельского населения, в том числе образования, медицинского, ветеринарного, культурного, торгового, бытового, транспортного и других видов обслуживания сельских муниципальных районов и субъектов района.

- Обоснование целевых ориентиров системы региональных стандартов предоставления услуг сельскому населению, в том числе на основе обеспеченности и доступности услуг образования, медицинского, ветеринарного, культурного, торгового, бытового и других видов обслуживания в сельских поселениях с учетом существующих систем расселения, транспортной и временной доступности соответствующих организаций.
- Консультационная деятельность по разработке стратегий социально-экономического развития муниципальных образований, а также корректирования траекторий развития.

Одним из первых проектов центра развития сельских территорий может стать разработка методологии мониторинга трудоустройства выпускников ГАУ, оценку карьерных перспектив, среднего уровня заработной платы по окончанию университета и через 5 лет, критериев оценки уровня квалификации выпускников с точки зрения работодателей.

Реализовать данный проект представляется важным в рамках Комплексной программы развития сельских территорий и разработки методик учета и мониторинга. Полученная методика позволит сформировать представления о реальном состоянии дел с квалификацией и карьерой, необходимыми направлениями подготовки студентов НГАУ, даст возможности для повышения престижности профессий в сельской местности и в целом улучшения качества жизни таких территорий. В дальнейшем такие методики могут быть использованы другими вузами и статистическими службами для оценки результативности реализации некоторых запланированных блоков программы развития сельских территорий.

Новосибирская научная школа сельской социологии – пионеры в этой области, без преувеличения одна из наиболее авторитетных мировых школ в свое время. Если какие-то компетенции в этой сфере сохранились, было бы отлично их собрать.

Проект модернизации научно-технического блока НГАУ

Предложения по интеграционному взаимодействию вуза с НИИ

За последние 30 лет произошли существенные изменения в российском отраслевом образовании. Аграрное образование как важнейший элемент всей системы высшего образования не самоопределилось и продолжает развиваться самостоятельно при этом не всегда эффективно. Принятие в 2012 году Федерального закона № 273 «Об образовании в Российской Федерации» и новых образовательных стандартов наметило новые ориентиры для системы высшего аграрного образования. Ключевую роль в этой системе играют аграрные вузы, которые сильно дифференцированы по размерам и уровню развития. Все это требует разработки новых подходов к построению эффективной модели аграрного университета и подготовки кадров под современные вызовы развития отрасли.

В настоящее время аграрные вузы и, к примеру, Новосибирский ГАУ преимущественно реализуют образовательную модель, т.е. готовят кадры для АПК и смежных отраслей (это так называемая «Модель 1.0»). В частности, в НГАУ из 39 реализуемых образовательных программ только лишь 8 (или 20%) имеют исследовательский тип.

При этом для ускоренного научно-технологического развития АПК требуется создание эффективной системы воспроизводства новых знаний, тиражирования достижений аграрной науки, их апробация и освоение в сельскохозяйственном производстве. Как показывает анализ мирового опыта (его обзор представлен в соответствующем разделе данного отчета), повышение эффективности и качества подготовки специалистов аграрного профиля требует интеграции процесса обучения с научным исследованием и коммерциализацией новых знаний для развития современного агропромышленного комплекса.

Университет, имеющий полноценный сектор коммерциализации знаний реализует «Модель 3.0» - наиболее успешным примером такой модели является университет Вагенинген (WUR) в Нидерландах. В области естественных наук, сельского хозяйства и наук об окружающей среде университет WUR считается одним из лидирующих вузов мирового уровня. Согласно TimesHigherEducationRankings это аграрный вуз №1 в Европе. В состав исследовательского университета входят несколько сельскохозяйственных институтов. В университете Вагенингена обучается 12,8 тыс. студентов, в том числе 6,4 тыс. магистрантов. Кроме того, в университете осуществляется подготовка более 2 тыс. аспирантов. Фокус в вузе сосредоточен на научнообоснованных образовательных программах, готовящих специалистов T-shaped, способных анализировать и решать проблемы с помощью научной квалификации междисциплинарного подхода, международной и мультикультурной ориентации и современных навыков.

Научная работа в университете WUR строится на основе кластерного подхода. Научно-исследовательские институты Вагенингенского университета проводят прикладные и полевые исследования по заказу правительства, коммерческих и некоммерческих организаций. Основные направления: развитие инноваций, биоветеринарные исследования, исследования в области растениеводства, животноводства, аквакультуры, окружающей среды, экономики и продовольственной безопасности. В WUR считают, что результаты исследований дают эффект только тогда, когда они применяются обществом. Именно поэтому университет сотрудничает с компаниями, министерствами, правительством и гражданским обществом, чтобы

гарантировать, что эти результаты могут принести пользу. Вуз помогает стартапам в их первоначальной разработке и принятии решений, адаптированных к международным проблемам.

Университет имеет широкий спектр международных образовательных программ, например, 29 магистерских программ на английском языке, в том числе 2 программы Online. Бюджет университета Вагенинген составляет 320 млн евро. Ученые и преподаватели вуза являются сотрудниками крупных компаний и агрохолдингов. Кроме того, университет является ядром знаменитой Продовольственной долины (Foodvalley) – кластера, основной целью которого является интенсивное внедрение новых технологий во все сферы аграрного бизнеса.

В свою очередь в Новосибирской области есть успешный пример Новосибирского государственного университета (НГУ), входящего в ТОП-100 мировых рейтингов. НГУ имеет прочные связи с научно-исследовательскими институтами СО РАН. Ведущие научные сотрудники привлечены к обучению студентов на исследовательской основе, что позитивно влияет на повышение качества подготовки высококвалифицированных кадров. Отличительной особенностью взаимодействия НГУ с научно-исследовательскими институтами СО РАН является совместная реализация междисциплинарных и комплексных исследований. Это способствует не только решению научных проблем, но и взаимному развитию методов исследования, более эффективному использованию научной инфраструктуры и дорогостоящего оборудования, привлечению талантливой молодежи.

Вместе с тем Новосибирская область занимает одно из ведущих мест по производству основных видов сельскохозяйственной продукции. Агропромышленный комплекс региона включает растениеводство, животноводство, производство кормов, перерабатывающую и пищевую отрасли, сельхозмашиностроение, агросервис – это представляет собой важнейший сектор экономики, который имеет стратегическое значение для обеспечения устойчивого развития общества, обладает мультипликативным эффектом и при этом имеет исключительное, в сравнении с другими секторами народного хозяйства, социальное значение.

В регионе подготовка кадров для агропромышленного комплекса осуществляется Новосибирским ГАУ, занимающим 25-е место среди 54 аграрных вузов Российской Федерации.

Стратегическая цель НГАУ – стать лидером аграрного образования в России, центром научно-исследовательской и инновационной деятельности, выполняющий прорывные исследования в области сельскохозяйственных наук и агротехнологий, а также подготовка высококвалифицированных кадров для перехода АПК на новый технологический уклад.

Вместе с тем лидерство аграрного вуза сдерживается недостаточным качеством образовательной деятельности. Об этом свидетельствует сокращение контингента обучающихся и низкий уровень трудоустройства выпускников по специальности. В настоящее время в вузе обучается 10,5 тыс. студентов, из них по программам высшего образования – 8,8 тыс. студентов, в т. ч. – 4,2 тыс. на очной форме обучения, а также 128 аспирантов. На образовательную деятельность влияет и низкое качество подготовки абитуриентов, поступающих на обучение. Подтверждением этому является средний балл ЕГЭ (данные представлены во введении к разделу «Образовательный блок»).

В научной деятельности, несмотря на рост публикационной активности в последние годы, Новосибирский ГАУ занимает пока только 38 место среди российских аграрных вузов по коммерциализации научных разработок. Это связано, прежде всего, с недостаточным

количеством сотрудников, вовлеченных в НИР, малым числом научных разработок, недостаточно высоким качеством проводимых исследований, слабым оснащением научным оборудованием. Это затрудняет проведение исследований мирового уровня и приводит к снижению уровня реализации исследовательских компетенций. Наблюдается торможение процесса трансфера научных достижений и ослабляет связи с реальным сектором экономики АПК.

В настоящее время кадровый потенциал вуза включает 1238 сотрудников, в том числе 388 научно-педагогических работников (без совместителей), из них всего 6 научных сотрудников. Численность докторов наук – 60, кандидатов наук 195.

Материально-техническая база вуза включает 35 учебных корпусов, 9 общежитий и 4 столовые. Имеется инфраструктура для социальной и воспитательной деятельности, в том числе 4 спортивных зала, 5 актовых залов вместимостью от 100 до 800 мест. Общая площадь имеющихся зданий составляет 175240,9 кв. м, в том числе: 123431,5 кв. м площадь учебно-лабораторной базы, 51 809,1 кв. м – площадь общежитий. При этом материально-техническая база вуза требует модернизации, в настоящее время потребность в капитальном ремонте некоторых зданий составляет около 100 млн рублей. За университетом закреплено 4365,57 га земли, в том числе: 4287,12 га – земля сельскохозяйственного назначения (опытные поля, сад Мичуринцев, база практик, др.). Консолидированный бюджет вуза составляет 1,1 млрд рублей, в т.ч. 0,7 млрд руб. средства федерального бюджета.

Новосибирская область традиционно и объективно характеризуется мощным научно-образовательным, инновационным потенциалом. Новосибирские ученые составляют 5% всего российского научного сообщества и почти половину числа ученых в Сибири. В области аграрных наук концентрация исследователей находится в основном в Сибирском федеральном научном центре агробиотехнологий РАН (СФНЦА РАН)

В структуру СФНЦА РАН входят 11 подразделений, в том числе Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока, Сибирский научно-исследовательский и проектный институт животноводства, Сибирский НИИ кормов, Сибирский институт механизации и электрификации, Сибирский физико-технический институт, Сибирский НИИ земледелия и химизации, Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства, Сибирский НИИ переработки и 3 филиала (НИИ Восточной Сибири, г. Чита; Кемеровский НИИСХ, Кемеровская область; СибНИИСХиТ, г. Томск). По итогам оценки результативности деятельности научных организаций СФНЦА относится ко 2-ой категории.

Стратегической целью деятельности СФНЦА РАН является развитие имеющегося научно-технологического потенциала для обеспечения ускоренного технологического развития и модернизации агропромышленного комплекса Сибири.

Численность работающих в СФНЦА РАН на 01.01.2019 г. (без совместителей) составила 835 человек. Количество исследователей – 408 человек (без совместителей), из них научных сотрудников – 371, в том числе: докторов наук 68 человек, из них академиков РАН 8 человек и членов-корреспондентов РАН – 4 человека; кандидатов наук – 167, молодых ученых до 39 лет 92 человека, что составляет 23,1% от числа исследователей. В аспирантуре проходят обучение 5 человек по заочной форме и 3 аспиранта по очной.

Общее количество объектов недвижимости (здания, сооружения) научно-технического назначения – 224, которые включают административные здания, лабораторные корпуса, селекционные центры, стендовые мастерские, овощехранилища, гаражи, склады, площадь объектов недвижимости, переданных на баланс СФНЦА РАН, составляет 236 тыс. м², из них общая площадь объектов недвижимого имущества, используемых для размещения

сотрудников составляет 156,1 тыс. м². Общая площадь, сданная в аренду по договорам – 31,8 тыс.м².

Общее количество земельных участков – 104, площадью 11,6 тыс. га, из них 1,8 тыс. га занято под стационарными опытными полями.

Движимое имущество, первоначальная стоимость, которой превышает 500 тыс. руб. и особо ценного движимого имущества 1401 единица. В подразделениях и филиалах Центра для выполнения исследований числится 440 единиц техники, в том числе: автотранспорт 107, тракторы – 72, комбайны – 32, сельхозмашины и орудия – 229. Консолидированный бюджет Центра составляет около 0,5 млрд рублей.

Вместе с тем есть ряд проблем, которые негативно влияют на функционирование СФНЦА РАН:

- низкая доля молодых специалистов и уменьшение притока молодых научных кадров связи с низкой заработной платой и отсутствием жилья;
- низкая производительность труда;
- изъятие земель, занятых опытными полями, под жилищное строительство;
- наличие кредиторской задолженности в объеме 97 млн руб. (при этом на 01.01.2019 г. имеется просроченная кредиторская задолженность в объеме более 25 млн руб.).

Наиболее существенный риск связан с излишним количеством объектов недвижимого имущества СФНЦА РАН. На содержание этого имущества (отопление, освещение, охрана и т.п.) расходуется более 85 млн. руб. в год, которые покрываются, в основном за счет средств, получаемых от сдачи в аренду временно неиспользуемых помещений и внебюджетной деятельности структурных подразделений Центра. Субсидий из федерального бюджета хватает на покрытие чуть более 20% этих затрат. Все это не позволяет повысить оплату труда научным сотрудникам, тем самым создавая риск возникновения социальной напряженности и отсутствия мотивации для качественного выполнения научных исследований.

В настоящее время имеет место «разорванность» системы аграрного образования, науки и производства, вследствие чего наблюдаются снижение качества подготовки специалистов, невостребованность разработок аграрной науки, низкая конкурентоспособность предприятий отрасли АПК на международном рынке.

Осуществить рывок, подняться на качественно новый уровень технологического развития можно лишь при опоре на триаду «образование – наука – производство». Поэтому в процессе модернизации системы аграрного образования одними из центральных оказываются вопросы приближения аграрных вузов к научно-исследовательской и практической деятельности.

В этой связи существует необходимость повышения эффективности развития аграрного образования и науки в регионе на основе конвергентной модели. Консолидация интеллектуальных, финансовых, производственных трудовых ресурсов Новосибирского государственного аграрного университета и Сибирского федерального центра агробиотехнологий РАН позволит сформировать научное и образовательное лидерство по приоритетным направлениям агропромышленного комплекса.

Интеграционные процессы в аграрном образовании и науки могут принимать различные формы и носить институциональный, программный либо кластерный характер.

По итогам совместного расширенного заседания президиума Госсовета и Совета по науке и образованию от 06.02.2020 г Президентом РФ В.В. Путиным дано поручение № Пр-589, п.1д-1: *«организовать в целях повышения научного и образовательного потенциала образовательных организаций высшего образования и научных организаций работу по объединению наиболее близких по характеру решаемых задач федеральных государственных*

образовательных организаций высшего образования и научных организаций независимо от их ведомственной принадлежности с учетом особенностей развития отраслей экономики и социальной сферы субъектов РФ».

В ближайшее время Правительством РФ планируется реализовать новую модель университетов, которые будут обеспечивать подготовку кадров для базовых отраслей экономики и социальной сферы конкретного региона, об этом было озвучено на встрече председателя Правительства РФ М.В. Мишустина с руководством КПРФ 6.04.2020 года.

Объединение Новосибирского ГАУ и СФНЦА РАН позволит согласовать единую научно-образовательную политику в аграрной сфере региона. Сосредоточение интеллектуальных ресурсов и исследовательской инфраструктуры на прорывных направлениях позволит ответить на вызовы, стоящие перед АПК, которые включают цифровую трансформацию отрасли, переход на новый технологический уклад, усиление в мировом масштабе конкурентной борьбы за современные агротехнологии и высококвалифицированные кадры, развитие экспортного потенциала. На эти вызовы необходимо отвечать, прежде всего, своими основными продуктами: новыми знаниями, конкурентоспособными агротехнологиями, инновациями, высококвалифицированными специалистами.

Это объединение соответствует приоритетам научно-технологического развития Российской Федерации, определенным Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, и направлено на переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания, а также переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Планируется в результате концентрации ресурсов на приоритетных направлениях АПК получить новые научные знания и завершенные разработки.

□ В области земледелия и растениеводства:

- применение биотехнологических методов селекции для создания новых сортов традиционных и перспективных для РФ сельскохозяйственных культур, отвечающих требуемым параметрам и модели сорта с высокими показателями качества, продуктивности, устойчивости к болезням, вредителям и адаптивности;
- совершенствование агроландшафтного районирования территории на основе более детальной оценки природных ресурсов, разработка способов автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий;
- создание адаптированных к природным условиям региона эффективных агротехнологий, систем органического земледелия, освоению плодосменных севооборотов, минимизации обработки почвы, рациональному использованию химических и биологических средств управления продуктивностью посевов;
- разработка биоудобрений, биологических средств защиты и стимуляторов роста растений, в том числе с использованием нетоксичных химических соединений, технологий их производства и применения.

- В области животноводства и ветеринарии:
 - возрождение программы крупномасштабной селекции на новых принципах с использованием геномной селекции, широкого спектра математических моделей, включая машинное обучение и прикладную биоинформатику;
 - создание и сохранение существующих уникальных отечественных пород и типов сельскохозяйственных животных, адаптированных к местным природно-климатическим и хозяйственным условиям;
 - создание новых технологий кормопроизводства, в основу которых входят корма, обеспечивающие потребности высокопродуктивных животных и оказывающих положительное действие на состояние здоровья животных;
 - создание новых технологий в аквакультуре с целью снижения смертности и повышения темпов роста молодых и взрослых особей;
 - создание высокочувствительных тест-систем для диагностики вирусно-бактериальных инфекций животных, основанных на методах биотехнологии; экологически безопасных препаратов для профилактики и лечения болезней животных, что позволит получать, соответствующую высоким ветеринарно-санитарным требованиям;
 - создание технологий получения экологически безопасной продукции животноводства с минимальным содержанием тяжёлых металлов и других поллютантов (включая селекционно-племенную работу);
 - создание технологии управления популяционной численностью и метаболической активностью микрофлоры пищеварительного тракта на основе управляемых ферментативных процессов с целью реализации генетического потенциала животных и направленного синтеза биологически полноценной продукции животноводства.
- В области механизации сельского хозяйства:
 - создание оборудования, в том числе научного, средств измерения и информационных систем;
 - снижение ресурсоемкого производства сельскохозяйственной продукции и обеспечение его экологической безопасности;
 - создание и разработка эффективного использования возобновляемых источников энергии в сельскохозяйственном производстве и быту сельского населения;
 - установление закономерностей изменения технического состояния машин и их составных частей в процессе эксплуатации, формирования высокой надежности и долговечности машин, их агрегатов, узлов и деталей;
 - создание малоэнергоемких электротехнологий на базе новых электрофизических методов воздействия на растения, животных и продукцию.
- В области переработки сельскохозяйственной продукции:
 - обоснование сырьевого потенциала и подбора наиболее перспективных сырьевых источников для создания новой безопасной продукции пищевого и кормового назначения;
 - разработка биотехнологий получения кормовой и пищевой продукции и повышении эффективности производства безопасной продукции пищевого и кормового назначения на всех стадиях технологического прогресса.

Полученная научная продукция будет являться конкурентоспособной и уникальной, так как разработана с учетом природно-климатических и экономических особенностей региона, а также соответствует национальным и международным стандартам. Созданная продукция будет иметь более низкую себестоимость и способна решать задачи импортозамещения.

В свою очередь в университете обучение новым агротехнологиям будет проводиться с учётом потребностей каждой из целевой аудитории, специфики и задач ключевых представителей агробизнеса. Это в совокупности будет способствовать формированию в агросекторе региона пула специалистов, способных эффективно интегрировать технологии мирового уровня, передаваемые университетом, в практику сельскохозяйственного бизнеса.

Планируется проводить обучение по программам магистратуры и аспирантуры на базе исследовательской инфраструктуры СФНЦА РАН. Будут созданы и оснащены оборудованием специализированные научные лаборатории для освоения современных наукоемких методов студентами и аспирантами. При этом набор курсов по ключевым агротехнологиям будет дополнен курсами из области машинного обучения и искусственного интеллекта, методов обработки больших массивов данных и других тем, составляющих базу современных цифровых агротехнологий, с целью создания комплексных междисциплинарных образовательных продуктов. По этим направлениям университет предлагает создать несколько «сквозных» курсов:

1. Современные цифровые технологии в растениеводстве, и животноводстве, дополненные технологиями глубокой автоматизации, точного земледелия, анализа больших массивов данных;
2. Внедрение комплексной системы передовых агротехнологий в области растениеводства и животноводства, направленных на снижение экологических и экономических рисков ведения хозяйственной деятельности, трансфер технологий и знаний университета в производство;
3. Машинное обучение в сельском хозяйстве – визионерский курс, направленный на подготовку специалистов нового поколения для сельского хозяйства, переподготовку специалистов других направлений;
4. Цикл практических курсов по методам фенотипирования и генотипирования в области селекции растений и животных, а также современных методов защиты растений, включающий обзор и практическое применение методов биоинформатики и математического моделирования.

Таким образом, в университете планируется разработка и реализация широкой линейки образовательных курсов, гибко адаптируемых под цели и задачи любой аудитории как по уровню вовлечения в образовательную и проектную деятельность, так и по длительности и содержанию курсов. Диапазон образовательных программ представлен как классическими форматами, так и дополнительным профессиональным образованием, семинарами, тренингами, онлайн-курсами, Летние/Зимние школы, хакатоны и т.д.

Образовательная деятельность вуза будет включать спектр новых программ (в том числе сетевых) с привлечением научно-педагогических работников из университетов, входящих в топ-300 предметных глобальных рейтингов. Ядром образовательных программ будет являться обучение на исследовательской основе с использованием научной инфраструктуры СФНЦА РАН, а также ряда образовательных и исследовательских зарубежных центров.

Важно, что у Новосибирского ГАУ появится возможность конкурировать на мировом образовательном рынке, укрепить академическую репутацию, включиться в глобальные

рейтинги QS и/или ARWU по направлениям сельскохозяйственные науки и/или ветеринарные науки.

Особенностью аграрного университета будет формирование междисциплинарной образовательной системы, направленной на подготовку кадров, обладающих компетенциями в области современных агротехнологий, применяемых для селекции, семеноводства, биотехнологии растений (животных) и производства продукции растениеводства (животноводства) и пр. Ожидается, что это приведет к интеграции передовых технологий в российскую практику сельскохозяйственного бизнеса и R&D. Логичным следствием проводимой работы может стать корректировка научно-образовательной политики в АПК региона, увеличение количества профильных исследователей, повышение качества НИР, увеличение объёмов научной продукции и коммерциализации разработок в аграрном реальном секторе экономики.

Имеются основания полагать, что в России и, в частности, Новосибирской области появится аграрный университет, играющий значимую роль в аграрном секторе не только России, но и в более глобальном аспекте. Объединение в той или иной форме университета и федерального научного центра может служить предпосылкой для совершенствования научно-образовательной политики в АПК региона, создаст ведущие центры по приоритетным направлениям сельскохозяйственного производства в рамках которых будут реализовываться комплексные научно-технические проекты полного цикла для решения важнейших проблем в отечественной сельскохозяйственной науке и производстве. Появятся новые агротехнологии, включая импортозамещающие и диверсификации экономики АПК.

Позиционирование Новосибирского региона в выработке единой научно-образовательной политике АПК окажет влияние не только на межрегиональные позиции области в общей системе высшего аграрного образования и науки страны, но и на ее значимость в мирохозяйственных связях в интенсификации научно-технологического развития агропромышленного комплекса.

5. Мастер-план лабораторного и экспериментального комплекса

Модель Центра внедрения агробiotехнологий

Предпосылки создания

Кадровое обеспечение для вновь создаваемых и уже существующих биотехнологических лабораторий и производств является одним из узких мест на пути внедрения современных подходов в разработке, производстве и применении биопрепаратов для сельского хозяйства. Существующие программы обучения зачастую не дают выпускникам вузов необходимых знаний и навыков работы с современными лабораторными и промышленными системами. Другой серьезной проблемой является отсутствие возможности у студентов и аспирантов не то чтобы поработать, но и даже посмотреть на реальные производственные объекты. Безусловно, подобная ситуация серьезно осложняет задачу по интеграции биотехнологических решений в современные отрасли РФ.

Предложенная в Проекте технологическая схема и набор оборудования (соответствующая информация представлена в Приложении 9) обеспечивают покрытие 80-90% всех возможных технологических решений, применяемых в промышленной биотехнологии. Наличие такой возможности позволит университету выпускать специалистов в данной области вооруженных не только теоретическими основами технологических процессов, но и прошедших обучение и практику в современном центре. Полученные знания будут востребованы на всех предприятиях биотехнологической направленности, а также пищевой и фармацевтической промышленности. Понимание сложностей и узких мест на этапах разработки, внедрения новых биопрепаратов позволит специалистам, работающим на местах точнее формулировать требования как к готовым товарным формам, так и к типам действующих веществ.

В процессе обучения будущие специалисты смогут ознакомиться не только с лабораторными практиками, принятыми в биотехнологических компаниях, но и пройти обучение по подготовке, обслуживанию, составлению стандартных технологических процедур на промышленном оборудовании. Важным этапом является ознакомление с техническим устройством оборудования, понимание важности своевременного технического обслуживания, проведение регулярных сервисных работ.

Важным этапом подготовки специалистов является ознакомление с современными методами автоматизации технологических процессов. Системы, применяемые для управления технологическим оборудованием, являются неотъемлемым элементом на действующих и планируемых предприятиях. Без знания принципов данных систем представляется достаточно сложной задачей интегрировать новых сотрудников на современные предприятия и наоборот знание принципов работы и практические навыки использования современных систем АСУТП повышает привлекательность молодых специалистов в глазах работодателей. Во составе оборудования для опытно-промышленной установки предусмотрены стенды для обучения студентов на модельных системах, в которых будущие специалисты смогут отрабатывать как стандартные процедуры ведения технологических этапов, так и различные аварийные ситуации, и способы их устранения.

Ключевые цели и задачи

Центр внедрения агробiotехнологий НГАУ должен выступать опорной площадкой инновационного развития, сочетающей функции научно-исследовательского подразделения, образовательной инфраструктуры и экспериментально-производственной деятельности, позволяющей обеспечить качественно новый уровень в достижении двух взаимосвязанных целей:

1. **Цель №1. Реализации обучающих программ** (высшего и дополнительного профессионального образования). Техническое оснащение пилотного центра будет в полной мере соответствовать современному уровню развития технологии в отрасли и обеспечивать возможность реализации новых специализированных образовательных программ в области микробиологии, промышленной и сельскохозяйственной биотехнологии, а также по направлениям, связанным с переработкой отходов агропродовольственного сектора. Это позволяет обеспечивать:

- реализацию модульных образовательных программ по всем уровням образования в сочетании с возможностью проектирования и реализации индивидуальных траекторий обучения исходя из потребностей отдельных обучающихся, а также предприятий и организаций, заинтересованных в подготовке и переподготовке специалистов (ДПО);
- развитие характерной для университетов политематической направленности как в образовательной, так и в научной деятельности, предоставляя возможность создавать мультидисциплинарные проекты и образовательные программы, дополняя отраслевые (профильные) дисциплины специализированными курсами (например, по созданию и развитию бизнеса, маркетинговым технологиям, основам предпринимательства и другим).

Ключевые задачи:

- Подготовка специалистов в области промышленной и сельскохозяйственной биотехнологии (как в рамках специализированных профилей бакалавриата, так и по отдельным модульным программам магистратуры), обладающих хорошо отработанными навыками работы на современном биотехнологическом оборудовании за счет полной включенности студентов в реальные проекты, реализуемые Центром.
- Подготовка специалистов высшей квалификации с последующей защитой диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук по профильной для инжинирингового центра научной тематике.
- Повышение квалификации и переподготовка специалистов, занятых на предприятиях и в организациях, специализирующихся в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции с широким применением инновационных агротехнологий и биотехнологических методов.
- Специализированные тренинги и семинары для руководителей и представителей сельхозпредприятий по анализу существующего рынка биодобавок для кормов, стимуляторов и регуляторов роста сельскохозяйственных растений и др., с привлечением известных российских и зарубежных специалистов.
- Выездные обучающие сессии (на территории хозяйств) с целью внедрения и оптимизации к конкретным условиям инновационных продуктов и технологий, разработанных на базе Центра.

2. Цель №2. Укрепление научно-исследовательского потенциала и развитие исследовательской функции университета, обеспечение эффективного научно-технического взаимодействия с реальным сектором. Технически она заключается в обеспечении всей цепочки трансфера новых разработок биопрепаратов на всем докоммерческом этапе («от пробирки» до полной технологии, готового к внедрению в промышленное производство образца). Ключевые технические задачи Центра внедрения:

- минимизация технологических барьеров и снижение стоимости доступа к передовым инновационным решениям путем:
 - непосредственного создания промышленных технологий новых биопрепаратов (это направление включает большой набор функций, включая тестирование лабораторных регламентов и разработок с целью оценки рентабельности; адаптацию и масштабирование лабораторных регламентов с целью получения промышленных регламентов и т.д.);
 - полной упаковки соответствующих проектов для промышленного развертывания, включая проведение промышленных испытаний, подготовкой методических рекомендаций по применению в сельском хозяйстве и полного пакета регистрационной документации.
- осуществление консультационной поддержки создаваемых технологий:
 - методологической, научной и образовательной поддержки по вопросам эффективного использования комплексных решений и оборудования;
 - услуг по сопровождению внедрения и пострегистрационных промышленных испытаний новых биологических продуктов;
 - комплекса аналитической и маркетинговой поддержки.

Как отмечалось выше, научно-техническая деятельность Центра ориентирована на этап создания продукта от стадии полученного опытного образца до внедрения промышленной технологии его производства, представляющий для развития российской биотехнологической отрасли одну из ключевых проблем.

До момента внедрения в производство любой биотехнологический продукт, как правило, проходит длительный этап опытно-конструкторской разработки, промышленной наработки партии продукции для дальнейшего тестирования и проведения комплекса промышленных испытаний (включая подготовку необходимой документации, разработку регламентов на производство, подготовку производственных участков и иные мероприятия).

Таким образом, при содействии Центра будет обеспечиваться переход через критически важный этап, на котором в полном объеме будет отрабатываться технология изготовления и процесс внедрения технологии в производственный процесс предприятия, в том числе:

1. Опытные работы и масштабирование.
2. Разработка промышленной технологии и внедрение:
 - 2.1. научно-исследовательские работы по оптимизации технологий и наработке необходимых партий продукции для испытаний;
 - 2.2. подготовка лабораторных и промышленных регламентов на технологии;
 - 2.3. расчетно-аналитические услуги;
 - 2.4. промышленные испытания;
 - 2.5. поддержка на этапе внедрения;
 - 2.6. реализация программ обучения.

Таким образом, конечная продукция Центра – это технология или биотехнологический продукт, полностью готовый к использованию в агропромышленном комплексе РФ, при этом сам Центр оказывает содействие в получении предприятием всего необходимого комплекса поддержки на этапе внедрения и коммерциализации. В соответствии с основными направлениями специализации и развития компетенций Центра основными потребителями результатов его деятельности будут выступать все ключевые типы применяющихся в АПК биопрепаратов:

- Биологические средства защиты растений от насекомых-вредителей и возбудителей болезней, биоудобрения, актуальность применения которых с каждым годом растет на фоне внедрения интегрированных методов и в перспективе будет увеличиваться за счет развития экологического и органического земледелия.
- Кормовые и функциональные добавки: кормовые ферменты, зубиотики, силосные закваски, микробиологические нейтрализаторы микотоксинов и целый ряд других, предназначенных для профилактики и лечения заболеваний, повышения естественной резистентности и сохранности поголовья. Потенциальный рост спроса на отечественные разработки в данной области диктуется необходимостью создания более экономичных решений, позволяющих обеспечить снижение себестоимости по продукции животноводства и улучшить ее конкурентоспособность на внешних рынках.
- Функциональные добавки для пищевой промышленности (закваски, ферменты, натуральные консерванты, стабилизаторы и другие) – потенциал развития разработок в этой области связан с высокой емкостью для импортозамещающего производства; требует создания широкого ассортимента, оптимизации затрат и создания препаратов и добавок, адаптированных для работы с российским сырьем и технологиями и с учетом их специфики.
- Промышленные ферменты и закваски, применяемые в различных отраслях, в том числе в системе решений по переработке органических отходов, производстве биотоплива и других непищевых продуктов. Потенциальный спрос на разработки в этих областях связан с необходимостью создания специализированных решений, учитывающих специфику исходного сырья и более экономичных, в сравнении с зарубежными аналогами.

Ключевые услуги

1. Планируемые виды услуг и научных работ пилотного биотехнологического центра:
 - 1.1. Создание и отработка технологий по производству биотехнологических продуктов для АПК и утилизации отходов. В рамках оказания данного комплекса услуг Центром предполагается разработка новых промышленных технологий производства, включая разработку соответствующих промышленных регламентов на микробиологические препараты (БСЗР, кормовые добавки, силосные закваски), технологий переработки отходов АПК (молочная сыворотка, спиртовая барда, отходы птицефабрик) в продукты с высокой добавленной стоимостью.
 - 1.2. Промышленные испытания и оценка экономической эффективности внедряемых в АПК технологий. В рамках оказания данного комплекса услуг Центром предполагается разработка оптимальных технологий и схем применения конечного продукта, в том числе проведение промышленных испытаний. В рамках оказания данного комплекса услуг Центром предполагается:
 - проведение комплекса промышленных испытаний;
 - оценка эффективности внедрения продуктов;

- обучение персонала и консультационная поддержка в ходе проведения испытаний с привлечением независимых профильных НИИ.
- 1.3. Комплекс поддержки на этапе внедрения. В рамках оказания данного комплекса услуг Центром предполагается:
- оказание консультационной и методической помощи в процессе внедрения технологий в АПК;
 - обучение персонала и консультационная поддержка в ходе внедрения технологий в производственно-технологический процесс предприятий.
2. Оказание содействия и непосредственное предоставление образовательных услуг и услуг по развитию персонала организаций-партнеров Центра (в том числе университетов):
- реализация образовательных программ для персонала организаций-партнеров;
 - проведение обучающих семинаров, тренингов, вебинаров, круглых столов;

Техническое описание выведено в Приложение 8.

НАУЧНЫЙ ПЛАН 2030

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Сохранение Россией статуса одной из ведущих аграрных держав в условиях перехода на новый технологический этап, является серьезнейшим вызовом для всей системы отечественного аграрного образования. Ответом на него должно стать развитие обновленной «конвейерной» системы укрепления кадрового потенциала российского АПК, позволяющей не только в полной мере обеспечить существующие количественные и квалификационные потребности отрасли, но и способной быстро адаптироваться к новым требованиям научно-технического прогресса в рамках концепции «обучения в течение всей жизни» и развития новых образовательных траекторий; готовить специалистов, способных уверенно внедрять и осваивать технологии АПК 4.0, вносить вклад в создание будущих инноваций.

Выстраивание обновленной системы аграрного образования невозможно без решения существующих проблем, определяющих растущий разрыв между качеством молодых специалистов аграрных вузов и требованиями отрасли – в той или иной степени она характерна для всех аграрных вузов страны, поскольку является системной и практически всегда обусловлена двумя составляющими:

- Невысоким качеством поступающих на аграрные специальности абитуриентов, не имеющих достаточной мотивации к развитию в профессии, личностных качеств, необходимых для наилучшей профессиональной реализации.

Аналитическая работа по оценке мотиваций абитуриентов и их родителей, которую ведут российские аграрные вузы, показывает, что низкий престиж аграрных профессий часто носит субъективный характер и не вполне соотносится с реальным состоянием отрасли. Он складывается из следующих компонентов:

- Стереотипа о том, что сельское хозяйство – это тяжелый ручной труд с применением устаревшей техники и технологий;
- Мнения о том, что аграрное образование дает только одну возможность – работать на кого-либо другого.
- Неясные пути карьерного роста и отсутствия у школьников и их родителей понимания перспектив аграрного образования.

Дополняют понимание проблемы выводы, сделанные по результатам исследования «Ценностный атлас России», проведенного «Иннопрактикой» – современная молодежь обладает очень слабыми знаниями о мире профессионального труда в целом. Молодые люди не только не умеют, но и не проявляют желания выстраивать жизненную перспективу, не понимают, что нужно делать, чтобы добиться поставленных целей.

Подобные проблемы во многом могут быть нивелированы путем активизации усилий в сфере ранней профориентации и укрепления престижа аграрных профессий, а аграрные вузы должны принять самое активное участие в их реализации.

- Устаревшей концепцией сельскохозяйственного образования, ориентированной на массовый выпуск специалистов широкого профиля и в текущих условиях делегирующей работодателю задачи конкретной профилизации – она полностью отвечает парадигме плановой экономики и укладу сельского хозяйства времен «зеленой революции» 60-70 гг. XX века, но идет во все больший разрыв с реальными потребностями аграрного сектора. Эта проблема усугубляется устареванием образовательных программ и доминантой теоретического обучения, ограниченным вовлечением студентов в исследовательские проекты и недостатком практического опыта в условиях реальных производств.

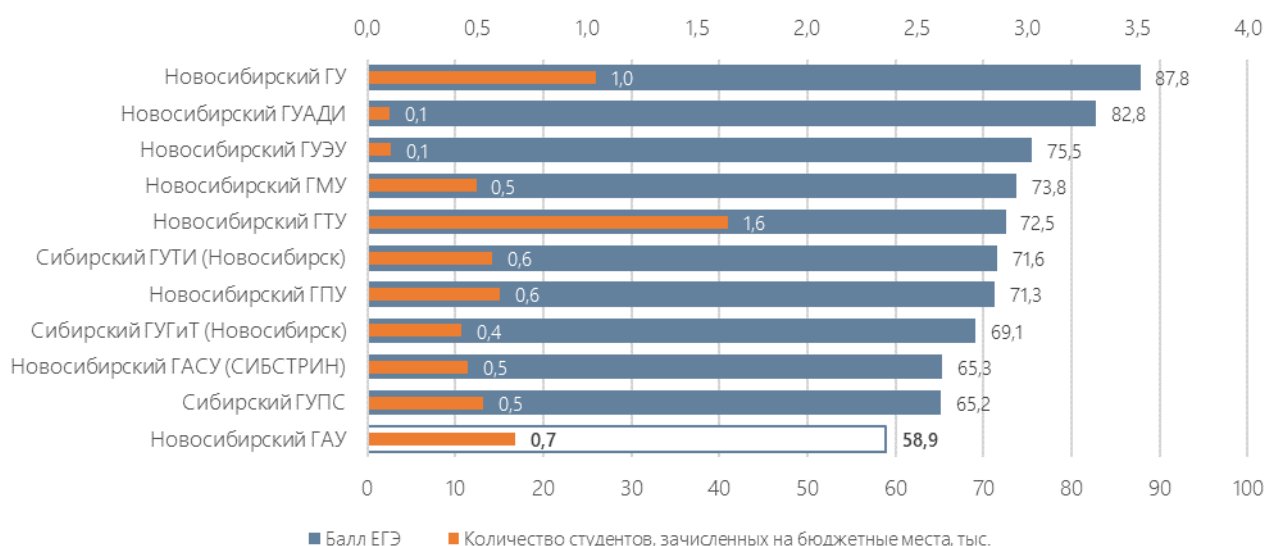
ЗАДАЧА №1. ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА АБИТУРИЕНТОВ

Проблемная ситуация

В настоящее время аграрное образование все сильнее проигрывает в престиже и становится непопулярным у выпускников школ. На существование этой проблемы указывает существенное отставание НГАУ от лидирующих вузов Новосибирска по среднему баллу ЕГЭ. Ситуация в регионе обостряется присутствием других крупных и сильных вузов (в т.ч. Новосибирского национального исследовательского государственного университета НГУ и технического университета НГТУ), которые в условиях демографического спада начинают все сильнее конкурировать и целенаправленно бороться за талантливых и мотивированных детей.

По данным мониторинга качества приема, ежегодно проводимого НИУ ВШЭ⁷, по итогам кампании 2019 года Новосибирский ГАУ находится на 10-ой позиции рейтинга государственных вузов региона (без учета филиалов занимает 11 строчку) – 58,9 против 87,8 баллов у лидирующего в рейтинге Новосибирского ГУ и 72,5 баллов у крупнейшего регионального вуза – Новосибирского государственного технического университета (данные на диаграмме 12).

Диаграмма 12. Средние баллы ЕГЭ по вузам г. Новосибирска (бюджетные места), 2019



Источник: НИУ ВШЭ

Причина отставания непосредственно связана с низкой популярностью именно сельскохозяйственных направлений. По итогам приемной кампании 2020 года абсолютное лидерство по показателям среднего и проходного балла в НГАУ принадлежит несельскохозяйственным специальностям: «Юриспруденция», «Экономика», «Менеджмент» и некоторые другие (данные представлены в таблице 9 и на диаграмме 13).

Единственными связанными с АПК специальностями, стабильно находящимися в «синей» зоне рейтинга, являются «Ветеринария» и «Биология» (60 баллов и выше), популярность которой поддерживается за счет возможности профессиональной реализации в условиях города. В «красной» зоне рейтинга 2020 года представлены преимущественно традиционные

⁷ <https://ege.hse.ru/rating/2019/81031971/all/?rlist=Новосибирская+область&ptype=1&vuz-abiturients-budget-order=ge&vuz-abiturients-budget-val=10>

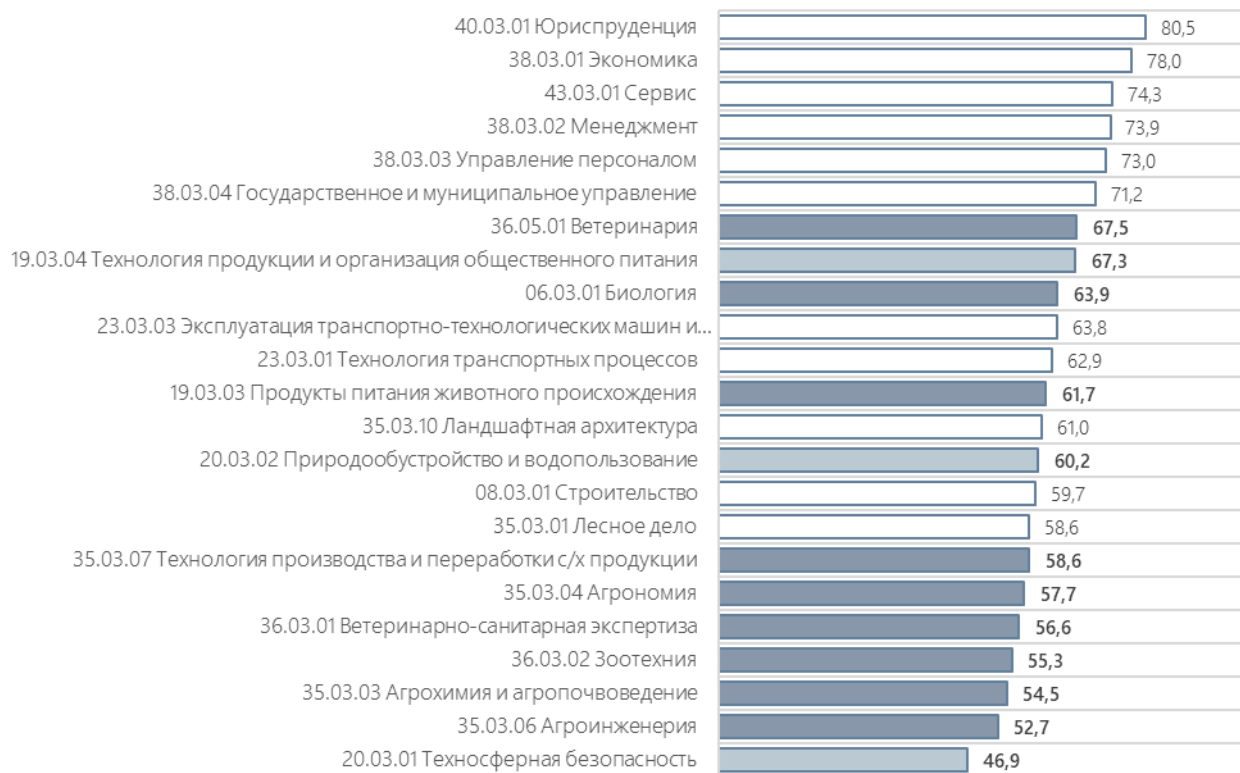
сельскохозяйственные специальности: «Агроинженерия», «Агрохимия и агропочвоведение» и «Зоотехния». Проходной балл на подобные направления является наиболее низким.

Таблица 8. Средний балл ЕГЭ абитуриентов НГАУ (бакалавриат/специалитет), 2019

Специальность/Направление	2016	2017	2018	2019	2020
40.03.01 Юриспруденция	53,9	64,0	54,8	55,9	80,6
38.03.01 Экономика	55,7	52,2	54,4	54,7	77,6
19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания	56,0	62,5	66,3	57,9	76,9
38.03.03 Управление персоналом	49,4	53,8	52,6	52,3	73,7
38.03.02 Менеджмент	50,1	55,9	53,5	54,2	73,0
38.03.04 Государственное и муниципальное управление	52,3	54,6	53,1	53,9	72,3
43.03.01 Сервис	53,8	48,2	-	-	69,3
36.05.01 Ветеринария	71,4	68,1	71,0	64,9	68,7
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	58,6	56,2	58,3	58,2	67,6
20.03.01 Техносферная безопасность	61,2	56,6	60,6	59,6	66,9
19.03.03 Продукты питания животного происхождения	58,8	57,7	61,8	64,2	66,5
06.03.01 Биология	64,1	61,7	69,5	64,3	66,5
23.03.01 Технология транспортных процессов	61,4	58,9	58,9	56,8	65,0
35.03.10 Ландшафтная архитектура	69,5	68,0	67,1	61,3	65,0
08.03.01 Строительство	-	-	-	57,4	62,5
35.03.04 Агрономия	53,4	56,5	58,8	57,8	60,8
20.03.02 Природообустройство и водопользование	53,4	55,9	58,8	61,1	59,8
35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции	58,7	58,7	60,4	58,1	59,7
36.03.02 Зоотехния	55,2	59,1	56,3	51,9	58,5
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза	64,9	53,3	63,6	59,1	57,3
35.03.06 Агроинженерия	56,1	52,2	52,4	52,3	56,6
35.03.01 Лесное дело	58,3	58,7	57,1	55,6	56,2
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение	52,9	57,3	56,2	57,2	54,9

Источник: Новосибирский ГАУ

Диаграмма 13. Проходной балл на бюджетные места (очная форма обучения), 2020



Источник: Новосибирский ГАУ

Текущая деятельность НГАУ по решению проблемы качества приема.

Организацию профориентационной работы в вузе с сельской молодежью и выпускниками городских школ курирует Центр довузовской подготовки. В настоящее время данная область включает следующие направления реализуемых мероприятий:

1. Поддержка довузовской профориентации в общеобразовательных школах на базе специализированных агротехнологических классов.
2. Проведение практических мероприятий – открытых областных профильных смен Агрошколы и АгроНТИ для учеников Новосибирской, Томской областей и Алтайского края;
3. Активное участие в организации и проведении Всероссийского конкурса среди учащихся общеобразовательных учреждений сельских поселений и малых городов «АгроНТИ».
4. Партнерство с НГТУ в реализации проекта «Дом научной коллаборации» (ДНК).
5. Проведение ежегодных областных слетов учебно-производственных бригад (с 2019 года – в рамках «Всероссийского слета агроэкологических объединений школьников России «АгроСтарт»).
6. Организация и проведение научных конференций и семинаров для школьников («Шаг в науку», «Ступени», выездные конференции и профориентирующие семинары).
7. Проведение конкурсов и предметных олимпиад для талантливых и наиболее мотивированных школьников.
8. Содействие в трудоустройстве школьников на период каникул.
9. Организация курсов по подготовке учащихся к сдаче ЕГЭ;
10. Ежегодные выезды профессорско-преподавательского состава университета и агитационных бригад в районы Новосибирской области, проведение «Дня открытых дверей».
11. Развитие межрегионального и международного сотрудничества в области ранней профориентации и формирования потока иностранных студентов НГАУ.

Подробно выделенные активности описаны ниже:

□ Участие Новосибирского ГАУ в развитии системы профориентации среди учеников общеобразовательных школ.

Начало этого направления активностей было положено в 2009 году, когда в рамках соглашения между руководством НГАУ и Департаментом образования Новосибирской области было открыто первых шесть профильных агротехнологических классов. В последующем их число было увеличено до 13 единиц, в которых было организовано углубленное обучение по математике, физике, биологии, химии, введены курсы специальных дисциплин (ландшафтная архитектура, агрономия, ветеринария и другие). В 2018-19 гг. в агротехноклассах Новосибирской области обучалось 219 выпускников 11 классов.

Именно из числа учащихся специализированных классов подбираются кандидатуры для обучения по целевой контрактной подготовке, поскольку они более мотивированы на работу в селе, чем выпускники городских школ, что позволяет оптимизировать вхождение в профессию

путем прохождения производственной практики в организациях – работодателях и тем самым обеспечить им более качественное усвоение практических знаний и умений, знакомство с рабочими коллективами и сложившимися в них традициями.

Реализуемая НГАУ модель работы агротехноклассов отличается от общепринятой, поскольку являет собой форму не основного, а дополнительного обучения (выходного дня и каникулярного периода). Агротехноклассы создаются на базе «крепких» школ районных центров, которые собирают учеников из деревень и сел района. Преподавание ведется не только учителями школ, но и сотрудниками университета, которые проводят мастер-классы по своим дисциплинам, являются наставниками и научными консультантами.

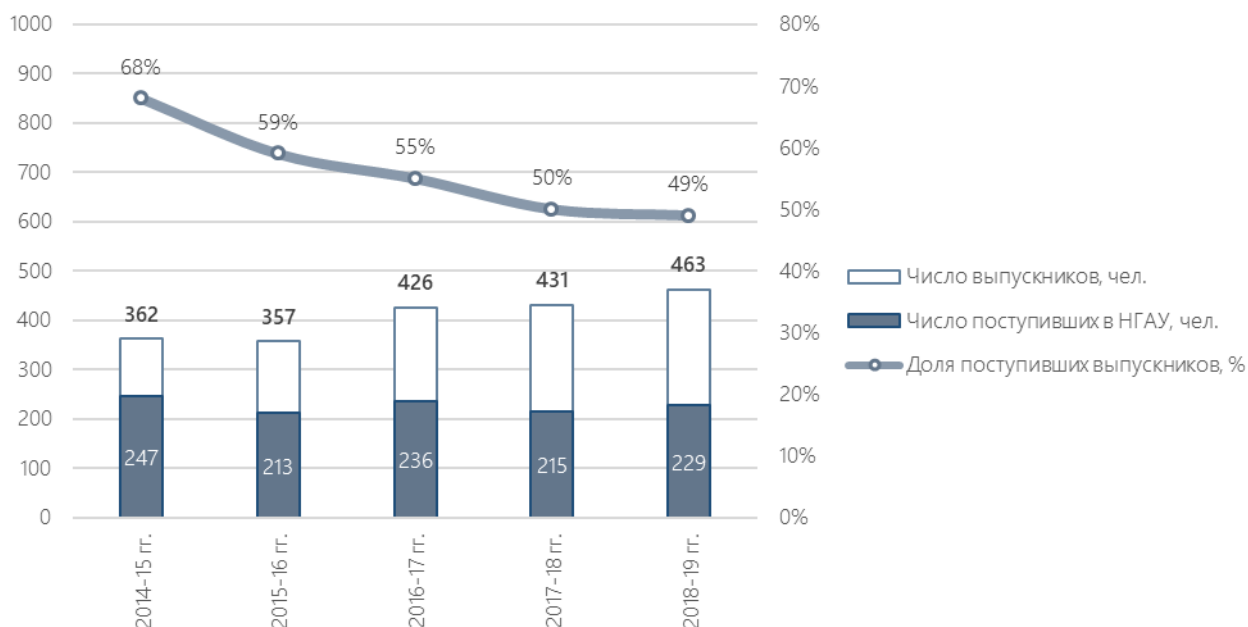
Для школ, находящихся вблизи г. Новосибирска, профессорско-преподавательский состав университета старается проводить занятия в очной форме, однако, в связи с последними событиями, связанными с Covid-19, получает распространение и дистанционный формат.

Также ППС НГАУ разрабатывает учебно-методическую литературу, проводит методические консультационные семинары для учителей базовых школ, организует экскурсии (26 в 2019 году) и другие научно-практические мероприятия для учеников.

Помимо Новосибирской области аналогичные специальные классы созданы и в странах бывших советских республик (в учебные программы таких классов обязательно вводится изучение русского языка). В 2018-2019 году при НГАУ функционировало 11 таких классов из Казахстана, Киргизии, Таджикистана, в которых обучалось 244 учеников выпускных классов.

Действующая система специализированных классов и подготовительных курсов университета работает достаточно эффективно. Ежегодно в специализированных классах университета обучается порядком 400 школьников из которых, несмотря на тенденцию к снижению, значимая доля в дальнейшем поступает в университет (данные на диаграмме 14).

Диаграмма 14. Динамика зачисления в НГАУ выпускников агротехнологических классов



Источник: Новосибирский ГАУ

Наиболее успешно профориентационная работа университета функционирует в тех районах Новосибирской области, где в качественной подготовке школьников и получении в будущем хорошего специалиста заинтересованы представители администрации и бизнеса. Примерами является два кейса:

- Баганский район Новосибирской области – по инициативе Новосибирского ГАУ, при поддержке Администрации района и крупных хозяйств (АО «Ивановское» и ОАО «Вознесенское») были созданы агротехнологические классы для школьников, в которых работают лучшие педагоги района. При непосредственной поддержке бизнеса были созданы лаборатории и кружки для дополнительного образования. В СОШ №1 с. Баган функционирует меристемная лаборатория, в которой школьники выращивают безвирусный картофель, закладывают опыты. Так же приобретен биореактор для выращивания растений, которые используются как пищевые добавки. В доме творчества, при поддержке администрации и указанных хозяйств, организованы кружки по ветеринарной медицине, робототехнике, агрономии. Обслуживанием, консультированием, научным сопровождением школьников и педагогов в этих лабораториях и кружках занимаются опытные преподаватели Новосибирского ГАУ.
- Татарский район – по инициативе Новосибирского ГАУ и Администрации района в сотрудничестве с Татарским Лесхозом реализуется проект «Лесничество в школы». В нем принимает участие восемь общеобразовательных школ, каждой из которых обеспечена собственная делянка и поставлена индивидуальная задача. Научным сопровождением школьников и педагогов занимаются опытные преподаватели НГАУ.

□ **Проведение открытых профильных смен Агрошколы для учеников средних школ.**

Цель профильных смен – повышение эффективности образования, профессиональная ориентация школьников и создание новых возможностей для освоения современных профессиональных компетенций естественно-научной и инновационной направленности.

Задачи:

- обобщение, систематизация и углубление знаний обучающихся по предметам естественнонаучного цикла;
- формирование компетенций в области проведения химических и биологических исследований в лабораторных и полевых условиях с использованием экспресс-лабораторий и цифрового оборудования;
- повышение престижности участия в деятельности предпринимательских компаний;
- поддержка, развитие и координация деятельности школьных предпринимательских компаний;
- популяризация профессий агропромышленного комплекса;
- подготовка обучающихся к участию в региональных и всероссийских чемпионатах ЮниорПрофи, АгроНТИ;
- выявление и поощрение наиболее активных и результативных обучающихся.

Основной принцип организации работы Агрошколы – создание ситуации успеха для каждого ребенка. Дети пробуют себя в различных видах деятельности, открывают для себя новые возможности.

Начиная с 2016 года проведено 12 профильных смен, в которых приняли участие школьники десяти районов Новосибирской области и г. Новосибирска, а также Качирского района Павлодарской области республики Казахстан (смена АгроНТИ собрала школьников со всего Сибирского Федерального округа). В мероприятиях приняли участие более 25 образовательных организаций и свыше 400 обучающихся.

Участниками профильных смен являются команды из 2-3 человек в возрасте 10-15 лет. Деятельность обучающихся во время профильной смены осуществляется в разновозрастных группах (компаниях). На каждой профильной смене активное участие принимают магистранты, аспиранты и преподаватели университета.

Смены проходят на базе Новосибирского ГАУ и МКОУ Мироновской СОШ⁸ в течение 2-5 дней. В рамках смен работают исследовательские площадки по агроботехнологическим направлениям. Методики, подобранные преподавателями университета, позволяют путем погружения в особую развивающую среду в короткий срок значительно усилить процесс развития способностей детей. В основе этих методик лежит проектно-исследовательская деятельность в области сельскохозяйственных технологий с элементами вузовской подготовки, эксперимент, игра и командное выполнение поставленных задач. Объединившись в группы с единомышленниками, каждый участник Агрошколы проводит свою собственную исследовательскую деятельность на всех площадках, по итогам дети готовят и представляют жюри презентацию выбранного исследования.

На каждой смене Агрошколы дети совершают экскурсии на предприятия района. Например, во время летней смены текущего года было организовано посещение ООО «Ассоциация», ЗАО «Вознесенское» и ФГБУ «САС «Баганская» в рамках которой также проводились занятия в лабораториях предприятий.

В результате работы Агрошколы отмечена положительная динамика участия и результативность обучающихся в олимпиадах, конкурсах, конференциях разного уровня - золотые медали Национального чемпионата JuniorSkills 2017 года (г. Краснодар) и 2018 года (г. Москва), первое место Всероссийского конкурса АгроНТИ для сельских школ по направлению «АгроКоптеры» и ряд других. Кроме того, четыре общеобразовательные организации Баганского района в рамках реализации высокотехнологичных профориентационных проектов получили субсидии в виде грантов от Минобрнауки Новосибирской области на сумму 20 млн рублей для оснащения агроботехнологическим оборудованием.

27-29 ноября 2019 года Новосибирский ГАУ провел выставку-показ инновационных технологий в агропромышленном комплексе с проведением демонстрационных выступлений учащихся сельских школ Новосибирской области по направлениям АгроНТИ в рамках IV Новосибирского Агропродовольственного Форума. Мероприятие, по приглашению Новосибирского ГАУ, посетил и открыл советник генерального директора Фонда содействия инновациям Бортник И. М. В течение трех дней 70 лучших школьников соревновались по всем направлениям АгроНТИ. Лучшие из них были отмечены ценными подарками.

□ **Организация региональной площадки Всероссийского конкурса «АгроНТИ».**

Университет второй год подряд является региональной площадкой Сибирского Федерального Округа Всероссийского конкурса среди учащихся общеобразовательных учреждений сельских поселений и малых городов «АгроНТИ».

— В 2019 году на площадке Новосибирского ГАУ на заочном этапе было зарегистрировано 5 331 заявок по номинациям (фактически 3 428 человек, поскольку каждый участник на заочном этапе мог зарегистрироваться во всех четырех номинациях), а с тестированием справились 1 383 школьника. Из этого числа было отобрано на очный этап 204 человека. В очном этапе на площадке Новосибирского ГАУ приняло участие 180 школьников, из которых было отобрано 24 победителя на финальный этап.

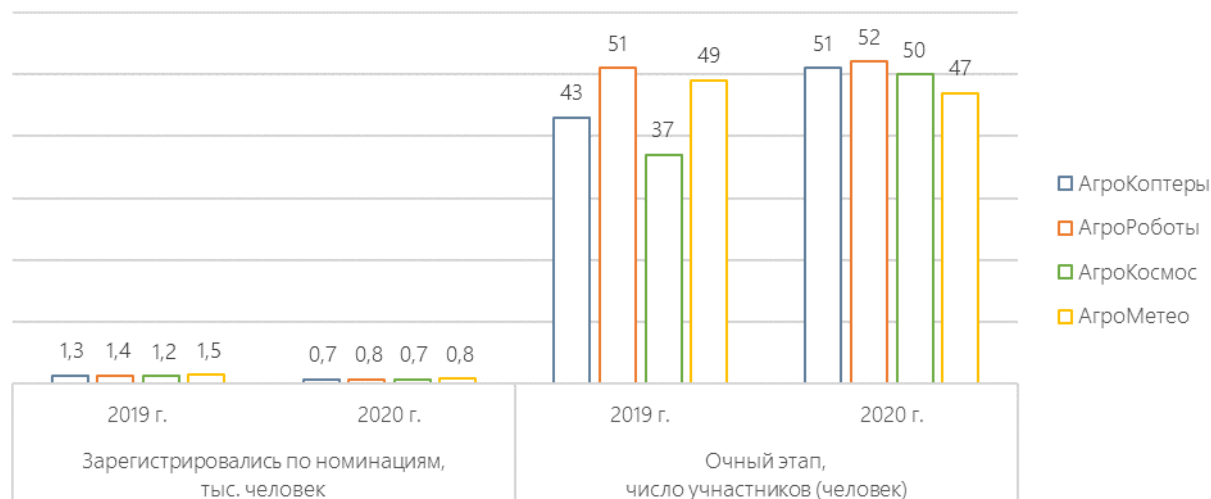
С 29 по 31 августа в городе Альметьевске (Татарстан) состоялся финальный этап Всероссийского конкурса «АгроНТИ – 2019». Новосибирскую область представляли 16 обучающихся – победителей регионального этапа конкурса. Юные участники

⁸ Сельская школа Баганского района Новосибирской области с действующим интернатом на 60 спальных мест.

«АгроНТИ – 2019» достойно представили Новосибирскую область в финале – 13 обучающихся образовательных организаций региона заняли призовые места. В октябре все победители приняли участие в работе специализированной площадки в рамках Российской агропромышленной выставки «Золотая осень-2019».

- В 2020 году на площадке Новосибирского ГАУ было зарегистрировано 2988 учеников, которые прошли тестирование, что говорит о популярности конкурса среди школьников. Были отобраны 200 школьников для участия в очном этапе, который пройдет на базе университета в конце ноября 2020 года.

Диаграмма 15. Распределение показателей конкурса «АгроНТИ» на базе НГАУ



Источник: Новосибирский ГАУ

- **Участие НГАУ в проекте «Дом научной коллаборации» (ДНК)⁹**, реализуемого на базе НГТУ (Новосибирского государственного технического университета).

Создание ДНК направлено на кадровое обеспечение научных центров мирового уровня или на подготовку кадров для решения задач национальной технологической инициативы. Реализация проекта предоставляет школьникам Новосибирской области возможность получить опыт работы над научными задачами вместе с настоящими учеными и внести собственный вклад в проводимые исследования.

Помимо занятий в области робототехники, промышленного дизайна и электроники, будут развиваться и иные направления. Новосибирский ГАУ вошел в ДНК как партнер, на базе которого будут проводиться занятия и научно-исследовательская работа со школьниками по направлению «Биология». Соответствующая программа, разработанная преподавателями Новосибирского ГАУ уже утверждена.

- **Проведение ежегодных слетов учебно-производственных бригад** (в 2019 году конкурс получил название «Всероссийский слет агроэкологических объединений школьников России «АгроСтарт»).

Цель мероприятия: развитие деятельности образовательных учреждений, направленной на повышение и углубление уровня профессиональных, теоретических знаний и освоение трудовых навыков студентов в сфере сельскохозяйственного производства.

⁹ Реализуется в рамках Федерального проекта «Успех каждого ребенка» Национального проекта «Образование».

Задачи:

- активизация деятельности образовательных учреждений по привлечению обучающихся к общественно-полезному труду и выполнению общественно-значимых и практически важных заданий;
- изучение проблем в развитии и организации деятельности ученических производственных бригад, существующих в образовательных учреждениях Новосибирской области и практическая деятельность в их решении;
- повышение престижности и качества технологической подготовки обучающихся;
- поддержка обучающихся, проявляющих интерес к исследовательской и опытнической работе в области сельского хозяйства;
- внедрение исследовательских методик в педагогическую практику образовательных учреждений, построение модели сельской школы;
- повышение эффективности системы трудового воспитания и профориентационной подготовки обучающихся.

К участию в Слете приглашаются члены ученических производственных бригад и звеньев – победители районных конкурсов. Возраст участников от 14 до 18 лет (9-11 классы). От каждого района допускается не более 8 участников и 1 руководителя. Каждый участник представляет один из видов конкурса.

Областной слет ученических производственных бригад проводится на базе Новосибирского ГАУ в виде конкурсов по следующим номинациям:

- растениеводы;
- овощеводы;
- бригадиры;
- пахари;
- операторы машинного доения;
- животноводы;
- садоводы;
- цветоводы.

В течение учебного года преподавательская команда университета консультирует руководителей и школьников (членов учебно-производственных бригад) по вышеуказанным номинациям, выезжает в районы, оказывает помощь в подготовке к слету.

По итогам слета преподаватели НГАУ формируют сборную ученическую производственную бригаду Новосибирской области, которая представляет ее на Всероссийском слете.

- В июне 2019 году на базе Новосибирского ГАУ прошел XXVI Областной слёт ученических производственных бригад в котором участвовали представители 18 районов области. По результатам слета была сформирована команда Новосибирской области, которая представляла ее на Всероссийском слете УПБ-2019.

Во Всероссийском слете ученических производственных бригад школьников России «АгроСтарт» в Барнаульском ГАУ, приняли участие 120 обучающихся из 10 регионов России – Алтайского края, Амурской, Кемеровской, Кировской, Костромской, Новосибирской, Омской и Орловской областей, Республик Алтай и Башкортостан. Новосибирскую область представила сборная команда из школьников Ордынского, Тогучинского, Маслянинского и Убинского районов (победители Областного слёта УПБ

в 2018 и 2019 гг.). По итогам всех конкурсов ученическая производственная бригада Новосибирской области заняла почетное 3 общекомандное место.

- В июне 2020 года Новосибирским ГАУ» совместно с Министерством образования Новосибирской области и ГАУ ДО НСО «ОЦРТДиЮ»¹⁰ Областной слёт ученических производственных бригад «АгроСтарт-2020» был проведен в дистанционном формате. В слете приняло участие 100 обучающихся из 19 муниципальных районов области.

Программа слета включала проведение индивидуального конкурса «Я - профессионал» в компетенциях: агрономия, агроэкология, животноводство, ландшафтный дизайн, организация сельскохозяйственного производства.

Сотрудниками ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ» было разработано положение и техническое задание слета, документация слета (план мероприятий, программа слета, тесты номинаций, методическое сопровождение и другое). Жюри направлений было сформировано из числа членов профессорско-преподавательского состава, студентов, магистров и аспирантов университета. Слет ученических бригад был проведен с использованием программного обеспечения для проведения веб-конференций BigBlueButton (среда была выбрана с точки зрения удобства и простоты подключения школьника к участию в вебинарной комнате). В первый день все участники подключились к своей вебинарной комнате, где была проведена онлайн консультация для всех желающих и ответы на вопросы. Далее участникам было необходимо зайти в вебинарную комнату, пройти тестирование по выбранной компетенции и выполнить два практических задания. Несмотря на непривычную форму проведения слета, члены ученических производственных бригад достойно показали себя во всех компетенциях.

Отдельно оценивался тематический конкурс «Инженерия, автоматизация и робототехника в сельском хозяйстве». В ходе конкурса рассматривались проекты, изучающие эффективное применение автоматизации, оборудования, техники, беспилотных технологий в сельском хозяйстве; а также собственные технические изобретения, конструкции в области сельского хозяйства, а также их апробация.

По итогам Областного слёта ученических производственных бригад «АгроСтарт-2020» 1 место у обучающихся Тогучинского района, 2 место – Маслянинский район, 3 место у Баганского района. Каждому участнику слета на электронную почту был выслан именной сертификат, а победителям выданы дипломы за подписью врио ректора Е.В. Рудого.

По итогам слета преподаватели НГАУ сформировали сборную ученическую производственную бригаду Новосибирской обл., которая представит ее на Всероссийском слете.

- **Организация и проведение научных конференций и семинаров для школьников.** Ключевые активности НГАУ в этой области включают:

- «Шаг в науку» (проходит в декабре на базе НГАУ) – это ежегодная открытая научно-практическая конференция для обучающихся общеобразовательных организаций и студентов средних профессиональных учебных заведений Новосибирской области. По итогам работы выпускается сборник тезисов конференции.

В 2019 году была проведена X конференция, включавшая 17 секций: ботаники, зоологии, экологии, биохимии и физиологии человека, генетики и селекции, биотехнологии, растениеводства и защиты растений, овощеводства, качества и безопасности продуктов питания, ветеринарной медицине, химии, физики, математики, географии и краеведения, истории, обществознания, экономики и менеджмента.

¹⁰ ОЦРТДиЮ (Областной центр развития творчества детей и юношества).

Участниками конференции выступили 250 школьников из 15 районов Новосибирской области.

- Выездные конференции, организуемые в районах области. Примером является кейс мероприятия, проведенного 27 апреля 2018 года в селе Баган.

Цель Конференции – развитие исследовательской деятельности и научно-технического творчества, популяризация инженерных специальностей среди обучающихся.

Задачи Конференции:

- формирование у обучающихся и педагогов представления об исследовательском обучении как ведущем способе учебной деятельности;
- развитие инженерных компетенций учеников; выявление и развитие интеллектуально-творческого потенциала одаренных детей, стимулирование у них интереса к фундаментальным и прикладным наукам;
- привлечение обучающихся образовательных организаций и специализированных классов, занимающихся техникой, IT-технологиями, программированием, робототехникой к участию в исследовательской и изобретательской деятельности;
- содействие мотивированному выбору профессии, профессиональной и социальной адаптации.

К участию в Конференции допускались как индивидуальные участники, так и творческие коллективы обучающихся 6-11 классов образовательных организаций районов Новосибирской области. В рамках очного этапа сформированы секции, соответствующие двум направлениям.

1. «Естественные науки» (биология, экология, химия) – секция включала 12 номинаций:

- 1.1. «Биоценозы суши и водоемов в окрестностях моего села» (*работы, выполненные в экологических экспедициях*).
- 1.2. «Агротехника и экология культурных растений» (*полеводство, овощеводство, луговоеводство, комнатное и декоративное цветоводство, озеленение - исследовательские работы с использованием научно обоснованных приемов культивирования растений*).
- 1.3. «Зоология и экология животных» (*беспозвоночные и позвоночные животные, энтомология, ихтиология, орнитология с элементами собственных научных наблюдений*).
- 1.4. «Зоотехника и ветеринария» (*зоогигиена, кормление, содержание, размножение домашних животных: болезни, лечение и профилактика заболеваний у животных с комплексным зоотехническим исследованием*).
- 1.5. «Ботаника и экология растений» (*исследование биологических и экологических особенностей высших и низших растений, грибов, лишайников, изучение флоры и отдельных видов растительности*).
- 1.6. «Охрана окружающей среды» (*оценка загрязнения окружающей среды и антропогенного нарушения биогеоценозов методами биоиндикации и биотестирования; исследования экосистем, имеющие практическую природоохранную направленность, изучение антропогенного нарушения окружающей среды на организм человека*).
- 1.7. «Изучение химических и физических воздействий на окружающую среду» (*использование химических и физических методов при изучении природных и нарушенных сообществ и сред обитания организмов - воды, почв, воздуха*).
- 1.8. «Создание учебных экологических троп в окрестностях села, изготовление и использование средств наглядной агитации (плакатов, листовок, стендов, видеоматериалов, паспорта экологической тропы)».

- 1.9. «Влияние абиотических и биотических факторов на окружающую среду и здоровье человека».
- 1.10. «Огород на окне».
- 1.11. «Экологические проблемы района, села».
- 1.12. «Химические исследования».

2. **«Инженерные проекты»** (математика, информатика, физика, технология, IT-технологии, программирование, робототехника, анимация). Инженерные проекты: технические модели, натурные образцы, макеты, конструкции и т.д. предоставляются в натуральном виде. Проекты в сфере IT-технологий и 3D-моделирования на электронных носителях с программами для представления на Конференции. Направление включает семь номинаций:

- 2.1. «Математические и физические исследования».
- 2.2. «Информационные технологии и Web – дизайн» (*создание мобильных приложений, игр, самостоятельные творческие проекты в границах, практически освоенных обучающимися возможностей Web-дизайна (разработка сайтов класса, объединения, детской организации и т.д.); 3D- моделирование (3D- модели архитектурных объектов, детских площадок, парков, экологических домов, ландшафтного дизайна, монументов, инженерных конструкций и т.д.)*»).
- 2.3. «Изобретательский проект» (*изобретательские и рационализаторские идеи, оформленные в виде технического рисунка, схем, технологических карт с обязательной аннотацией проекта*).
- 2.4. «Технический проект» (*авторские работы: изобретения, станки, приборы, действующие модели макеты моделей судов, кораблей, подводных лодок, радиоуправляемых яхт, макеты авиационных моделей: комнатных, свободнолетающих, радиоуправляемых; макеты радиоуправляемых автомобилей, макеты космодромов, космических кораблей; настольные макеты автогородков и другое*).
- 2.5. «Робототехнический проект» (*автоматизированные технические системы: роботы-помощники, роботы-манипуляторы, робот- танцор и другие*).
- 2.6. «Технопредпринимательский проект» (*разработка разнообразных товаров, в том числе по ДПТ, дизайну одежды и т.д., их создание, подготовка бизнес-плана*).
- 2.7. «Творческий проект» (*анимация - мультипликационные и видеофильмы, телепрограммы и иной контент продолжительностью не более 10 минут*).

— Конференция «Ступени» (ежегодная эколого-краеведческая конференция) для победителей и призёров Региональных этапов Всероссийских конкурсов естественнонаучного и краеведческого направления.

Традиционно работа конференции проводится по следующим секциям:

- «Краеведческие исследования» (конкурсы «Моя малая Родина: природа, культура, этнос», «Отечество»).
- «Естественнонаучные исследования» (конкурс юных исследователей окружающей среды, «Юннат»).

Программа мероприятия, проведенного в декабре 2019 года на базе ЦДиСО им. О. Кошевого включала защиту исследовательских работ (преподаватели НГАУ были членами жюри на секции «Естественнонаучные исследования»), мастер-классы от Школы традиционной русской культуры. Преподаватели Новосибирского ГАУ провели

лабораторные занятия по исследованию меда и определению качества пищевой продукции.

Экскурсионно-образовательные модули были проведены в Новосибирском зоологическом парке им. Р.А. Шило и интерактивном мультимедийном историческом парке «Россия – моя история». В завершении конференции была проведена обзорная автобусная экскурсия по г. Новосибирску.

Исследовательские работы победителей конференции будут представлены для участия в очных этапах конкурсных программ 2020 года, проводимых Федеральными учреждениями - ФДЭБЦ, ФЦДЮТиК (г. Москва).

— Проведение профориентационных семинаров.

Примером является мероприятие «Инновационные технологии в агропромышленном комплексе», организованное Новосибирским ГАУ и Администрацией Баганского района и проведенное 5 августа 2020 года. В семинаре приняли участие 125 учеников районных школ, а также учителя, представители администрации, университета и хозяйств района. Участники рассказали детям о инновациях в сельском хозяйстве, в рамках дальнейшего экскурсионного тура посетили акционерное общество «Северо-Кулундинское», где ознакомились с методами работы современной сельскохозяйственной техники на полях и инновациями в работе операторов доильных установок.

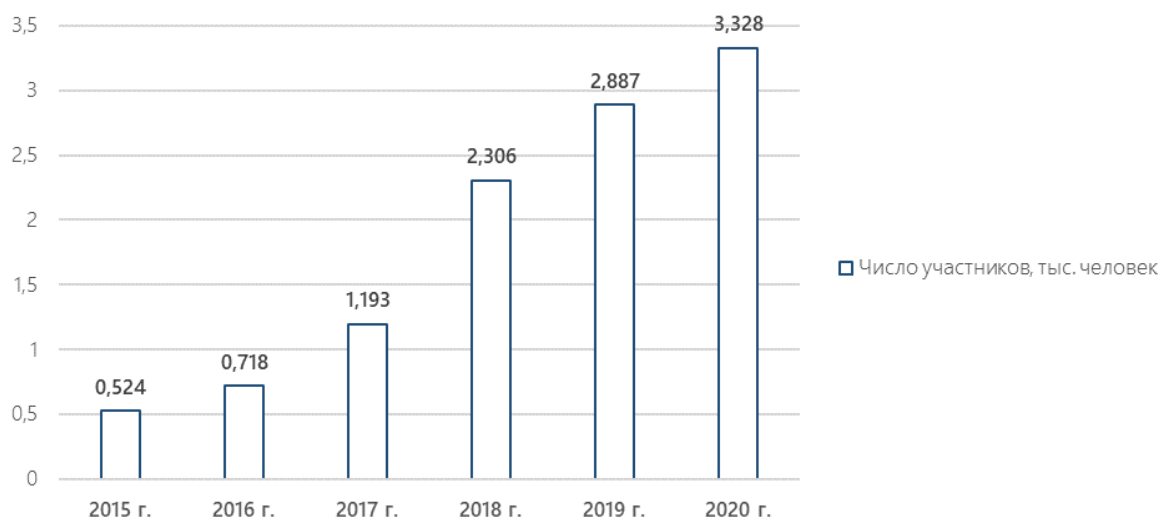
□ Проведение олимпиад.

В целях поддержки наиболее мотивированных школьников Новосибирский ГАУ проводит выездные олимпиады по математике, биологии, физике, химии, русскому языку для учащихся г. Новосибирска и Новосибирской области в каждой из базовых школ, где функционирует специализированный агротехнологический класс. Такая форма работы позволяет выявить наиболее талантливых выпускников средних учебных заведений.

Мероприятия также проводятся за пределами региона – в Республике Саха (Якутия) по химии и биологии (по просьбе Министерства образования республики), а также в бывших советских республиках – в Казахстане (Усть-Каменогорск, Талды-Курган, Караганда, Риддер), в Киргизии (Бишкек и Ош), в Таджикистане (Душанбе и Худжанд), а также в Монголии. В период 2015-20 гг. численность участников олимпиад увеличилась более чем в шесть раз и превысила 3,3 тыс. человек.

Из числа победителей формируются списки, которые рекомендуются для поступления в университет, также победителям олимпиад выдаются сертификаты участника.

Диаграмма 16. Динамика числа школьников – участников олимпиад НГАУ



Источник: Новосибирский ГАУ

- Ежегодно Новосибирский ГАУ осуществляет содействие трудоустройству детей, ищущих работу в каникулярный период.

С этой целью университет принимает участие в ярмарках учебных мест, проводимых в г. Новосибирске и Новосибирской области (23 мероприятия в 2019 году), также летом 2019 года на базе Ландшафтного центра работал 21 школьник в возрасте с 14 до 18 лет.

- Другие активности в регионе:

- В университете работают вечерние и воскресные подготовительные курсы по подготовке к сдаче единого государственного экзамена (ряд преподавателей входит в областную комиссию по проверке ЕГЭ).

- В течении года проводится реклама Новосибирского ГАУ в средствах массовой информации, Дни открытых дверей по итогам 2019 год проведены во всех 30-ти районах Новосибирской области с выездами профессорско-преподавательского состава университета и студенческих агитационных бригад, в т.ч. в 12 районах – с участием ректора. Кроме того, профориентационная работа проведена в 181 школе г. Новосибирска.

- Взаимодействия с иностранными партнерами

Профориентационная работа планомерно проводится в странах СНГ. Университет имеет устойчивые договорные связи с образовательными учреждениями Киргизстана, Казахстана, Таджикистана, Узбекистана и Монголии в области подготовки абитуриентов, в которых ведется подготовка по математике, русскому языку, физике и биологии.

В 2019 году университет на основе партнерских взаимоотношений со Славянским культурным центром в г. Павлодаре (Казахстан) и Русским культурным центром Узбекистана провел профориентационную работу на конгрессно-выставочных мероприятиях в Ташкенте и средних школах г. Павлодара.

Заклучен договор о сотрудничестве с общественным фондом «Единство» (г. Бишкек, Киргизия), репетиторским центром «Алгоритм знаний» (г. Павлодар, Казахстан), компанией REG (г. Каир, Египет) на совместное проведение профориентационной работы.

По итогам конкурсного отбора, организованного министерством экономического развития Новосибирской области, Новосибирский ГАУ был признан победителем и рекомендован к участию в Азербайджанской международной выставке «Образование» и международной образовательной выставке «China Education Expo/ CEE Beijing 2019» за счёт средств областного бюджета. В ходе участия в выставках достигнуты предварительная договорённость о сотрудничестве в области профориентационной работы и академическая мобильности. В настоящее время прорабатывается план работы с сельскохозяйственным предприятием в Италии (область растениеводство).

Университет прорабатывает соглашение о сотрудничестве с компанией «Beijing Bridge cultural exchange Co., Ltd» (г. Пекин, Китай), которая будет представлять интересы Новосибирского ГАУ в области экспорта образовательных услуг. Соглашение предусматривает совместное объединение усилий для осуществления сотрудничества по привлечению граждан Китая для обучения в Новосибирском ГАУ.

В университете работает Центр тестирования по русскому языку, а также реализуются курсы русского языка как иностранного, которые помогут иностранным абитуриентам в дальнейшей адаптации и интеграции в учебный процесс Новосибирского ГАУ.

ЗАДАЧА №2. КАЧЕСТВО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Проблемная ситуация

Произошедшие в последние годы научно-технические открытия и перемены создали предпосылки для формирования общемирового тренда на преобразование достижений фундаментальных и поисковых исследований в прикладные решения для целого ряда отраслей.

Не является исключением и АПК, где наряду с цифровизацией и роботизацией внедрение постгеномных технологий уже сейчас кардинально меняет облик сельского хозяйства, сдвигая его в область экономики знаний, и создает новые точки роста конкурентоспособности. Наблюдаемые в мире темпы технологического перехода сейчас таковы, что невнимание к его проблемам и запоздалое внедрение технологий индустрии 4.0. чревато не только временным отставанием, но утратой российской продовольственной системой глобальной конкурентоспособности.

Переход АПК на новый технологический уклад диктует все новые требования к подготовке специалистов, сопровождаются увеличением и усложнением стоящих перед ними задач и приводят к возникновению новых и сильной дифференциации существующих специальностей. Эти процессы хорошо иллюстрирует пример США (он представлен в соответствующем разделе). Результаты нашего анализа показывают, что за последние 10 лет американские аграрные вузы открыли 78 новых направлений подготовки – выпуск по ним в 2019 году составил 2,9 тыс человек, а прекращен был по 53-м (2,3 тыс. специалистов в 2009 г.). Всего же подготовка за этот период осуществлялась по 387 непосредственно связанным с АПК и развитием сельских территорий направлениям – это более чем втрое больше, чем в России (111 в 2019 году, и это включая специальности, не имеющие отношения к сельскому хозяйству – юристы, строители и прочие).

Следует отметить, что и американская, и российские модели сейчас не вполне соответствуют реальным потребностям АПК:

- Основной проблемой модели США является недостаточная «пропускная способность» университетов, которая вызывает количественный дефицит молодых специалистов, проблема качественного дефицита обычно формулируется в проспективном контексте (т.е. он не является проблемой именно сейчас, но может проявиться при быстром переходе отрасли на новый технологический этап).
- Проблема постсоветской модели России имеет прежде всего качественный характер и связана с несоответствием выпускников квалификационным потребностям отрасли, а соответственно неготовностью работодателей обеспечивать таким выпускникам конкурентоспособный доход (проблему усугубляет также низкая мотивация выпускников, связанная с негативным имиджем работы в отрасли и смежными факторами). В конечном итоге это ведет и к количественному, и к качественному дефициту «здесь и сейчас», на фоне которого проспективный контекст практически не учитывается.

Дефицит кадров для АПК, будучи общероссийской проблемой, остро проявляется и в Новосибирской области – согласно результатам проведенного опроса 34 ключевых представителей отрасли в регионе, ее критическую значимость отметили 75% респондентов. При этом менее половины (45%) связывали существующий дефицит с невысоким качеством выпускников высшей школы (в виде недостатка практического опыта, несоответствия

содержания образовательных программ реальным квалификационным требованиям), а в 70% случаев – с недостаточной мотивацией для развития в профессии у самих выпускников.

Текущая деятельность НГАУ по обеспечению качества образования

Образовательная деятельность в университете осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС (федеральных государственных образовательных стандартов) и разработанных на их основе образовательных программ по направлениям и профилям подготовки обучающихся. Кроме того, система менеджмента качества вуза сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ ISO 9001-2015 (ISO 9001:2015). Ежегодно университет успешно проходит процедуру ресертификации системы менеджмента качества, имеет сертификат соответствия № РОСС RU.БЦ01. К00010.

Политика Новосибирского ГАУ в области повышения качества аграрного образования реализуется в рамках мероприятий по следующим направлениям:

1. Актуализация и создание новых образовательных программ.
2. Развитие научно-практической работы студентов.
3. Укрепление преподавательского потенциала университета:
 - 3.1. Оптимизация численности и штата работников вуза.
 - 3.2. Работа по повышению квалификации ППС.
 - 3.3. Укрепление мотивации ППС через систему «Эффективного контракта».
 - 3.4. Интеграция академической и университетской науки.
 - 3.5. Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре и докторантуре
4. Интеграция лучшего мирового опыта и компетенций:
 - 4.1. Участие в международных образовательных проектах.
 - 4.2. Приглашение авторитетных иностранных лекторов («гостевой лектор»).
 - 4.3. Развитие академической мобильности.
 - 4.4. Реализация сетевых образовательных программ.
 - 4.5. Запуск программы двойных дипломов.
 - 4.6. Организация международных стажировок.
5. Цифровизация. Внедрения электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ).
6. Развитие направления дополнительного профессионального образования.
7. Содействие трудоустройству выпускников.

Подробно выделенные активности описаны ниже.

Актуализация и создание новых образовательных программ

Одной из тенденций, свойственной аграрным вузам России, является непрофильная диверсификация образовательных программ и увеличение численности студентов, обучающихся по специальностям, не связанным с реальными запросами аграрного сектора (юриспруденция, строительство, экономика и ряд других). В отдельных случаях численность контингентов подобных направлений начинает преобладать над объемами подготовки специалистов для АПК.

По сравнению с 2007 годом перечень направлений подготовки и специальностей высшего образования в НГАУ увеличен с 20 до 53 (по ФГОС). На факультете СПО и СХТ «Куйбышевский» ведется обучение по 10 (из 14) программам подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО.

При этом, необходимость и целесообразность расширения спектра подготовки обусловлена изменениями спроса населения и рынка труда, а также запросами работодателей. По итогам 2019 года доля студентов, обучающихся по специальностям ВО, напрямую связанным с АПК (УГНС 35.00.00 Сельское, лесное и рыбное хозяйство и 36.00.00 Ветеринария и зоотехния) увеличилась до 60,2% от общего контингента, приведенного к очной форме. По соответствующим направлениям подготовки специалистов среднего профессионального образования (СПО) этот показатель составил 74,8% (данные представлены в таблице 10).

Таблица 9. Распределение обучающихся НГАУ по направлениям подготовки.

Укрупненные группы специальностей, направлений	Код	ВО		СПО	
		Приведенный контингент	Доля, %	Приведенный контингент	Доля, %
Биологические науки	06.00.00	119	2,5%	0	0,0%
Техника и технологии строительства	08.00.00	12	0,3%	0	0,0%
Промышленная экология и биотехнологии	19.00.00	225	4,7%	0	0,0%
Техносферная безопасность и природообустройство	20.00.00	100	2,1%	0	0,0%
Техника и технологии наземного транспорта	23.00.00	284	5,9%	169	13,8%
Управление в технических системах	27.00.00	3	0,1%	0	0,0%
Сельское, лесное и рыбное хозяйство	35.00.00	1 634	34,2%	544	44,4%
Ветеринария и зоотехния	36.00.00	1 248	26,1%	372	30,4%
Экономика и управление	38.00.00	598	12,5%	51	4,2%
Гуманитарные науки	40.00.00	519	10,9%	88	7,2%
Сервис и туризм	43.00.00	18	0,4%	0	0,0%
Образование и педагогические науки	44.00.00	23	0,5%	0	0,0%
Всего		4 783	100%	1 225	100%

Источник: Новосибирский ГАУ

В 2018 году в связи с выходом новых ФГОС 3+ + проведена актуализация всех учебных планов подготовки бакалавриата (35.03.01 Лесное дело, 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 35.03.10 Ландшафтная архитектура) и магистратуры (35.04.01 Лесное дело, 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.04.04 Агрономия) в соответствии с профессиональными стандартами и требованиями работодателей.

- **Агрономический факультет** – в связи запросом со стороны работодателей и высокой востребованностью на рынке в 2016 году открыто новое направление магистратуры 35.04.01 Лесное дело. Основная образовательная программа разработана с учетом современных требований к профессиональной деятельности специалистов в области планирования и осуществления охраны, защиты и воспроизводства лесов, их использования, мониторинга

состояния, инвентаризации и кадастрового учета в природных, техногенных и урбанизированных ландшафтах, управления лесами для обеспечения многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощимого использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах, государственного лесного контроля и надзора.

- **Биолого-технологический факультет** – в соответствии с требованиями рынка труда и запросами производства, создаются новые образовательные программы по направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры.

- На направлении подготовки «Зоотехния» открыт профиль «Зооинжиниринг».

Инжиниринг - вид интеллектуальной деятельности, который предполагает использование наилучших практик, позволяющих решить конкретную бизнес-задачу с наименьшими затратами ресурсов и с минимальным риском неудачи. Предметом инжиниринга является интеллектуальная деятельность по созданию объекта, организация взаимодействия сторон, участвующих в создании объекта. Деятельность в области зооинжиниринга включает в себя знание технологий животноводства, менеджмента (проектный менеджмент, менеджмент качества, экологии и безопасности, менеджмент человеческих ресурсов), правовых и экономических дисциплин.

Заклучены договор на сетевое взаимодействие с ООО «Сибирская Нива» («ЭкоНива») и соглашение с «Мустанг Технологии кормления».

- На направлении подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» актуализирована программа профиля «Технология производства и переработки продукции животноводства», в части освоения студентами компетенций по интенсивным технологиям животноводства, открыт новый профиль «Управление качеством». Задача профиля – подготовить выпускников к деятельности в сфере обеспечения качества и безопасности продукции сельского хозяйства на основе глубоких знаний аграрных технологий, систем менеджмента качества и безопасности продукции, стандартизации и подтверждения соответствия. Партнеры программы - ООО «Сибирская Нива» (сетевой договор) и ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области».
- Программа по направлению подготовки «Продукты питания животного происхождения» стала более комплексной, в связи с запросами молокоперерабатывающих и мясоперерабатывающих предприятий сформирован профиль «Технология мясных и молочных продуктов». Программа реализуется в партнерстве с ООО «СМП-Традиция», ООО «Янта».
- Профиль подготовки по направлению «Биология» получил новое содержание и новое название «Экологические биотехнологии». В компетенции выпускника входит природоохранная деятельность, оценка и сохранение биоресурсов, оценка влияния факторов риска, работа с самыми разными биологическими объектами, включая микроорганизмы, объекты аквакультуры, лабораторных, диких и сельскохозяйственных животных. Партнеры программы: ИЦиГ СО РАН, ИСиЭЖ СО РАН, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии».
- Программа «Продукты для функционального питания» по направлению «Продукты питания животного происхождения» опирается на разработки ученых факультета в области функционального питания, подтвержденные патентами и авторскими

свидетельствами. В числе авторов разработок – студенты указанной программы магистратуры. Программа реализуется в партнерстве с ООО «СМП-Традиция», ООО «Янта».

- Программа «Биотехнология в сельском хозяйстве» по направлению «Биотехнология» задумана как ответ на запрос биотехнологических производств региона, связанный с потребностью в специалистах по производству продукции для сельского хозяйства. Осуществляется в сетевой форме с Новосибирским государственным университетом.
- Программа «Биологические ресурсы и экология» по направлению «Биология» актуализирована в направлении экологического менеджмента и сохранения биоразнообразия. Партнеры программы: ИЦиГ СО РАН, ИСиЭЖ СО РАН, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии».
- Новая программа магистратуры «Водные биоресурсы и аквакультура» – открыта в 2020 году и основана на научно-исследовательских работах и многолетнем опыте ученых факультета в области гидробиологии, пороодообразования в рыбоводстве и охране водных биологических ресурсов. Партнер программы: ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии».
- Программа «Цифровые технологии в животноводстве» по направлению «Зоотехния» является ответом на запрос производства на специалистов, способных работать с базами данных и прикладными программами, анализировать производственный процесс с использованием цифровых моделей ферм и современных программных средств. Заключен договор на сетевое взаимодействие с ООО «Сибирская Нива» и соглашение с «Мустанг Технологии кормления».

- **Инженерный институт** – новых образовательных программ за последние пять лет не вводилось. С целью повышения уровня соответствия результатов образовательной деятельности потребностям рынка труда, приближения подготовки специалистов к требованиям работодателей и укрепления связи обучения студентов с производством Институт заключил договора о совместной деятельности (социальном партнерстве) с ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш», ОАО «Минский тракторный завод», АО «ДеЛаваль» и некоторыми другими.

Сотрудничество сторон выражается в согласовании содержания программ подготовки, прохождения практик, проведения семинаров, экскурсий на производственных базах предприятий, а также базах региональных дилеров. А также содействию университету в организации учебного процесса путем создания базовых фирменных учебных лабораторий: «Сервисный центр энергонасыщенной техники МТЗ», «Лаборатория машинных технологий и технических средств для молочного животноводства» и др.

- **Факультет ветеринарной медицины** – осуществляет подготовку по специальности 36.05.01 Ветеринария и направлениям подготовки 36.03.01 и 36.04.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза. При разработке и формировании программ обучения коллектив факультета учитывал новейшие достижения в области ветеринарии и руководствовался актуальными потребностями работодателей

Задействованность ППС факультета в научных исследованиях и совместная работа с Управлением ветеринарии Новосибирской области позволяет правильно организовать приобретение практических навыков студентами под руководством лучших специалистов в профессии. Проводится так же работа по аттестации специалистов в области ветеринарии постоянно действующей комиссией, объединяющей образование, практику и науку.

Коллектив ведет научно исследовательскую работу совместно с ООО НПФ Исследовательский центр (Кольцово), ФГБНУ ИЭВСиДВ.

- **Факультет экономики и управления** – за последнее время актуализированы основные профессиональные образовательные программы высшего образования для подготовки специалистов, способных в дальнейшем работать в условиях современной экономики и в соответствии с требованиями рынка труда. Действуют следующие направления подготовки:
 - 38.03.01 Экономика (профиль Цифровой учет и налогообложение);
 - 38.03.01 Экономика (профиль Финансовые рынки и финансовые технологии);
 - 38.03.02 Менеджмент (Международная логистика и экспорт продукции АПК);
 - 38.03.04 Государственное и муниципальное управление.
- **Юридический факультет** – в 2021-2022 учебном году планируется начать образовательную деятельность по новому профилю «Правовое регулирование устойчивого развития сельских территорий и АПК» по направлению подготовки «Юриспруденция».

Профессионально-общественная аккредитация программ обучения

В настоящее время в Новосибирском ГАУ нет основных профессиональных образовательных программ, прошедших профессионально-общественную аккредитацию (ПОА).

Для Университетом сформирован и утвержден план подготовки к ПОА, как одного из элементов независимой объективной оценки качества подготовки выпускников по аккредитованным направлениям подготовки и специальностям.

Определен состав показателей и индикаторов их достижения, которые, как правило, не учитываются при государственной аккредитации. Среди основных направлений независимой оценки качества подготовки специалистов выделены: оценка востребованности выпускников на рынке труда Новосибирской области и соседних регионов, оценка соответствия их квалификации требованиям работодателей и профессиональным стандартам; выявление и внедрение лучших практик и значительных достижений, отражающих наиболее прогрессивные тенденции мирового развития в области образования, науки и производства, развитие коммуникативных и управленческих навыков у обучающихся, повышение финансовой грамотности и качество освоения компетенций, направленных на цифровизацию сельского хозяйства и смежных отраслей.

В рамках внутреннего аудита в системе ПОА поставлены задачи по проведению анализа содержания и качества подготовки выпускников, а также условий реализации ОПОП (основных профессиональных образовательных программ); выявлению сильных и слабых сторон образовательной деятельности; оценке динамики развития ОПОП, состояния материально-технической базы, соответствия уровня подготовки требованиям ФГОС ВО.

В связи с этим, в целях повышения конкурентоспособности реализуемых направлений подготовки и специальностей, в текущем году все образовательные программы подвергнуты ребрендингу, корректировке учебных планов, с целью их адаптации под текущие потребности рынка труда.

Подвергнута пересмотру политика и стратегия обеспечения качества образования, а также система ее мониторинга, в т.ч. анализ организации и качества набора абитуриентов, оценки и признания достижений студентов; компетентности преподавательского состава; достаточности и доступности образовательных ресурсов, системы поддержки обучающихся.

С целью совершенствования системы управления информацией и информирования общественности в университете создан «Пресс-центр НГАУ», расширен перечень СМИ, в

который ежедневно осуществляется публикация информация о всех событиях и мероприятиях, проводимых в вузе, о планах работы и т.д.

Развитие научно-практической работы студентов

Основными видами практики студентов являются: учебная, производственная, включая, преддипломную практику. Производственная практика, в некоторых случаях, осуществляется в виде производственной работы в студенческих профессиональных отрядах.

Учебная и производственная практики является обязательными и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Базами научных стажировок и практик являются кафедры университета, лаборатории НИИ, предприятия, организации и учреждения соответствующего специальности профиля.

Собственными базами практик являются:

- Учебно-опытное хозяйство «Практик»;
- Учебно-производственное хозяйство «Сад Мичуринцев»;
- ОПХ «Соколово»;
- Учебный парк инженерного института;
- Клиники факультета ветеринарной медицины;
- Лаборатория биохимии;
- Лаборатория пчеловодства;
- Пекарня и комбинат общественного питания университета.

Начиная с 2014 г. университет, по согласованию с Минсельхозом Новосибирской области, заключает договора о прохождении практики с 25 базовыми хозяйствами из 15 районов области. Эти хозяйства, широко применяют в производстве прогрессивные технологии, современную технику, определены как базовые, среди них представители:

- Реального сектора: ЗАО Племзавод «Ирмень», ООО «Сибирская Нива» («ЭкоНива»), ЗАО «Ивановское», АО «Лебедевская», АО «П/ф «Евсинская», ЗАО «Студеновское», ЗАО «Кубанское», ООО КФХ «Русское поле», ООО «Соколово», ЗАО «Раздольное», ООО «Агрснабтехсервис», ОАО «Коченевский агроснаб», ООО «Кудряшовский мясокомбинат», АО «Кудряшовское», ООО ТК «Новосибирский», ЗАО Птицефабрика «Октябрьская» и других.
- НИИ РАН (Института леса имени В.Н. Сукачева; Института почвоведения и агрохимии; Института систематики и экологии животных; ИЦиГ СО РАН и других)

Для повышения качества практического образования в отдельных ведущих НИИ и предприятиях созданы кафедры и их филиалы, в том числе:

- Филиал кафедры ветеринарной генетики и биотехнологии создан на базе ОАО «Ваганово» (Кемеровская область).

Здесь ведется учебная, научная и производственная подготовка студентов селекционеро-генетиков и аспирантов, выполняются научно-исследовательские работы. Студенты селекционеры-генетики принимают активное участие в составлении селекционно-племенных планов. Активно ведется научная работа на тему: «Создание системы прижизненной неинвазивной оценки аккумуляции тяжелых металлов в органах и тканях с целью получения

экологически чистой продукции». В течение учебного года на базе филиала кафедры прошли обучение четверо магистрантов и аспирантов.

— Филиалы кафедр Инженерного института:

1. на территории торгово-технического центра «Агроснабтехсервис» в р.п. Коченево на базе ОАО «Коченевский агроснаб» созданы филиалы кафедр «Технологических машин и технологии машиностроения» и «Надежность и ремонта машин».

Занятия на базе филиалов кафедр дают студентам возможность познакомиться с ведущими современными образцами с/х техники, а также лично поучаствовать в процессе досборки и предпродажной подготовки. Для проведения выездных занятий имеется специально оборудованный учебный класс, где проводятся инструктажи по технике безопасности и занятия лекционно-теоретического характера. Выездные занятия проводятся в весенний и осенний периоды со студентами Инженерного института, где учащиеся знакомятся с устройством новейших образцов техники производства Петербургского и Минского тракторных заводов, а также зарубежных фирм: картофелекопалками (GRIMME), средствами механизации овощеводства (ASA-LIFT), погрузчиками (DIECI) и т.д. Ежегодно на базе ОАО «Коченевский агроснаб» практику проходят порядка 10 человек.

2. на базе ОАО «Сузунское ремонтно-техническое предприятие» образован филиал кафедры «Надежность и ремонт машин».

Обучающиеся получают комплекс специальных знаний и умений: по конструкции автомобилей и основным направлениям их совершенствования; современным методам проектирования и расчета узлов и агрегатов автомобилей; осваивают современные методы технической эксплуатации, диагностики, ремонта и восстановления работоспособности автомобилей; методы управления техническим состоянием, способами его прогнозирования и обеспечения ресурса автомобилей на стадиях их проектирования, производства и эксплуатации. практическую подготовку получают студенты Инженерного института различных курсов в количестве 5-6 человек ежегодно, в том числе на базе предприятия проводится преддипломная практика.

- Филиалы кафедр «Ветеринарно-санитарной экспертизы и паразитологии» и «Эпизоотологии и микробиологии» созданы на базе ФГБНУ Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (по направлениям подготовки 36.05.01 Ветеринария и 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза). Производственная практика осуществляется для обучающихся старших курсов в количестве 5 человек ежегодно.

Также студенты получают практическую подготовку в районных администрациях сельских районов, предприятиях АПК и других организациях с возможностью дальнейшего трудоустройства. Всего по итогам 2019 года было заключено 3305 договоров, в том числе долгосрочных, на проведение производственной и учебной практики с предприятиями.

Диаграмма 17. Распределение студентов по местам прохождения производств. практик (2019)



Источник: Новосибирский ГАУ

Практика по специальностям средне-профессионального образования (СПО) проходит на собственной базе в учебных лабораториях, мастерских и базовых предприятиях социальных партнеров, а также в хозяйствах и организациях области, в том числе ООО «Эгида», ОАО «Куйбышевская МТС», ОАО «Барабинское РТП», ГБУ НСО Управление ветеринарии, ОАО «Семена Сибири» и др.

Для подготовки специалистов со средним профессиональным образованием с компетенциями на уровне международных стандартов, задаваемых движением WorldSkills, а также рабочих кадров (подготовка в рамках ДПО), аккредитуются площадки для проведения демонстрационных экзаменов и конкурсов по программе WorldSkills.

(факты-события?)

Деятельность студенческих отрядов

В штабе студенческих отрядов Новосибирского государственного аграрного университета зарегистрировано 36 отрядов численностью 1 392 человек. Специализированные отряды выступают связующим звеном между вузом и производством. Особая роль в развитии движения отводится специализированным на АПК отрядам, которые на практике реализуют полученные теоретические знания:

1. Сельскохозяйственные СО – 13 отрядов численностью 460 человек (33% от общей). В течение сезона 2019 года работали на предприятиях АПК Новосибирской области и других регионов России (ООО «Сибирская Нива», ООО ТК «Новосибирский» и других), а также лабораториях (ФГБНУ ФИЦ ИЦиГ СО-РАН и Лаборатория биологической защиты растений и биотехнологии НГАУ).
2. Ветеринарные СО – 5 отрядов численностью 216 человек (16% от общей). Работали на базе «УЧХОЗ Тулинское», а также предприятий и сельхозорганизаций Новосибирской области.

Укрепление преподавательского потенциала НГАУ

В сфере укрепления преподавательского потенциала Новосибирский ГАУ развивает активности в пяти ключевых направлениях:

1. Оптимизации численности и штата работников университета, которая преследует цели повышения его эффективности, снижения среднего возраста ППС при увеличении доли высококвалифицированных специалистов.
2. Создание системы финансовых стимулов («эффективный контракт») для профессионального роста ППС и повышения качества исполнения своих функций.
3. Программы стажировок и повышения квалификации, которые преследуют цели повышения преподавательской компетентности и предметной экспертизы ППС НГАУ.
4. Интеграция академической и университетской науки, направленная на сокращение их разрыва, обмен знаниями и привлечение новых высоких компетенций.
5. Обеспечение воспроизводства молодых научно-педагогических кадров в аспирантуре и докторантуре.

Более подробно каждое из направлений рассмотрено ниже.

□ Оптимизация численности и штата работников вуза.

В последние годы общая численность работников НГАУ уменьшалась за счет проведения оптимизации штата работников. Доля обслуживающего персонала сокращена в последние три года на 41% за счет перехода на оказание клининговых услуг, оптимизированы ставки сторожей, дворников, уборщиков служебных помещений, а также сокращена доля учебно-вспомогательного персонала – на 17%.

Положительные тенденции связаны с омоложением кадрового состава и повышением доли лиц с учеными степенями и званиями. Средний возраст педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу составляет 49 лет. Возросла доля профессорско-преподавательского состава, а также педагогических работников имеющих высшую и первую квалификационную категорию (40%) от численности штатных преподавателей, осуществляющих подготовку по программам СПО.

Таблица 10. Структурные изменения численности работников НГАУ

Показатель	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Количество сотрудников, чел.	1 314	1 278	1 234	1 131	1 064
Численность ППС, чел.	460	437	429	415	399
из них кандидаты наук	258	217	221	222	213
из них доктора наук	70	64	61	63	63
средний возраст ППС, лет	50	50	50	49	49

Источник: Новосибирский ГАУ

□ Работа по повышению квалификации ППС.

Центр дополнительного образования НГАУ ведет непрерывную работу по повышению квалификации профессорско-преподавательского состава по направлениям преподаваемых дисциплин, информационно-коммуникационным технологиям в образовании, охране труда и оказанию первой помощи.

По итогам 2019 г. в отделе повышения квалификации научно-педагогических кадров ИДПО было реализовано 30 программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки для педагогических работников, руководящих работников, учебно-

вспомогательного персонала НГАУ и Сельскохозяйственного техникума «Куйбышевский» (КСХТ). В их числе 4 программы профессиональной переподготовки в объеме от 250 до 252 часов, 5 программ повышения квалификации в объеме от 16 до 72 часов и 21 программа повышения квалификации в форме стажировки в объеме 72 часов. Обучение по ним в течение года прошел 161 работник НГАУ, в том числе 29 – по программам переподготовки. В ведущих образовательных, научных и производственных организациях г. Новосибирска, Сибирского и Центрального ФО прошли 36 педагогических работника университета.

Стажировка педагогических работников Университета осуществляется в целях изучения передового опыта, в том числе зарубежного, а также закрепления теоретических знаний, полученных при освоении дополнительной профессиональной программы и приобретения практических навыков и умений для совершенствования профессионального мастерства. Основной базой стажировок выступают производственные предприятия, а также другие вузы и НИИ (данные представлены в таблице 12).

Таблица 11. Показатели переподготовки и повышения квалификации ППС НГАУ, чел.

Показатель ДПО	Год					Всего
	2015	2016	2017	2018	2019	
Профессиональная переподготовка	16	1	64	59	29	169
Повышение квалификации в НГАУ	213	141	228	85	132	799
Повышение квалификации в других учреждениях	48	97	15	19	36	215
Повышение квалификации в форме стажировки, всего:	28	27	27	43	32	157
стажировки в других вузах и НИИ	9	3	3	1	16	32
зарубежные стажировки	1	1	1	-	1	4
стажировки на производстве	14	13	21	42	12	102
стажировки внутри вуза	4	10	2	-	3	19
Всего, прошедших по профилю читаемых дисциплин, чел.	305	266	334	206	229	1 340
Доля ППС, прошедших ДПО по профилю читаемых дисциплин, %	46%	61%	78%	55%	64%	59%

Источник: Новосибирский ГАУ

С целью усиления подготовки преподавателей по иностранным языкам, участия в международных проектах и стажировках за границей организованы две программы повышения квалификации по английскому языку (базовый и продолжающий уровень).

□ Укрепление мотивации ППС через систему «Эффективного контракта».

С целью совершенствования системы оплаты труда работников из числа профессорско-преподавательского состава, а также создания условий для дифференциации вознаграждения работников, выполняющих работы различной сложности, стимулирования работников к достижению конкретных показателей эффективности и качества образовательной деятельности с ними были заключены «Эффективные контракты».

Для контроля и оценки эффективности выполнения эффективного контракта в университете ежегодно проводился мониторинг выполнения ППС обязательных, а также стимулирующих показателей за предыдущий учебный год.

Показатели и критерии эффективности деятельности ППС включают в себя «Обязательные показатели», которые сотрудник должен выполнить в рамках трудового договора и «Стимулирующие показатели» – балльная оценка эффективности их деятельности осуществляется согласно локальному нормативному акту университета. Стоимость одного балла в рублях ежегодно определяется приказом ректора.

В зависимости от критериев оценки эффективности деятельности вузов, используемых при проведении мониторинга Минобрнауки России и Минсельхозом России, шкала

«стимулирующих показателей» при необходимости пересматривается и утверждается Ученым советом университета.

Таблица 12. Показатели реализации системы «Эффективного контракта»

Учебный год	Всего приняли участие, чел.	Из них заполнили эффективный контракт в части «стимулирующих показателей»		Сумма выплат, руб.
		чел.	Доля	
2015-2016 гг.	526	469	89,2%	14 736 685
2016-2017 гг.	492	387	78,6%	6 900 397
2017-2018 гг.	476	393	82,6%	4 428 017
2018-2019 гг.	441	391	88,7%	4 500 000

Источник: Новосибирский ГАУ

□ Интеграция академической и университетской науки.

На основании заключённых соглашений о сотрудничестве определены основные направления взаимодействия:

- подготовка и чтение лекций для студентов, магистрантов и аспирантов ведущими учеными НИИ;
- организация и проведение совместных научно-практических конференций, методологических семинаров, форумов и т.п.;
- привлечение ученых для совместного проведения научных исследований;
- совместная подготовка учебно-методических пособий, монографий, статей;
- оформление совместных заявок на гранты Правительства РФ, РФФИ, Минобрнауки РФ, Минсельхоза РФ, органов исполнительной власти регионов и др.

Всего за период 2017-19 гг. НГАУ было проведено 278 мероприятия, направленных на совершенствование образовательной и научной деятельности, выполнено 63 мероприятий, направленных на развитие научной деятельности. Показатели представлены в таблице 14.

Таблица 13. Показатели интеграции академической и университетской науки

№ п/п	Наименование индикатора	Ед. изм.	Год			Всего
			2017	2018	2019	
1.	Число ведущих ученых, привлеченных для чтения лекций	чел.	36	30	34	100
2.	Проведение научных школ.	ед.	4	2	1	7
3.	Количество подготовленных магистрантов, бакалавров	чел.	37	32	146	215
4.	Количество экскурсий в лаборатории (музеи) НИИ	ед.	17	16	14	47
5.	Количество проведенных научно-практических конференций	ед.	8	10	10	28
6.	Количество проведенных производственных семинаров	ед.	3	3	21	27
7.	Число аспирантов, докторантов, которым оказывается научное консультирование учёными из НИИ	чел.	18	19	27	64
8.	Количество проводимых научно-исследовательских работ	ед.	21	17	18	56
9.	Количество подготовленных монографий	ед.	2	1	4	7
10.	Количество подготовленных статей	ед.	140	82	109	331
11.	Количество заявок на грант	ед.	10	7	6	23

Источник: Новосибирский ГАУ

В 2019 году Новосибирский ГАУ работал с 20 научно исследовательскими институтами. В качестве кейса можно привести показатели сотрудничества НГАУ и ИЦиГ СО РАН:

- а) Десять ведущих учёных из состава института привлечено к чтению лекций в НГАУ.
- б) Проведено 18 открытых лекций по проблемным темам.
- в) Сотрудниками института было подготовлено к защите 28 магистрантов и бакалавров.

- d) Пяти соискателям ученой степени кандидата наук и одного доктора наук, оказывалось научное консультирование учёными института.
- e) Организованно проведение учебных и производственных практик на базе института. Всего более 100 человек в год проходит практику на базе института.
- f) Более чем по 10 темам проводились совместные научные исследования.
- g) Совместными усилиями НГАУ и ИЦиГ СО РАН было организовано 2 семинара, 2 школы молодых учёных и 4 конференции, наиболее значимыми из которых стали: XX Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии», «Международная летняя школа по благополучию животных», «Тяжёлые металлы в окружающей среде».
- h) Более пяти раз в год проводятся экскурсии в основные отделы и лаборатории ИЦиГ СО РАН.
- i) Подготовлено 10 совместных заявок на гранты.
- j) Опубликовано более 50 совместных статей (в т.ч. 10 статей в базе Scopus и 8 статей в WoS).
- k) Получено 3 патента на совместное изобретение.
- l) Впервые проведен набор магистрантов на целевую инженерную магистратуру (3 человека подписали договора с АРИС на дополнительные образовательные программы).
- m) Сотрудники ИЦиГ СО РАН участвуют в работе диссертационного совета.

Укрепление академического выбора обучающихся поддерживается вовлечением в исследовательскую деятельность и занятиями в 29 научных кружках, результаты которых студенты демонстрируют на конференциях, олимпиадах и профильных конкурсах, а также в подготовке заявок на стипендиальные программы.

□ Подготовка молодых научно-педагогических кадров в аспирантуре и докторантуре.

В аспирантуре НГАУ обучение аспирантов проводится по 6 научным направлениям (по 23 научным профилям, в том числе по 15 приоритетным). По состоянию на 2019 год здесь обучалось 156 человек – 132 аспиранта (в т.ч. 4 иностранных граждан), 14 соискателей степени доктора наук и 10 экстернов. Наибольшая численность обучающихся приходится на Биолого-технологический и Агрономический факультеты.

Таблица 14. Контингент обучающихся в аспирантуре и докторантуре НГАУ (2019).

Факультеты, институты	Аспиранты	Соискатели степени доктора наук	Экстерны	Доля аспирантов по факультетам
Биолого-технологический факультет	39	1	6	29,5%
Агрономический факультет	39	0	1	29,5%
Инженерный институт	16	1	1	12,2%
Экономический факультет	13	9	0	9,8%
Факультет ветеринарной медицины	21	1	1	15,9%
Факультет ГМУ	4	2	1	3,0%
Юридический факультет	0	0	0	0,0%
Итого:	132	14	10	

Источник: Новосибирский ГАУ

В докторантуре и аспирантуре НГАУ обучаются докторанты и аспиранты из Томской области, Алтайского, Красноярского краев, Республик Якутии и Тывы, а также из Казахстана. Руководство аспирантами и соискателями осуществляют ведущие специалисты НГАУ (1 академик, 1 член-корреспондент, 43 доктора и 10 кандидатов наук). Полный курс обучения в аспирантуре по итогам 2019 года прошел 21 человек, а эффективность подготовки научно-педагогических кадров от выпуска составила 19%.

Интеграция лучшего мирового опыта и компетенций

Университет реализует комплексную систему международного сотрудничества, отвечающая критериям мониторинга вузов и потребностям всех категорий обучающихся и сотрудников. Работа Новосибирского ГАУ направлена на совершенствование и дополнение учебного процесса мировыми достижениями, развитие профессиональных и общекультурных компетенций у обучающихся. В настоящее время университет развивает международное сотрудничество с 42 иностранными высшими учебными заведениями, исследовательскими и общественными организациями в шести ключевых направлениях:

1. Участие в международных образовательных проектах.
2. Приглашение авторитетных иностранных лекторов («гостевой лектор»).
3. Развитие академической мобильности.
4. Реализация сетевых образовательных программ.
5. Запуск программы двойных дипломов.
6. Организация международных стажировок.

Более подробно каждое из направлений рассмотрено ниже.

□ **Участие в международных образовательных проектах (Erasmus+).**

- **SARUD** (Международный проект «Устойчивое сельское хозяйство и развитие сельских территорий», консорциум включает 34 участника, в том числе 17 университетов) – реализован в Новосибирском ГАУ в 2015-2018 гг. с привлечением финансирования из средств Евросоюза.

Цель проекта – это совместная разработка и реализация магистерской программы «Устойчивое сельское хозяйство и развитие сельских территорий», а также создание онлайн платформы знаний по устойчивому сельскому хозяйству и развитию сельских территорий.

Созданное в рамках реализации проекта направление подготовки специалистов 38.04.04. «Государственное и муниципальное управление» с профилем «Устойчивое сельское хозяйство и развитие сельских территорий» было открыто на базе Новосибирского ГАУ в 2017 году, а 6 декабря 2019 года состоялась защита выпускных квалификационных работ магистрантов первого выпуска по данному профилю.

В 2019 году запущена и активно развивается платформа знаний (www.sarud.org) по устойчивому сельскому хозяйству и развитию сельских территорий SARUD. Все разделы наполняются и обновляются необходимой информацией (зарубежные магистерские программы, возможности обучения в России и Казахстане, более 200 обработанных материалов: научные журналы, книги, монографии, пособия, научные публикации, нормативно-правовая база, проекты и т.д.; все материалы дублируются на русском и английском языках. На платформе зарегистрировано 580 пользователей.

В июле 2019 года представители НГАУ успешно представили результаты по проекту на пост-мониторинге, который был организован экспертами Национального офиса Эрасмус+ в РГАУ-МСХА им. Тимирязева (г. Москва).

- **SAGRIS** (Международный проект «Совершенствование послевузовской подготовки в сфере устойчивого сельского хозяйства и агросистем будущего», консорциум включает 19 участников, в том числе 17 университетов) – Новосибирский ГАУ присоединился к проекту в январе 2020 года (срок реализации 2020–2023 гг.). Цели проекта:

- Разработка и внедрение в образовательные программы третьего цикла¹¹ дисциплин и модулей по междисциплинарному содержанию и трансдисциплинарным подходам, актуальных для исследований в области сельскохозяйственных наук и инноваций.
- Повышение потенциала вузов в области подготовки научно-педагогических кадров на основе международных стандартов и на примере лучших практик.
- Усиление международного и межрегионального академического обмена, а также научного сотрудничества между вузами России и Казахстана.
- Создание экспертной сети вузов по образованию на третьей ступени в области сельскохозяйственных наук с целью обмена лучшими практиками с широкой общественностью.

□ **Приглашение авторитетных иностранных лекторов** («гостевой лектор).

Ежегодно для чтения лекций студентам и аспирантам Новосибирского ГАУ приглашаются профессора из более чем двадцати зарубежных организаций одиннадцати стран:

- Азербайджан (Министерство Экологии и Природных Ресурсов Азербайджанской Республики).
- Беларуси (Национальная академия наук Беларуси; Республиканское научно-исследовательское дочернее унитарное предприятие «Институт рыбного хозяйства»).
- Болгарии (Университет им. Ангела Кънчева).
- Вьетнама (НИИ аквакультуры №3, г. Нячанг).
- Германии (университет Хоенхайм, Гумбольдтский университет, университет Нюртингена-Гайслингена, Институт управления сельским хозяйством им. Лейбница, «Агроимпульс Бавария», Университет Галле-Виттенберг, Немецкий НИИ сельского хозяйства в тропиках и субтропиках).
- Молдовы («Центр по исследованию водных генетических ресурсов», филиала государственного предприятия «Республиканский центр по улучшению и разведению животных»).
- Республики Казахстан (Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Павлодарский ГУ им. Торайгырова; Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби, Казахского Национального аграрного университета Сулейменова Н.Ш).
- Северной Македонии (Университет Святого Кирилла и Мефодия).
- Сербии (Институт научных исследований и разработок Университета Альфа).
- Таджикистана (Таджикский аграрный университет).
- Франции (лаборатория UR AFPA по исследованиям животных и функциональности животных продуктов Университета Лотарингии).

В 2019 году в Новосибирском ГАУ читали курсы лекций:

- Камелов Ф.К., канд.биол.наук на тему «Биологические ресурсы осетровых рыб (Acipenseridae) Урало-Каспийского бассейна» (ноябрь 2019 г.).
- Райнхард Нойдорфер, директор «Агроимпульс Бавария»: лекции по курсу «Сельскохозяйственная кооперация» (апрель, декабрь 2019 г.).
- проф. О. Кауфманн, Гумбольдтский университет: лекции по обеспечению благополучия сельскохозяйственных животных (сентябрь 2019 г.).
- проф. М. Дитерих, университет Хоенхайм: лекции по экологии агроландшафтов и устойчивому развитию сельских территорий (апрель 2019 г.).
- проф. Н.С. Яковчик, Белорусский государственный аграрный технический университет: лекции «Актуальные проблемы кадрового обеспечения АПК» (май 2019 г.).

¹¹ Первый цикл – дипломный, второй – последипломный, третий – докторские программы.

□ Развитие академической мобильности.

В настоящее время соответствующие процессы поддерживаются во взаимодействии с десятью зарубежными образовательными учреждениями из шести стран (перечень представлен в таблице 16).

Таблица 15. Партнеры НГАУ в области организации академической мобильности

Страна	Наименование образовательной организации
Казахстан	Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
	Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова
	Государственного университета имени Шакарима
Монголия	Монгольский государственный аграрный университет
Киргизия	Кыргызский национальный аграрный университет им. К.И. Скрябина
Таджикистан	Таджикский аграрный университет им. Шириншох Шотемур
	Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики
Германия	Университет Хоенхайм
	Гумбольдский университет
Польша	Варшавский университет естественных наук

Источник: Новосибирский ГАУ

Отразить сводные (обобщенные) данные по перемещениям – «входящие» и «исходящие»?

□ Реализация сетевых образовательных партнерств.

Университет ведет сетевую подготовку кадров с ФГАОУ ВО «Новосибирским национальным исследовательским государственным университетом» по направлению подготовки «Биотехнология», а также с Университетом Тиба (Chiba University (префектура Тиба, Япония) по «Агробиотехнологии».

В августе 2020 года Новосибирский ГАУ присоединился к международной ассоциации «Сетевой университет стран СНГ» и является первым и единственным аграрным вузом России, участвующим в данной международной ассоциации. В состав участников Сетевого университета входит 35 вузов из 9 стран СНГ и осуществляется подготовка специалистов по 31 направлению магистратуры.

В настоящий момент в Новосибирском ГАУ ведется работа по разработке совместных образовательных магистерских программ с Ереванским государственным университетом, Бакинским славянским университетом, Казахским национальным университетом им. Аль-Фараби, Южно-казахстанским государственным университетом им. М. Ауезова.

Участие в ассоциации также открывает для Новосибирского ГАУ новые возможности в реализации программы двойных дипломов с вузами государств-участников СНГ, развитию академической мобильности студентов и преподавателей, а также новых форм межвузовского сотрудничества.

□ Реализация программы двойных дипломов.

В настоящий момент НГАУ реализует программу двойного диплома по «Пчеловодству» с Университетом Тиба (Япония).

□ Организация международных стажировок.

Совместные проекты сельскохозяйственной практики (стажировок) поддерживаются в рамках партнерств НГАУ со следующими зарубежными организациями:

- **Agroimpuls Bayern** (Германия). Сельскохозяйственная практика, осуществляемая совместно с компанией Агроимпульс Бавария, дочерней компании Баварского фермерского союза. Длительность практики составляет 6-12 месяцев, к участию приглашаются студенты 2-3 курса, магистранты и аспиранты.

Практические области разнообразны: интенсивное животноводство, ресурсосберегающее растениеводство; альтернативные источники энергии; уход за агроландшафтами; аграрный туризм; биологические основы защиты растений; переработка сельскохозяйственной продукции и т.д.

За годы действия программы сельскохозяйственную практику (стажировку) в Баварии прошли более 250 студентов Новосибирского ГАУ. Кроме того, университет предоставляет возможность практики/стажировки для студентов других аграрных вузов. Так в конкурсном отборе для прохождения стажировки в Баварии в 2020 г. приняли участие 22 студента НГАУ, 2 представителя Томского СХИ, 2 студента Якутской ГСХА, 4 студента Красноярского ГАУ. Однако, ввиду пандемии Covid-19 и закрытия границ стажировки не были реализованы в запланированном объеме.

В 2019 году, с мая по ноябрь, в практике (стажировке) приняли участие 25 человек (в т.ч. 8 студентов АФ; 5 студентов ИИ, 3 студента ФВМ, 3 студента БТФ, 3 студента ЭФ и 3 студента Томского СХИ). Не соотв. данным таблицы

Ежегодно организация «Агроимпульс Бавария» выбирает лучшего практиканта и предоставляет ему возможность пройти бесплатный обучающий трёхмесячный курс в г. Хершинг (Германия). Программа обучения включает в себя различные курсы на темы личностного роста, политики и сельского хозяйства.

- **Logo** (Германия). Союз Logo e.V организует для студентов Новосибирского ГАУ производственную практику (стажировку) по направлению «Экологическое земледелие». Длительность практики составляет 6-12 месяцев, к участию приглашаются студенты 2-3 курса, магистранты и аспиранты.

Во время практики студенты принимают участие в специализированном семинаре, на котором представляются доклады ведущих немецких учёных, посещают различные экологические предприятия Европы и ведущие аграрные вузы Германии. После успешного окончания практики выдается сертификат международного образца.

В 2019 г. в практике принял участие 1 студент Агрономического факультета направления подготовки Природообустройство и водопользование. Не соотв. данным таблицы

- **Praxx** (Германия). Практика проводится по согласованию с Федеральным агентством по труду Германии и непосредственно зависит от специализации студента (представляет собой форму профессиональной подготовки и повышения практической квалификации одновременно). Для аспирантов есть возможность найти предприятия, связанные с темой их диссертации (например: альтернативные источники энергии, биогаз, ветрогенераторы и тд.). Длительность практики составляет 6-12 месяцев, к участию приглашаются студенты 2-4 курса, магистранты и аспиранты.

- **SUSP** (Нидерланды). Длительность практики составляет 3-6 месяцев, к участию приглашаются студенты 2-3 курса, магистранты и аспиранты.

Области практического опыта: органическое земледелие и овощеводство; молочные фермы (традиционные; роботизированное доение, сыроделие); тепличное садоводство (органические смешанные фермы); агротуризм; животноводство, свиноводство и птицеводство.

— **Praktikum Global** (Германия)

В 2019 г. в программе участвовали 9 студентов. Из них: 1 студент агрономического факультета, 2 студента Биолого-технологического факультета, 3 студента Инженерного института, 2 студента Факультета ветеринарной медицины, 1 студент Томского СХИ-филиала Новосибирского ГАУ. Не соотв. данным таблицы

— **Praktikum4People** (Германия)

В 2019 г. в программе участвовали 5 студентов, в том числе 2 студента Биолого-технологического факультета, 1 студент Факультета ветеринарной медицины, 1 студент Агрономического факультета и 1 студент Факультета экономики и управления.

Не отражено в таблице

— **Kilit Global** (Турция)

Начиная с 2019 г. Новосибирский ГАУ начал развивать сотрудничество с турецким холдингом Kilit Global (стажировки студентов преимущественно экономических, управленческих, гуманитарных направлений подготовки). В первый год стажировку прошли 11 студентов направлений подготовки: экономика, менеджмент, управление персоналом, юриспруденция, государственное и муниципальное управление.

Актуализировать таблицу и/или описания практик, т.к. данные разнятся.

	2017-2018	2018-2019	2019-2020 (закрытие границ)
Agroimpuls Bayern (Германия)»	19	21	1
SUSP (Нидерланды)	0	1	-
KI-FRANCE (Франция)	1	1	-
LOGO (Германия)	5	10	-
Praktikum Global (Германия)	4	5	-
Praktikum4People (Германия)			
PRAXX (Германия)	3	3	-
Kilit Global (Турция)		11	
Plantacji nad Tanwią («Плантация над Танвией»), Польша *	8	0	-

* Польша – исходя из описания на сайте НГАУ, это вряд ли можно назвать нормальной стажировкой..

Цифровизация. Внедрение ЭО и ДОТ

В настоящее время в ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ внедряется система дистанционного обучения, для это используются следующие программы: Moodle, TrueConf, BigBlueButton, что позволяет в полной мере использовать все разнообразие функционала гибкость, надежность и простоту данных систем. Разрабатываются online курсы по специальным дисциплинам.

Основными целями внедрения электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) являются:

1. Расширение образовательных возможностей, предлагаемых обучающимся.
2. Обеспечение индивидуальной траектории обучения.
3. Повышение доступности образования.
4. Повышение качества образования за счет интеграции разных форм обучения.

5. Повышение уровня подготовки контингента поступающих на все уровни обучения.
6. Обеспечение участия в глобальном образовательном процессе.
7. Повышение эффективности и улучшение контроля самостоятельной работы студентов.
8. Оптимизация затрат на обеспечение учебного процесса.

Дистанционное обучение в НГАУ сейчас реализуется с использованием двух платформ:

- Образовательного портала университета (собственная разработка), в котором размещены методические материалы по 3 632 дисциплинам для очной формы обучения (100% от общего объема дисциплин ОПОП) и 2 493 – для заочной формы обучения.
- Системы дистанционного обучения на платформе Moodle, в которой размещены методические материалы более 1 тыс. дисциплин для обучающихся по очной форме и 2 493 – для заочной формы обучения.

В апреле-мае 2020 года были проведены курсы повышения квалификации по особенностям использования системы дистанционного образования на платформе Moodle, в которых приняли участие более 120 преподавателей.

Количество активных пользователей на портале университета и в системе дистанционного обучения Moodle составляет более 10,5 тыс. человек, при более чем 56 тыс. визитов. Еженедельно на портале университета преподаватели размещают более 1,4 тыс. наименований новых заданий для обучающихся.

Кроме того, для общения преподавателей и студентов использовали внутренний форум образовательного портала, социальную сеть (ВКонтакте), электронную почту, а также мессенджеры (Whatsap, Viber, Telegram). Отдельные преподаватели осуществляли чтение лекций через социальную сеть ВКонтакте.

Дистанционные технологии применяли 100% преподавателей для студентов всех форм обучения. При этом существенно увеличилось время отклика при работе с образовательным порталом в связи с резким увеличением нагрузки на сервер в 300 раз, в пиковые моменты загрузка процессора на сервере для дистанционного обучения достигала 98-100%, а жестких дисков – 85- 90% (172,7 qps).

Для решения данных проблем с 01.04.2020 по 31.07.2020 г. была увеличена скорость Интернет канала (провайдер ТТК) до 200 Мбит/с. А также был приобретен и введен в эксплуатацию (в конце мая 2020 г.) отдельный сервер для проведения занятий в формате видеоконференций (2 процессора по 10 ядер, по два потока на каждое ядро, с размером оперативной памяти 256 Гб). На его базе развернуты две платформы для проведения видеоконференций:

- платная российская программа TrueConf Server (тестовая лицензия);
- бесплатная система для проведения занятий BigBlueButton.

Использование программы TrueConf Server позволило без сбоев провести государственную итоговую аттестацию выпускников всех уровней образования и форм обучения в формате видеоконференции (государственный экзамен и защиту выпускных квалификационных работ).

В настоящее время (на 18.09.2020 г.) на сайте bbb.nsau.edu.ru преподавателями университета сохранено более 150 записей занятий лекционного и семинарского типа.

Дополнительное профессиональное образование (ДПО)

Данная область развивается Институтом дополнительного профессионального образования (ИДПО) Новосибирского ГАУ и представлено следующими направлениями:

1. Программы дополнительного профессионального образования:
 - повышение квалификации и переподготовка руководящих кадров и специалистов;
 - повышение квалификации профессорско-преподавательского состава (описание активностей в данном направлении представлено в разделе «Укрепление преподавательского потенциала НГАУ»);
2. Дополнительное образование:
 - обучающие курсы для взрослых;
 - дополнительные образовательные услуги сверх образовательного стандарта для студентов Новосибирского ГАУ.
3. Программы в области безопасности жизнедеятельности – охрана труда, пожарная безопасность, электробезопасность, безопасность при работе на высоте; гражданская оборона и защита от чрезвычайных ситуаций; оказание первой помощи;
4. Тематические семинары и мастер-классы;
5. Профессиональное обучение – подготовка, переподготовка и повышение квалификации рабочих кадров.

□ Профессиональная переподготовка и повышение квалификации.

Одно из основных направлений работы ИДПО ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ – профессиональная переподготовка и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов АПК, муниципальных и государственных гражданских служащих.

На 1.01.2020 года институт, совместно с подразделениями Новосибирского ГАУ предлагает для своих слушателей: 227 программ повышения квалификации; 32 программы профессиональной переподготовки. Среди профильных – программы в области ландшафтного дизайна, лесного дела, биотехнологий и другие. Так же в течение 2019 года разработано и успешно реализовано 45 новых программ повышения квалификации для всех категорий руководителей и специалистов, ранее не реализуемых. Примерами программ, ориентированных на АПК выступают:

- Организация ведения селекционно-племенной работы, первичного зоотехнического учета, внедрение информационных систем в животноводстве (SELEX);
- Методы санитарно-паразитологических исследований;
- Системы земледелия и агротехнологии в Новосибирской области;
- Вирусология. Серологическая диагностика инфекционных болезней животных, в том числе лейкоза крупного рогатого скота;
- Актуальные вопросы ветеринарной безопасности и профилактики заболеваний птиц в промышленных условиях. Основы технологий кормопроизводства и технологии содержания с.-х. птицы;

В реализации программ дополнительного образования ИДПО НГАУ привлекает компетенции ведущих преподавателей и практиков. Среди них представители Иркутского ГАУ, Санкт-Петербургского ГАУ, ООО «РЦ «Плинор» (СПб), ОАО «Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных» (ОАО «ГЦВ», Москва); Сбытовой СХК

кукурузокалибровочный завод «Кубань», ООО «Соевый комплекс» (Краснодар) и ряда других.

В 2019 году (совместно с МСХ Новосибирской области) проведено два масштабных проекта:

- по обучению начинающих фермеров: «Создание и эффективное функционирование крестьянских (фермерских) хозяйств и сельской кооперации» с ознакомлением наилучшими практиками Новосибирской и Томской областей;
- по обучению садоводов, членов ЛПХ: «Агробиологическое развитие субъектов малого предпринимательства, владельцев ЛПХ и приусадебных участков как фактор становления сельских территорий Новосибирской области».

В сентябре 2020 году на базе Новосибирского ГАУ был запущен пилотный проект «Школа фермера» (Россельхозбанк). После десяти недель обучения 30 слушателей защитили разработанные ими бизнес-планы перед аттестационной комиссией и получили дипломы.

□ Проблемные тематические семинары.

В рамках данного направления реализуются семинары и мастер-классы по самозанятости населения; семинары для муниципальных служащих и семинары для преподавателей высшей школы и среднего профессионального образования. Традиционными являются семинары по вопросам организации и осуществления общественного контроля, оказания первой помощи пострадавшим, вопросам организации местного самоуправления. В последние годы разработаны новые, в основном практико-ориентированные семинары, включающие элементы мастер-классов по различным тематикам (Коммуникативные отношения как основа успеха и эмоциональной устойчивости; Практические вопросы организации бухгалтерского и налогового учета и другим).

□ Профессиональное обучение.

Помимо повышения квалификации руководителей и специалистов, задействованных во всех отраслях АПК, институт ведёт обучение рабочих кадров и служащих с присвоением соответствующей квалификации. Организуется профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации по нижеуказанным направлениям и профессиям.

В последние пять лет ИДПО Новосибирского ГАУ поддерживал подготовку рабочих кадров по 38 направлениям, в том числе непосредственно связанным с АПК (Оператор по искусственному осеменению животных и птицы; Оператор животноводческих комплексов и механизированных ферм; Оператор машинного доения, Мастер производства цельномолочной и кисломолочной продукции и некоторым другим).

Диаграмма 18. Структура оказываемых услуг в области ДПО (2019)



Источник: Новосибирский ГАУ

Таблица 16. Динамика набора слушателей по программам ДПО в 2015-2019 гг

Вид программы	Количество	Год					
		2015	2016	2017	2018	2019	
Профессиональная переподготовка	человек	28	293	68	75	59	
	групп	2	10	7	6	16	
Повышение квалификации*	человек	2 131	2 163	1 299	1 742	1 781	
	с объемом учебного плана от 16 до 100 часов**	групп	112	124	106	132	146
	с объемом учебного плана свыше 100 часов	человек	66	-	-	-	11
	групп	7	-	-	-	5	
Проблемные тематические семинары, мастер-классы	человек	1 045	1 861	1 125	1 196	565	
	групп	27	34	23	26	36	
Дополнительное образование	человек	284	158	135	402	321	
	групп	13	13	16	29	23	
Программы в области безопасности жизнедеятельности	человек	1 650	1 923	2 241	1 648	1 840	
	групп	62	68	76	65	72	
Подготовка рабочих кадров	человек	807	1 051	937	859	793	
	групп	82	90	99	97	122	
Итого	человек	6 011	7 449	5 805	5 922	5 370	
	групп	306	339	327	348	420	

* в таблице указано повышение квалификации руководящих кадров, специалистов АПК и научно-педагогических работников;

** с объемом учебного плана 72-100 часов

Содействие трудоустройству выпускников

В течение учебного года Отдел практики и трудоустройства НГАУ занимается вопросами трудоустройства выпускников. При поддержке Министерства сельского хозяйства Новосибирской области в профильные предприятия организуется рассылка информационных писем «О проведении ярмарок вакансий». В результате было получено более 500 заявок на трудоустройство, организовано более 20 встреч работодателей и представителей служб занятости Новосибирской области, 12 ярмарок вакансий и 25 экскурсий студентов на предприятия.

- Новосибирский ГАУ выстраивает систему коммуникаций с работодателями, направленную на получение обратной связи относительно качества подготовки

специалистов (через анкетирование руководителей организаций и предприятий АПК), развитие деловых связей и укрепление сотрудничества. В рамках взаимодействия выясняются основные сильные и слабые стороны подготовки выпускников – это позволяет ориентироваться в определении акцентов и требуемых мер по улучшению качества образования. Кроме того, в рамках такого взаимодействия работодатели определяют текущие и будущие параметры количественной потребности в кадрах, а также акценты на необходимые профессиональные качества молодых специалистов, высказывают предложения по улучшению подготовки выпускников НГАУ.

- В целях создания условий для эффективного карьерного роста молодежи и ее профессиональной адаптации на рынке труда ведется постоянное взаимодействие с ГАУ НСО «Центр развития профессиональной карьеры» г. Новосибирска. Молодой специалист находится в более уязвимой позиции по сравнению с людьми, имеющими опыт работы. Для минимизации этого барьера (в рамках государственного задания) для молодежи от 14 до 29 лет оказывается комплекс услуг – консультаций, семинаров и тренингов различной тематики, направленных на развитие способностей к эффективному использованию своего профессионального и личностного потенциала в начале трудового пути. Главная задача реализации соответствующих мероприятий состоит в повышении конкурентоспособности молодых людей на рынке труда и создании условий для успешной адаптации.

В 2019 году общий выпуск составил – 960 человек, в органы службы занятости обратилось 7 выпускников и были признаны безработными, впоследствии трудоустроены. При этом, из 573 завершивших обучение за счёт средств федерального бюджета 90 % трудоустроено в организации, связанные с АПК.

ОБЗОР МИРОВОГО ОПЫТА

Введение

Проблема кадрового дефицита в АПК и престижа аграрных профессий и в той или иной степени характерна для всех развитых стран и вызвана общим набором предпосылок, связанных с трансформацией общественно-экономического уклада. Ввиду общности природы проблемы, меры, предпринимаемые различными государствами, носят схожий характер и различаются лишь набором задействованных инструментов и степенью участия главных акторов – государства и негосударственных организаций. Представленный ниже обзор опыта США, представляет собой уникальный пример комплексного подхода и включает наиболее широкий из используемых в мировой практике преодоления проблем набор инструментов.

Прежде чем приступить к непосредственному рассмотрению используемых механизмов необходимо остановиться на обозначении основных установочных моментов и сложившейся институциональной среды, как среды, в которой решаются подобные задачи в США.

Установленной миссией Минсельхоза США (USDA) является:

«Обеспечение лидерства в области продовольствия, сельского хозяйства, использования природных ресурсов, развития сельских районов, питания и связанных с ними вопросов на основе разумной государственной политики, научно обоснованных данных и эффективного управления».

Стратегические цели и задачи активностей по исполнению обозначенной миссии USDA структурирует по восьми ключевым областям:

1. *Сельскохозяйственное производство и его защита* (Farm production and conservation, FPAC) – снижение рисков сельского хозяйства с помощью программ страхования урожая, технической помощи, кредитования, устранения последствий чрезвычайных ситуаций, покрытия сельскохозяйственных потерь.
2. *Внешнеэкономические сельскохозяйственные вопросы* (Trade and foreign agricultural affairs, TFAA) – открытие новых рынков сбыта и снижение торговых барьеров, препятствующих или ставящих в невыгодное положение экспорт сельскохозяйственной продукции из США.
3. *Развитие сельских территорий* (Rural development, RD) – обеспечение процветания и улучшения качества жизни на сельских территориях за счет предоставления финансовой, технической, консультационной поддержки сельским общинам, отдельным жителям, предприятиям, частным и государственным структурам в решении широкого спектра задач.
4. *Продовольствие, питание и поддержка потребителей* (Food, nutrition and consumer services, FNCS) – обеспечение для жителей страны доступа к безопасным, питательным и полезным продуктам, предоставление детям и людям с низкими доходами доступа к продовольствию, повышение осведомленности в области здорового питания.
5. *Безопасность пищевых продуктов* (Food Safety, FS) – обеспечение того, чтобы вся представленная на рынке продукция животноводства и птицеводства, в том числе и новые клеточно-культивируемые продукты были безопасными, полезными, правильно маркированными и упакованными.
6. *Природные ресурсы и окружающая среда* (Natural resources and environment, NRE) – обеспечение продуктивного и устойчивого использования земель Национальной лесной системы (NFS), укрепление экономического здоровья сельских общин за счет обеспечения доступа к использованию их ресурсов, сокращение рисков возникновения лесных пожаров.

7. *Маркетинг и регуляторика* (Marketing and regulatory programs, MRP) – повышение конкурентоспособности американского сельскохозяйственного сектора за счет обеспечения бизнеса информацией, эффективными маркетинговыми и управленческими инструментами, системой защиты сельского хозяйства страны от вредителей и болезней. Эти активности должны обеспечивать фундамент для роста конкурентоспособности с учетом интересов производителей и потребителей сельскохозяйственной продукции.
 8. *Научные исследования, образование и экономика* (Research, education and economics, REE).
- Аграрное образование в США не является обособленной сферой и, наряду с научными исследованиями и аграрной экономикой, полностью интегрировано в единый комплекс REE (Research, Education and Economics).
- Миссия REE состоит в обеспечении лидерства США в области научных открытий и прикладных разработок, распространения информации и технологий, охватывающих биологические, физические и социальные науки и знания. Научные исследования, эффективная система образования и распространения знаний, а также результаты глубокого экономического и статистического анализа являются критически необходимыми элементами достижения лидерства.
- Область REE поддерживает реализацию всех стратегических целей USDA во всех ключевых областях, способствует обеспечению безопасности, устойчивости и конкурентоспособности экономики США, а также человеческого и общественного здоровья.
- Долгосрочные цели развития области науки, образования и экономики задокументированы в Плане активностей REE (REE Action Plan). План призван направлять и координировать ведомственные активности USDA и обеспечивать дальнейшее уточнение исследовательских приоритетов, выступать дорожной картой для продвижения инноваций, связанных с сельскохозяйственной наукой и образованием. План включают 7 ключевых направлений:
1. Устойчивая интенсификация сельскохозяйственного производства.

Создание знаний и технологии, которые позволяют американскому АПК производить продукты питания, волокна и энергию для удовлетворения растущих и меняющихся мировых потребностей в этих продуктах экономически и экологически устойчивым образом. Приоритетной задачей является разработка устойчивых систем, в которых рост производительности происходит при минимизации воздействия на окружающую среду за счет оптимизации использования ресурсов – воды, энергии, пестицидов и удобрений.
 2. Реагирование на климатические и энергетические потребности

Развитие научных исследований, образования и распространения знаний, которые укрепляют потенциал стейкхолдеров (фермеров, землевладельцев, политиков, представителей федеральных агентств и других) в управлении производственными, управленческими и экономическими рисками, связанными с изменениями климата.

Обеспечение глобального лидерства в сфере инноваций для достижения энергоэффективности и энергонезависимости путем интеграции экономически, экологически и социально устойчивых региональных систем производства биомассы в существующие сельскохозяйственные системы.
 3. Устойчивое использование природных ресурсов

Формирование и распространение комплекса научных знаний (агронOMICеских, климатических, экологических, экономических, социальных и институциональных) для решения вопросов устойчивого использования природных ресурсов и окружающей среды, включая почву, воздух и водные ресурсы.
 4. Питание и детское ожирение

Формирование доказательной базы для принятия решений в создании стратегий в сфере питания и физической активности, разработки образовательных/просветительских трансляционных мероприятий для укрепления здоровья и сокращения недоедания и ожирения у детей и всех лиц с акцентом на группы высокого риска.

5. Безопасность пищевых продуктов

Создание научно обоснованных знаний для принятия решений в области обеспечения безопасности продовольствия и снижения опасностей пищевого происхождения.

6. Образование и научная грамотность

Поддержка и развитие системы, позволяющей возвращать, отбирать, обучать и выпускать следующее поколение высококвалифицированной и разнообразной рабочей силы, способствующей развитию инноваций в области продовольствия, сельского хозяйства, природных ресурсов и гуманитарных наук.

7. Процветание сельских территорий. Взаимосвязь сельских и городских районов

Обеспечение комплекса исследований, образования и распространения информации, которые позволяют государственным и частным органам принимать эффективные решения в поддержку развития сельских районов и общин.

- Проводниками миссии REE, на которых возложены функции координации и непосредственного выполнения поставленных целей, выступают четыре ключевых агентства USDA (однако отдельные активности также поддерживаются и другими подразделениями Министерства, в частности, Лесной службой):



Служба сельскохозяйственных исследований (ARS) – это крупнейшее внутреннее исследовательское агентство Министерства сельского хозяйства США. Штат ARS насчитывает около 8 тыс. сотрудников, включая 2,2 тыс. ученых-физиков, инженеров и ветеринаров, которые представляют широкий спектр дисциплин и работают в более чем 100 научных центрах (ГосНИИ) по всей стране и в 5 зарубежных лабораториях. Программа исследований ARS обширна и ежегодно включает около 1 тыс. исследовательских проектов, организованных в рамках 4 основных программных областей: питание, безопасность и качество пищевых продуктов; животноводство и защита животных; природные ресурсы и устойчивые сельскохозяйственные системы; растениеводство и защита растений.



Национальное агентство продовольствия и сельского хозяйства (NIFA) – это агентство, которое само не ведет исследований и не осуществляет образовательную деятельность, а только управляет вневедомственными активностями в области научных исследований, образования и распространения знаний за счет гибкой системы грантов.

Через NIFA Минсельхоз США обеспечивает себе вход в систему американских университетов и реализует широкий спектр инициатив, направленных на увязку преподавания, исследований и распространения знаний; улучшение подготовки ученых и специалистов в области АПК; повышение качества образовательных программ. В реализации своих задач NIFA не ограничивается сотрудничеством с университетами, множество программ открыты для участия иных организаций и частных лиц

NIFA состоит из четырех институтов: Института производства пищевых продуктов и устойчивого развития (IFPS); Института биоэнергетики, климата и окружающей среды (IBCE); Института безопасности пищевых продуктов и питания (IFSN); Института молодежи, семьи и общества (YFC), а также Центр международных программ (CIP), через который управляются проекты с иностранными участниками. Каждый из институтов имеет свои собственные программы, однако, масштаб любой из них может охватывать миссию нескольких учреждений.



Служба экономических исследований (ERS) – это основной источник экономической информации и анализа МСХ США, а также исследований в области экономических и социальных наук. Миссия ERS заключается в информировании и повышении эффективности принятия государственных и частных решений по экономическим и политическим вопросам, связанным с сельским хозяйством, продовольствием, окружающей средой и развитием сельских районов.



Национальная служба сельскохозяйственной статистики (NASS) – это статистическое агентство МСХ США. NASS ежегодно проводит сотни обследований и готовит отчеты, охватывающие практически все аспекты сельского хозяйства. NASS также проводит научные исследования в области статистики по вопросам планирования обследований, выборки и другим методологическим вопросам, тесно сотрудничает с штатами в определении их сельскохозяйственных профилей и специализаций.

Функции агентств REE в разрезе областей

- **Научные исследования** - находятся в сфере компетенций ARS (внутренние исследования МСХ) и NIFA (координирует исследовательские проекты внешних исследователей через систему грантов). Эти агентства тесно сотрудничают для обеспечения того, чтобы исследования, проводимые каждым агентством, были взаимодополняющими и не дублировали друг друга. Функция ERS и NASS состоит в уточнении приоритетов исследований (через экономические или социальные обоснования проблематик), оценку внедренческого потенциала и т.д.
 - **Образование (включая область распространения знаний)** – находится полностью в управлении NIFA, которое сотрудничает с университетами, другими образовательными и общественными организациями и координирует их деятельность через систему грантов. Другие ведомственные подразделения также косвенно задействованы в данной области, например, выступая партнерами в организации практических занятий и стажировок (для студентов открыты возможности их прохождения практически в любых подразделениях МСХ).
 - **Экономическая информация** – данная сфера полностью управляется ERS и NASS, однако, в решении отдельных задач может быть задействованы внутренние научные компетенции ARS и потенциал внешних исследователей (через NIFA). Деятельность этих служб направлена на формирование статистической и экспертно-аналитической основы принятия решений по направлениям компетенций USDA, в том числе в сфере науки, образования и распространения знаний, а также оценки эффективности реализуемых инициатив.
- План действий REE в области развития аграрного образования и научной грамотности включает пять стратегических направлений:
1. Выстраивание полностью интегрированного и скоординированного подхода к вовлечению в образовательный процесс разных контингентов учеников уровня средней школы (pre-collegiate), колледжа, бакалавриата и аспирантуры, а также профессионалов в области исследований, образования и распространения знаний.

Направления действий:

- Развитие знаний в области продовольствия, сельского хозяйства, природных ресурсов и наук о человеке (комплекс FAHN – Food, Agriculture, Human sciences, Natural resources). Фокус на STEM¹² в начальной, средней школе и старшей школе является

¹² STEM (science, technology, engineering, math) – программа ранней профориентации будущих инженеров, построенная на проектном изучении естественных наук, технологии, инжиниринга и математики как единой дисциплины. STEAM – это вариант в котором комбинация дополняется знаниями в области агротехнологий (A – agriculture).

высокоприоритетным для сельскохозяйственных наук, стратегически необходимым является сочетание формального и неформального обучения, развитие взаимодействия внутри и вне USDA (исполнители: NIFA, ARS, ERS, NASS).

- Разработка pre-collegiate программ обучения, формальных и неформальных стажировок и программ обучения, которые вовлекают молодежь в работу со специалистами STEM из MCX США, университетов и других партнерских организаций, предлагающих практический опыт обучения, позволяют повысить осведомленность молодежи об образовательных траекториях и возможностях карьерного роста в АПК (NIFA).
 - Поддержка распространения профессионально-технических образовательных программ в области FAHN в муниципальных колледжах (NIFA).
 - Разработка и продвижение стипендиальных программ для 2-летнего уровня профессионального образования и бакалавриата в сочетании со стажировками в отрасли и/или академическими исследовательскими стажировками, развитием потенциала сотрудничества внутри и за пределами USDA (NIFA, ARS, ERS, NASS).
 - Использование стипендий и стажировок для студентов и аспирантов для привлечения их на территории с дефицитом специалистов; повышение значимости таких программ через различные СМИ, веб-ресурсы или интернет-коммуникации, также и в рамках сотрудничества между агентствами MCX и другими федеральными агентствами, в т.ч. с Национальным научным фондом (NSF), Службой национальных парков (NPS) и Национальным управлением океанических и атмосферных исследований (NOAA). Исполнители: NIFA, ARS, ERS, Лесная служба.
2. Использование для передачи информации современных технологий и инноваций, а также неформальных образовательных программ, информационно-пропагандистских активностей, 4-Н и других программ развития молодежи.

Направления действий:

- Агентства REE должны будут расширять сотрудничество с общественными организациями распространения практического опыта, ориентированными на молодежную аудиторию, включая For Youth For Life, FYFL (NIFA).
 - Изучение новых возможностей и развитие потенциала партнерств с фондами или другими организациями, дающих студентам старших классов возможность работать над краткосрочными научными и инновационными проектами в исследовательских лабораториях MCX в поддержку STEM-инициатив (ARS, Лесная служба).
 - Развитие сотрудничества в проведении ежегодного Национального Молодежного дня науки 4-Н (прим. 4-Н – это общественная молодежная организация с сельскохозяйственным уклоном), задействовать ресурсы Минсельхоза США, имеющие отношение к этой теме, для демонстрации его возможностей (NIFA).
 - Поощрение 4-Н и AITC (прим. система агроклассов) к стратегическому сотрудничеству с USDA в разработке учебных программ на основе государственных стандартов и новых возможностей обучения, которые согласуются с приоритетами Министерства и охватывают молодежь в неформальных и формальных условиях (NIFA).
 - Нарращивание образовательного контента в области STEM, согласованного с соответствующими государственными стандартами, в электронной базе данных Национального каталога ресурсов программы AITC (NIFA).
3. Укрепление научного потенциала образовательных учреждений, обслуживающих национальные меньшинства. Изучение потенциала сотрудничества с федеральными агентствами: NIFA, ARS, ERS, Лесная служба, NPS, NSF, NOAA, Министерство образования, Министерство труда, NASA и Национального института здравоохранения).

Направления действий:

- Поддержка научно-исследовательской инфраструктуры и развитие культуры сотрудничества с другими институтами и федеральными исследовательскими лабораториями (NIFA).
 - Содействие подготовке и развитию студентов для получения конкурентоспособной и квалифицированной рабочей силы или для их дальнейшего образования (NIFA).
 - Расширение возможностей для профессорско-преподавательского состава в повышении своих педагогических навыков и / или укреплении потенциала для участия в конкурсных грантовых программах (NIFA).
4. Создание возможностей получения образования и профессиональной подготовки начинающим фермерам и владельцам ранчо.

Направления действий:

- Предоставление начинающим фермерам и скотоводам доступа к программам образования, профессиональной подготовки, стажировкам и наставничеству (NIFA, Управление разъяснительной работы и пропаганды (ОАО), Управление племенных отношений (OTR), FSA и другие агентства).
 - Разработка и распространение новых технологий и информации, которые помогут начинающим фермерам и владельцам ранчо добиться успеха (NIFA в сотрудничестве с другими агентствами МСХ).
 - Предоставление начинающим фермерам и скотоводам образовательных курсов, ориентированных на практическое обучение через институт распространения знаний, общинные и неправительственные учреждения. Разработка серии учебных модулей для новых землевладельцев и начинающих фермеров/владельцев ранчо (NIFA).
5. Укрепление существующих партнерских отношений с университетами и другими образовательными учреждениями для выявления и оказания помощи социально незащищенным и лицам с ограниченными возможностями, начинающим фермерам, женщинам-фермерам и ветеранам, а также в целях устранения барьеров для их участия в программах поддержки.

Направления действий:

- Расширение доступа к государственным программам и грантам для образовательных учреждений, которые выявляют и помогают производителям из числа меньшинств, начинающим фермерам, женщинам-производителям и ветеранам (прим. военным пенсионерам). Исполнители: NIFA, ОАО, RD (Служба развития сельских территорий).
- Увеличение объема ресурсов для удовлетворения уникальных потребностей производителей из числа меньшинств, начинающих фермеров, женщин-фермеров и ветеранов (NIFA, ОАО, RD).

Минсельхоз США имеет возможность вовлекать в решение задач в сфере REE широкий спектр участников, вне зависимости от их формы собственности и ведомственного подчинения через развитую систему грантового финансирования. Система управления внешними (относительно МСХ) активностями, оператором которой является NIFA, основана на использовании двух основных типов инструментов:

- **«Премии на укрепление потенциала»** (Capacity awards) – это инструменты, адресованные только образовательным учреждениям. Также именуются формульными грантами, поскольку выделяются штатам из федеральных ассигнований на основе законодательных формул (в большинстве случаев штаты также обязаны вносить собственные средства по схеме «доллар за доллар»).

Грантополучателем может быть любое аккредитованное образовательное учреждение вне зависимости от подчинения и формы собственности. Различия в грантовых программах связаны в основном с исторически сложившимися особенностями структуры учебных заведений: организации 1862 (старейшие «белые» университеты), 1890 (изначально «черные» колледжи), 1994 (племенные колледжи и университеты коренных народов США).

Данный вид поддержки концептуально схож с применяемой в России системой государственного задания – размер формульной премии не является стандартным и определяется на основании утвержденного пятилетнего плана конкретного учреждения (Plan of Works, POW), в котором детально описаны все будущие активности и необходимый для этого объем финансирования. POW согласуется с NIFA на предмет соответствия Стратегическим задачам USDA и Плану REE, актуальным задачам регионального или национального масштаба. Также размер премии зависит от иных параметров, в том числе от типа организации (статусы университетов в США различаются), особенностей штата (доли сельского населения, удельной доли фермеров и иных переменных)

Данный тип финансирования направлен на обеспечение способности университетов осуществлять комплекс из трех базовых функций, которые должен выполнять каждый аграрный вуз: образования, научных исследований и распространения знаний*. В более широком смысле – укрепить потенциал образовательных учреждений для решения спектра ключевых задач Минсельхоза США.

* Миссия системы распространения знаний формулируется как «оказание помощи людям улучшить свою жизнь с помощью образовательного процесса, в основу которого положены научные знания, сфокусированные на реальных проблемах и потребностях».

Институт просвещения (в виде сети Кооперативной службы распространения знаний (Cooperative Extension Service (CES)) был учрежден законом Смита-Левера от 8 мая 1914 года, позже был закреплен в разделе XIV NARETPA¹³ и наделен функцией реализации образовательных программ, способствующих улучшению американского сельского хозяйства, развитию общин и укреплению семей по всей территории Соединенных Штатов.

Кооперативная службы распространения знаний – это финансируемая государством внеаудиторная образовательная сеть, объединяющая опыт и ресурсы организаций федерального, регионального и местного уровня. Партнерами в этой системе являются:

Министерство сельского хозяйства (через NIFA);

Службы распространения знаний в университетах;

Кооперативные службы распространения знаний (CES) в 3143 округах США.

Выполнение миссии по распространению знаний обеспечивает сеть из нескольких тысяч сотрудников службы и миллионы добровольцев.

- **Конкурсные гранты** (Competitive awards) поддерживают конкретные проекты в области образования, исследований, распространения знаний, демонстрирующие наилучшие варианты решения задач, определяемых соответствующей грантовой программой.

Крупнейшей инициативой является программа AFRI (Agriculture and Food Research Initiative) – это «флагманская» инициатива NIFA, которая включает в общей сложности 12 проектных областей (каждая из которых имеет собственную подпрограмму прикладных и фундаментальных исследований, деятельности в области образования и

¹³ National Agricultural Research, Extension, and Teaching Policy Act (1977) – закон, устанавливающий ключевую функцию МСХ США в управлении и финансировании реализации сельскохозяйственных исследований, образования и распространения знаний и регулирующий соответствующие активности.

просвещения (гранты EWD, FASE), а также специальную поддержку комплексной деятельности, т.е. увязки этих направлений в единый процесс.

Также реализуются сравнительно небольшие специализированные программы, формат которых не соответствуют конкретным требованиям или логике AFRI. Отдельно следует рассматривать программы, реализуемые в рамках постоянного ежегодного мандатного финансирования¹⁴ по программам Закона о сельском хозяйстве (Farm Bill), которые таргетируют конкретные задачи, относящиеся к особым приоритетам – борьба с болезнями цитрусовых, программа органического перехода и ряд других.

Получателями грантов могут выступать практически любые учреждения (если иное не установлено конкретной программой): колледжи и университеты, экспериментальные станции (SAES); университетские исследовательские фонды; другие научно-исследовательские институты и организации; федеральные агентства; национальные лаборатории; частные организации или корпорации; частные лица; любое сочетание этих организаций в рамках скоординированных и комплексных проектов.

Отбор конкурсных проектов осуществляется NIFA в координации с NAREEEAB (Национальным консультативным советом по сельскохозяйственным исследованиям, распространению знаний, образованию и экономике)¹⁵.

Таблица 17. Структура бюджета грантов USDA NIFA, \$ млн.

	2018 г.		2019 г.		2020 г.	
	факт		факт		одобрено	
Дискреционное финансирование. Проектные цели						
Исследовательские и образовательные проекты	887	63%	928	63%	963	63%
Распространение знаний	484	34%	506	34%	527	34%
Интегрированные ¹⁶	37	3%	38	3%	38	2%
Native American Endowment Fund Interest (коренные народы)	5	0%	5	0%	5	0%
Итого:	1 412	100%	1 476	100%	1 532	100%
Дискреционное финансирование. Тип финансирования						
Формульные гранты	777	55%	817	55%	837	55%
Конкурсные гранты	635	45%	659	45%	695	45%
Итого:	1 412	100%	1 476	100%	1 532	100%
Мандатное финансирование (Farm Bill)	152	100%	251	100%	198	100%
Бюджет	1 564		1 727		1 730	

Источник: USDA

¹⁴ Мандатное (mandatory) финансирование – это расходы, утвержденные на постоянной основе в рамках долгосрочных программ и финансируемые за счет соответствующих бюджетов, выделенных на их исполнение. (т.е. не регулируются ежегодными актами об ассигнованиях, могут иметь определенный срок реализации или быть бессрочными). Несмотря на то, что данный тип финансирования составляет основу общего бюджета МСХ США (более 80%), активности в области REE финансируются из дискреционного бюджета, т.е. пересматриваются в ежегодных актах об ассигнованиях и находятся под контролем комитетов Палаты представителей и Сената по ассигнованиям.

¹⁵ NAREEEAB (Национальный консультативный совет по сельскохозяйственным исследованиям, распространению знаний, образованию и экономике) консультирует структуры USDA, колледжи и университеты по основным приоритетам и политике в области продовольственных и сельскохозяйственных исследований, образования, распространения знаний и экономики. Основной целью NAREEEAB является повышение эффективности исследований, системы образования и реализации экономическим программам через широкую обратную связь с заинтересованными сторонами. Консультативный совет также по своему мандату представляет доклады и рекомендации соответствующим сельскохозяйственным комитетам Конгресса США.

¹⁶ Интегрированные – проекты, в рамках которых сочетаются научно-исследовательские, образовательные и просветительские цели. Помимо создания комплексных решений, они также преследуют цель укрепления мультидисциплинарности и партнерских отношений между всеми ее участниками.

Инициативы в сфере повышения качества образования

Ключевые направления стратегии обеспечения качества аграрного образования и соответствующие приоритеты образовательной политики Минсельхоза США (USDA) заложены в первом и втором пунктах Плана действий REE в области аграрного образования и научной грамотности.

В реализации этой стратегии USDA использует агентство NIFA, которое позволяет входить в систему образовательных учреждений и выстраивать комплексную систему аграрного образования, основанную на концепции «образовательного конвейера» с точки зрения его непрерывности и преемственности («обучение в течение всей жизни», начиная с обучения в средней школе). Политика USDA поддерживает единый набор приоритетов для каждого из образовательных этапов, это:

1. Постоянное совершенствование образовательных программ и систем преподавания.
2. Поддержка множественности траекторий обучения.
3. Расширение возможностей практического опыта и карьерного роста студентов.
4. Укрепление преподавательского потенциала образовательных учреждений.

Набор специализированных инструментов, используемый NIFA, включает три программы конкурсных грантов, непосредственно ориентированных на решение задач повышения качества высшего и среднего аграрного образования (SPEC, HEC и AFRI EWD), а также программу AITC (Agriculture in the K-12 Classroom), которая направлена на поддержку самого института аграрного образования в среднеобразовательных школах и укрепление их способности реализовывать и развивать программы обучения в области FAHN.

Спектр мер поддержки качества аграрного образования не ограничивается перечисленными инициативами – задачи предоставления практического опыта, обучения и демонстрации новых возможностей всем участникам «образовательного конвейера» в той или иной степени встроены в абсолютное большинство реализуемых научно-исследовательских программ и программ распространения знаний USDA.

Базовыми в сфере обеспечения качества образования, совершенствование системы обучения и преподавания, выступают две концептуально сходные, но взаимодополняющие программы (в комплексе охватывают все образовательные ступени от начальной школы до магистратуры):

- **SPECA** (Secondary Education, Two-Year Postsecondary Education, and Agriculture in the K-12 Classroom Challenge Grants Program). Программа направлена на повышение качества образования в средних школах и колледжах, т.е. на всем этапе K-14 (ступени общего 12-классного среднего образования (K-12) и 2-х летнего специального образования в колледжах). Конечной целью SPECA является увеличение числа и разнообразия учеников, которые будут продолжать обучение на ступенях среднего специального образования, переходящего в бакалавриат.
- **HEC** (Higher Education Challenge) – программа направлена на укрепление образовательного потенциала университетов и преследует две ключевые цели:
 - Повышение качества обучения бакалавров, магистров и первых профессиональных степеней в области ветеринарии для удовлетворения текущих и будущих потребностей АПК.
 - Увеличение числа и разнообразия выпускников ступени высшего образования.

СПЕСА и НЕС оперируют единым подходом в определении ключевых задач и направляют активности университетов в трех ключевых областях:

- а) Разработка учебных планов и систем преподавания, расширение возможностей для карьерного роста студентов.

Поддержкой в данной области обеспечиваются проекты по разработке новых и усовершенствованных учебных планов, материалов для повышения качества и постоянного обновления национальных академических программ. Кроме того, поддерживается разработка пилотных образовательных моделей, материалов, включающих самые последние научные достижения в предметных областях, исследований в области теории преподавания и обучения, а также новых образовательных технологий. Активности в этой области могут включать:

- разработку новых учебных курсов, дипломных программ и учебных материалов;
- применение новых подходов к изучению традиционных дисциплин;
- введение новых предметов или новых областей применения знаний, относящихся к ФАНН;
- предоставление учащимся практического опыта обучения и возможностей решать сложные проблемы в контексте реальных ситуаций;
- создание возможностей для студентов пройти практику, стажировку, получить иной карьерный опыт через наставничество или другой вариант совместного обучения.

Проекты должны быть направлены на развитие у студентов аналитических, лидерских, коммуникативных, вычислительных, управленческих навыков и умений. Предпочтение отдается инициативам, которые ориентированы на комплексное, междисциплинарное, студент-сфокусированное обучение. Приоритетными также являются проекты, нацеленные на охват широкой аудитории; основанные на результатах недавних исследований о том, как мотивировать студентов изучать, сохранять, применять и передавать знания, навыки и компетенции; а также интегрировать и синтезировать знания из нескольких дисциплин.

- б) Повышение квалификации педагогического/профессорско-преподавательского состава и улучшение способностей к преподаванию.

Меры поддержки в данной области направлены на повышение качества педагогического состава, улучшение преподавательской компетентности, предметной экспертизы, реагирования на изменения в демографическом составе студентов и моделях обучения, а также развития навыков консультирования.

- **Программа НЕС (высшая школа).** Приоритеты в этой области потребностей включают мероприятия, которые позволяют преподавательскому составу:

- сформировать самоподдерживающуюся модель профессионального развития, которая лучше подготовит новых преподавателей к преподавательской карьере или обеспечит переподготовку опытных преподавателей;
- получить опыт использования новейших разработок и инновационных технологий, соответствующих сфере их преподавательской области;
- работать совместно с учеными или профессионалами, которые представляют государственные организации, промышленность или других образовательные учреждения в целях получения новых профильных знаний;
- расширить компетенции с использованием новых методов и технологий передачи информации;
- разрабатывать системы оценок, которые наилучшим образом фиксируют результаты обучения студентов или которые определяют проблемные области или навыки, особенно сложные для студентов, с последующим изменением учебных подходов для эффективного решения этих проблем;

- расширить использование методов обучения, учитывающих особые потребности «нетрадиционных»¹⁷ студентов или студентов из групп, которые еще недостаточно представлены в структуре кадрового потенциала FANH.

— **SPECA (K-14).** Приоритеты в этой области включают мероприятия, которые позволяют педагогическому составу:

- привлекать аспирантов и профессорско-преподавательский состав университетов к взаимодействию в рамках научных программ K-14 в области FANH;
- разрабатывать системы оценок, которые наилучшим образом фиксируют результаты обучения студентов или которые определяют проблемные области или навыки, особенно сложные для учеников, с последующим изменением учебных подходов для эффективного решения этих проблем;
- внедрять ИТ-технологии, способствующие профессиональному развитию педагогов.

с) Поддержка взаимодействия с другими академическими учреждениями.

В данной части поддержка направлена на развитие связей между университетами, учреждениями среднего и послевузовского образования, позволяющих максимально задействовать ресурсы для улучшения качества обучения, оптимизировать процесс получения образования в рамках соглашений об артикуляции¹⁸. Также поддерживаются временные перемещения профессорско-преподавательского состава в другие учреждения (faculty research sabbaticals), которые способствуют улучшению компетенций в части преподавания и консультирования.

— **НЕС.** Примерами проектов в этой области являются программы, направленные на сокращение дублирования аналогичных образовательных проектов в разных учреждениях, мультиинституциональные или межрегиональные подходы к разработке учебных программ, совместительство преподавателей, перекрестное зачисление, совместные степени, регионализация академических программ, семинары, симпозиумы и аналогичные мероприятия.

— **SPECA.** Поддерживаются проекты, которые упрощают и повышают эффективность перехода на более высокую ступень по завершению среднего образования, в остальном сходны с НЕС.

— **Программа АИТС (Agriculture in the K-12 Classroom)** – направлена на поддержку самого института аграрного образования в среднеобразовательных школах и укрепление их способности реализовывать и развивать образовательные программы в области FANH. Основные направления поддержки:

1. Внедрение профильных учебных программ в систему АИТС.
2. Поддержка программ «признания» (выделение и премирование лучших учителей).
3. Управление Интернет-ресурсом АИТС и базой данных программы сельскохозяйственной грамотности.
4. Исследования и анализ (изучения лучших практик и подходов, определения интересов и потребностей стейкхолдеров АИТС, текущих и будущих приоритетов, оценка эффективности АИТС).
5. Разработка учебных планов и материалов для подготовки учителей до и без отрыва от работы.
6. Информационно-пропагандистская деятельность и сотрудничество с другими организациями.
7. Поддержка Национального центра сельскохозяйственной грамотности.

¹⁷ По определению NCS (Национального центра статистики образования) под «нетрадиционным» понимается студент, который нерегулярно посещает занятия (напр. работает параллельно с обучением), не имеет диплома о среднем образовании и т.д.

¹⁸ В рамках соглашений об артикуляции (articulation agreements), основанных на взаимозачете кредитов (зачетов по предметам), при обучении на более высокой ступени может учитываться кредит, полученный на предыдущей. Более подробно рассмотрено в разделе «Наука и образование в университете».

- **AFRI** (Agriculture and Food Research Initiative – Инициатива по сельскохозяйственным и продовольственным исследованиям)

Программная область AFRI EWD (Education and Workforce Development) – часть «большой комплексной программы AFRI, которая фокусируется на области образования. Является обновленной и расширенной инициативой, преемственной реализуемой до 2020 года AFRI ELI (Education and Literacy Initiative).

Ключевым отличием AFRI EWD от HEC и SPECA является нацеленность на решение не столько текущих, сколько будущих задач обеспечения качества образования и покрытия прогнозируемого дефицита квалифицированных специалистов нового технологического уклада – основной акцент программа делает на внедрение STEM на всех участках образовательного «конвейера» и фокусируется на 6 основных и 6 сквозных приоритетных областях, идентичных программным направлениям фундаментальных и прикладных исследований AFRI:

Основные приоритетные области:

1. Здоровье растений и производство растительной продукции.
2. Здоровье животных и производство продукции животноводства.
3. Безопасность пищевых продуктов, питание и здоровье.
4. Биоэнергетика, природные ресурсы и окружающая среда.
5. Сельскохозяйственные системы и технологии.
6. Экономика сельского хозяйства и сельских общин.

Сквозные приоритетные области:

1. Сельскохозяйственные инновации через редактирование генов (расширение сфер применения технологий генного редактирования).
2. Сельскохозяйственные микробиомы.
3. CARE (Важнейшие исследования и распространение информации).
4. FACT (Киберинформатика и ее инструменты в АПК).
5. IDEAS (Междициплинарные задачи в животноводстве).
6. Сельскохозяйственная биобезопасность.

AFRI EWD определяет четыре ключевые цели:

1. **Повышение сельскохозяйственной грамотности и развитие трудовых ресурсов будущего** путем определения и масштабирования наилучших практик вовлечения молодежи в науку, технику, инженерные и математические (STEM) области в FAHN.

Соответствующие активности поддерживаются специальной программой «Профессиональное развитие сельскохозяйственной грамотности» (Professional Development for Agricultural Literacy (PDAL)), которая предлагает учителям и инструкторам K-14¹⁹ гранты на обучение без отрыва от работы, позволяет расширить свои знания в области FAHN и карьерных возможностей в АПК будущего пользуясь наставничеством профессионалов и бизнесменов, а также помогает им разработать усовершенствованные учебные программы и иной образовательный контент.

2. **Обучение и переподготовка сельскохозяйственных специалистов** (с акцентом на рабочие специальности). Перечень основных задач в данном направлении включает:

¹⁹ K-14 включает ступени общего среднего образования K-12 и двухлетнего специального образования в колледжах.

- Разработку новых или актуализацию уже существующих программ подготовки на базе общественных, младших²⁰ или технических колледжей,
- Создание новых учебных материалов и систем обучения, разработку методик и инструментов оценки результатов обучения.
- Создание программ практического обучения, позволяющих использовать передовые технологии и отрабатывать навыки работы с данными в условиях моделируемых рабочих мест или реальных условиях.
- Развитие программ обучения/стажировок, позволяющих зарабатывать в процессе учебы.

3. **Развитие траекторий обучения** и укрепление потенциала образовательных учреждений в способности готовить выпускников, обладающих навыками необходимыми для решения задач XXI века. Соответствующие активности поддерживаются специальной программой «Опыт исследований и распространения знаний для старшекурсников» (Research and Extension Experiences for Undergraduates (REEU)), направленной на формирование знаний, умений и навыков, соответствующих высоким запросам будущих работодателей. Программа грантов REEU позволяет колледжам и университетам предоставлять стипендии, обеспечивающие для студентов возможности:

- получения практического опыта работы в условиях реального производства;
- приобретения навыков исследований и распространения знаний в рабочих коллективах;
- получения опыта наставничества со стороны профессионалов FANH
- приобретения опыта путем участия в исследовательских и научно-исследовательских проектах или программах просветительского характера.

Начиная с 2020 года в данном направлении реализуется инициатива по созданию единой сети координации получения соответствующего опыта (REEU-ECN) в виде интернет-платформы, которая будет объединять все доступные для участия проекты и способствовать расширению сети сотрудничества.

4. **Развитие науки** путем отбора и удержания лучших аспирантов и пост-доков в области FANH через стипендиальные программы «Преддокторских стипендий» и «Постдокторских стипендий». Соответствующие гранты обеспечивают возможность полного включения аспирантов и пост-доков в проекты в сфере исследований, образования или распространения знаний в области FANH, в том числе международных и за пределами страны (но по проблематикам, имеющим отношение к сельскому хозяйству США).

FASE (Food and Agricultural Science Enhancement) – также является компонентом AFRI и реализуется параллельно с EWD. Программа направлена на укрепление кадрового потенциала сферы исследований и преподавания в приоритетных областях AFRI путем вовлечения новых специалистов. Она включает стипендии для аспирантов и пост-доков, гранты «новый исследователь» (начало карьеры), а также «укрепляющие» гранты, позволяющие улучшить качество проводимых работ, в том числе путем финансирования сбора предварительных данных, покупки оборудования, академического отпуска для получения необходимого опыта вне основного места работы (sabbatical grants).

Проектно-ориентированное обучение в высшей школе также поддерживается в рамках программ, направленных на укрепление взаимодействия университетов, государственных

²⁰ Общественные или муниципальные (community) – это колледжи, сфокусированные на образовательных программах, соответствующих потребностям общин на территории которых они находятся. Младшие (junior) колледжи – это изначально структурные подразделения университетов, ориентированные на подготовку абитуриентов для высшей школы.

НИИ и бизнеса. Подобные инициативы закладываются на надведомственном уровне – это программы SBIR/STTR, реализуемые всеми крупными министерствами США (с бюджетом свыше \$ 100 млн) с ежегодным выделением на них не менее 3,2% своего исследовательского бюджета, а также программы IUCRC и GOALI, реализуемые Национальным научным фондом (NSF).

- **SBIR** (Small Business Innovation Research (Инновационные исследования для малого бизнеса)) – государственная программа, направленная на оказание помощи малым предприятиям в проведении наукоемких и высокотехнологичных НИОКР, ведущих к дальнейшей коммерциализации разработки. Программа направлена на поддержку двух первых этапов развития проекта: Требования грантов SBIR настоятельно рекомендуют вовлечение в проекты соисполнителей из числа университетских рабочих групп и/или ученых и исследователей ГосНИИ: они могут выполнять функции консультантов или заключать субподрядные договоры, продолжая работать на постоянной основе в своем учреждении.
- **STTR** (Small Business Technology Transfer) – программа, построенная на принципах, аналогичных SBIR, но преследующая целью развитие партнерств между частными организациями и государственными научно-исследовательскими центрами, участие последних в проекте является обязательным требованием STTR.

В 2019 году по аграрной программе SBIR/STTR USDA была оказана поддержка 106 проектам на общую сумму \$24 млн.

- **IUCRC** (Industry–University Cooperative Research Centers Program) – программа, направленная на создание совместных исследовательских научно-исследовательских центров. Она финансируется за счет средств участников программы, совместно работающих над отраслевыми исследованиями, а также за счет средств NSF и бюджетов штатов. Кооперационные исследовательские центры также играют важную функцию в повышении качества профильного образования – за счет вовлечения в исследовательские проекты студентов, аспирантов и преподавательского состава.
- **GOALI** (Grant Opportunities for Academic Liaison with Industry) – грантовые возможности для реализации научно-исследовательских и образовательных проектов, позволяющие университетским научным группам взаимодействовать с одним или несколькими промышленными партнерами и некоммерческими организациями. Приоритетные области:
 - Создание междисциплинарных совместных команд (при участии представителей бизнеса и университетов) для проведения совместных исследовательских проектов, в которых представитель отрасли предоставляет критическую исследовательскую экспертизу, без которой «вероятность успеха проекта была бы снижена».
 - Проекты, предполагающие участие профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов в проведении научных исследований и получение опыта работы в реальных промышленных условиях.
 - Проекты, предполагающие участие ученых и иных профессионалов корпоративного сектора в университетских образовательных программах.

Система ранней профориентации

История решения проблемы в США

На фоне снижения численности фермерского и сельского населения в первой половине XX века небольшая группа заинтересованных лиц начала лоббировать инициативы по повышению осведомленности населения о современном сельском хозяйстве. Лоббисты (стейкхолдеры) были обеспокоены тем, что *«американцы уже по меньшей мере в двух поколениях отдаляются от сельского хозяйства и уже не разбираются даже в самых элементарных вопросах, процессах, проблемах и рисках, с которыми каждый день сталкиваются и работают фермеры и сельхозпроизводители»*.

На протяжении 1960-70-х годов был разработан ряд соответствующих учебных программ и материалов для средних школ, однако проделанная работа впоследствии была признана неэффективной, т.к. была разрозненной и не имела единого центра координации.

В 1981 году Минсельхозом США была сформирована профильная рабочая группа (РГ), перед которой была поставлена задача определения вариантов создания системы школьного сельскохозяйственного образования. РГ рекомендовала USDA стать координатором соответствующих активностей по популяризации сельскохозяйственной грамотности на национальном уровне, а также предоставить штатам средства для организации собственных программ.

Эта инициатива была воплощена в программе AITC (Agriculture in the K-12 Classroom, Сельское хозяйство в классе), которая была официально учреждена в 1982 году. Глава USDA обратился к администрациям штатов с предложением сформировать соответствующие комитеты по образованию и сельскому хозяйству, лидеры которых должны были бы отвечать за реализацию AITC на уровне региона (штата).

После призыва к образовательной реформе, сделанного в докладе Национальной комиссии по превосходству в образовании «A Nation at Risk» (1983 год), Национальный исследовательский совет США сформировал специальный Комитет по аграрному образованию в средних школах, задачи которого состояли в изучении возможных подходов к организации будущего направления. В 1988 году был опубликован доклад «Understanding Agriculture: New Directions for Education»²¹, в котором содержались основные выводы Комитета, в частности, о том, что:

«сельское хозяйство, в широком смысле – это слишком важная тема, чтобы преподавать ее только относительно небольшому проценту тех учеников, которые рассматривающих возможность карьерного развития в сельском хозяйстве».

«большинство американцев очень мало знают о сельском хозяйстве, его значении в социально-экономическом развитии Соединенных Штатов, и особенно его связи с человеческими ресурсами, здоровьем и качеством окружающей среды»

«предпринимается очень мало систематических образовательных активностей для обучения или иного развития сельскохозяйственной грамотности у учащихся всех возрастов. Хотя детей и учат чему-то о сельском хозяйстве, материал имеет свойство быть фрагментированным, часто устаревшим, обычно ориентированным только на фермерство, часто пренебрежительным или снисходительным по тону»

Комитетом была сделана следующая рекомендация: *«начиная с детского сада и завершая обучение в двенадцатом классе, все ученики должны получить определенный объем систематических знаний и наставлений о земледелии»*.

²¹ Документ доступен по адресу: <https://www.nap.edu/catalog/766/understanding-agriculture-new-directions-for-education>

В результате организационных усилий МСХ, основанных на выводах Национального исследовательского совета США, в начале 1990-х годов в большинстве американских штатов были созданы программы АИТС, которые преследовали цель на включение учеников К-12 (двенадцать классов средней школы) в обучение в условиях класса через использование специальных учебных программ и материалов, повышения квалификации педагогического состава. По настоящее время АИТС является основной программой поддержки аграрного образования в школах – она поддерживает ежегодные национальные региональные и национальные конференции, программы премий для учителей и их обучение, разработку образовательных веб-ресурсов, ориентированных на учеников и учителей.

Современная модель профориентации школьников в США

В настоящее время довузовская платформа аграрного образования и профориентации включает три ключевых элемента, которые составляют единый опыт (т.е. каждый из элементов является обязательным для прохождения). Этот опыт оценивается, оценки признаются наравне с аттестатом и могут играть важную роль в выстраивании эффективной карьеры. Комплекс включает:

1. **Академическое обучение в классе (АИТС)** – это теоретическая программа, предполагающая интеграцию в учебный курс углубленного изучения отдельных предметов, проведение дополнительных лабораторных работ и мероприятий, направленных на развитие навыков теоретического решения типичных для сельского хозяйства проблемных вопросов, а также целого ряда иных, в том числе гуманитарного характера.

Программа АИТС (Сельское хозяйство в классе) сейчас действует в 50-и штатах США. По данным на 2018 год она охватывает 96 тыс. учителей агроклассов и 8,2 млн учеников.

Бюджетное финансирование из средств USDA NIFA составляет \$14 млн (дополнительное финансирование по принципу «доллар за доллар» осуществляется из бюджетов штатов). Крупнейшими частными спонсорами выступают Nutrien, CHS Foundation и American Egg Board, а также несколько десятков предприятий АПК, отраслевых союзов и ассоциаций (размер пожертвований от \$1,2 до 20 тыс.).

Веб-центр АИТС: в 2018 году доступ к онлайн-матрице учебной программы АИТС использовали почти 500 тыс. активных пользователей (матрица состоит из 441 учебного плана, 836 вспомогательных ресурсов партнеров, почти 4 тыс. облачных профилей MyBinders (среды виртуального взаимодействия учителей и учеников)).

В целях обеспечения соответствия программ обучения национальным и региональным образовательным стандартам, АИТС является провайдером сельскохозяйственной информации в уже существующие школьные программы по обществознанию, естественным наукам, математике, иностранным языкам и другим необходимым предметам. Большинство материалов, предоставляемых программами АИТС, приведены в соответствие с образовательными стандартами – такой прием повышает доверие к программе АИТС со стороны образовательных учреждений и позволяет учителям легко включать сельскохозяйственные тематики в образовательную программу.

Следует отметить, что система среднего образования в США достаточно сильно отличается от российской – она включает ограниченный набор базовых предметов (математика, английский язык, искусство, естествознание, история и физкультура), программы обучения по которым преследуют целью дать ученикам только обзорные знания и определенный уровень общей грамотности. Это компенсируется огромным выбором дополнительных

предметов, которые ученик может выбрать для углубленного изучения – именно через эту элективную часть и транслируется основной объем профориентационных знаний.

Обучение в классе дополняется рядом профилирующих мероприятий для талантливых и наиболее мотивированных детей, примерами здесь выступают:

- Future Scientist («Будущий ученый») – партнерские проекты агроклассов и центров внутренних исследований USDA ARS (аналоги ГосНИИ), реализуемые при участии Техасского Университета A&M. Проекты включают систему мероприятий: презентации результатов исследований, демонстрации разработок для учителей, учеников и их родителей, дни карьеры и вдохновения для будущей карьеры в STEM.
- AgDiscovery – просветительская программа в формате летнего лагеря для учеников среднего и старшего школьного возраста. Она рассчитана на 2-4 недели и предполагает проживание на территории кампусов. В рамках программы ученики встречаются с профессорами университетов, практикующими ветеринарами, представителями реального сектора и учеными USDA ARS, а также участвуют в практических работах, семинарах, ознакомительных турах и других мероприятиях.

2. **«Сельскохозяйственный опыт под наблюдением»** (Supervised Agricultural Experience, SAE) – практическая программа обучения, дополняющий теоретические занятия в классе эмпирическим опытом на предприятиях реального сектора или в условиях имитированной рабочей среды на территории школьных опытных станций (теплиц, садов, микро-ферм и т.д.). Обучение предполагает постоянную включенность в активности SAE и осуществляется на ежедневной основе.

SAE направлена на демонстрацию различных вариантов карьерного и профессионального развития, поведения на рабочем месте, а также развитие конкретных навыков за счет их отработки в условиях реального производства или в моделируемой рабочей среде. Школьная программа SAE разделяется на два уровня участия: основополагающий или базовый (foundational) и погружаемый (immersional).

Базовая программа – обучение по ней проходят все ученики вне зависимости от имеющегося опыта участия в SAE. Она включает пять блоков мероприятий обретения опыта по направлениям:

- Анализ карьеры и ее планирование.
- Управление личными финансами.
- Обеспечение безопасности рабочего места.
- Отработка навыков трудоустройства и достижения карьерного роста.
- Развитие общей сельскохозяйственной грамотности.

Программа «погруженного опыта» – она предполагает обретение практического опыта в отдельных сферах и включает следующие направления:

- «Практическое обучение» – организация стажировок учащихся на предприятиях реального сектора (фермах, пищевых производствах и иных), либо в школьных лабораториях.
- «Предпринимательство» – предполагает получения опыта планирования, финансового учета и принятия решений в бизнесе, связанном с сельским хозяйством или смежными областями (включенное наблюдение и собственный проект). Самый простой пример – это выпечка домашнего печенья и продажа его соседям.
- «Исследования» – предполагает получение учащимся реального опыта от участия в исследовательских проектах. Выделяется три основных типа проектов:

- Эксперимент – в рамках данного проекта ученик должен провести (либо принять участие) в сельскохозяйственном эксперименте. Цель проекта состоит в наработке навыка уверенного формирования целей, задач, гипотез их проверки, документирования научного процесса.
- Аналитика – предполагает выделение учащимся реальной проблематики и разработку плана ее исследования, разработку концептуальной модели продукта, направленного на ее решение. Квалификационный проект – это создание полностью упакованного решения, включая концепцию продукта, маркетинговый и производственный план и т.д.
- Изобретение – как и в случае с аналитическим проектом, ученику предлагается выбрать определенную проблему или потребность и выполнить поиск ее решения, в т.ч. путем доработки или адаптации уже существующего продукта или услуги. Проект предполагает прохождение этапов планирования, документирования, проектирования и прототипирования с финальным тестированием разработки.
- Школьное предприятие – это управляемая учащимися предпринимательская деятельность, которая осуществляется в школьной среде. Обычно она связана с производством и реализацией продовольственной продукции, получаемой в школьных садах, теплицах и на иных опытных участках. Задачей учителя является максимальное приближение процессов к условиям реального сектора.
- Лидерство – это проект с достаточно широкими рамками, он предполагает реализацию инициативы по решению какой-либо локальной проблемы. Реализация этого проекта должна продемонстрировать лидерские качества ее организатора (проект может быть, как индивидуальным, так и осуществляться группой участников).

В некоторых штатах сельскохозяйственное обучение является одним из наиболее популярных направлений профессиональной ориентации учащихся средних школ. При этом, только часть прошедших профессиональную подготовку по системе SAE выпускников школ трудоустроивается в сфере АПК или получает сельскохозяйственное образование, большинство выбирает иные направления. Отметим, что проблема т.н. «дырявого трубопровода» (leaky pipeline), когда учащиеся бросают обучение на различных его этапах, является острой для всей системы образования в США, а не только для аграрных специальностей.

3. Членство в общественных организациях, ключевыми из которых выступает

- 4-H (head, heart, hands, and health)– это национальная сеть молодежных общественных организаций, с девизом «учиться делать, делая». Обычно считается сельскохозяйственно-ориентированной (поддерживается USDA), но фокусируется на более общих задачах – укрепления патриотизма, продвижения здорового образа жизни и интереса к науке, технике и технологическим программам. Как и все подобные организации с США ориентирует молодежь на личностный рост и карьерный успех. Является самой многочисленной организацией и объединяет свыше 6 млн человек.
- «Будущие фермеры Америки» (Future Farmers of America, FFA). Это организация национального уровня, в которой участвуют сельскохозяйственные классы уровня средней школы, а число участников достигает 670 тыс. человек. Ключевая цель FFA состоит в развитии среди своих членов стремления к лидерству и личностному росту, укреплению лояльности к аграрным профессиям. Основные активности FFA сосредоточены на организации конференций, конкурсов и соревнований по различным сельскохозяйственным направлениям (поддерживается свыше 20 мероприятий национального уровня). FFA уделяет большое внимание формированию позитивного образа работы в отрасли, проработки и презентации вариантов

карьерных траекторий. В частности, общество поддерживает портал изучения карьерных возможностей AgExplorer.

Рисунок 6. Структура довузовской профориентации в США



Система обеспечения качества высшего образования

Модель современного аграрного образования и обеспечения его качества базируется на двух ключевых компонентах:

- a) компетентностном подходе, ключевой целью которого является создание наилучших условий, позволяющих выпускнику максимально быстро и эффективно включиться в реальную трудовую деятельность;
- b) создании наилучших условий для реализации потенциала талантливых и мотивированных учеников, их профессионального выбора и закрепления в профессии.

Высшая школа оперирует следующими моделями и инструментами, направленными на достижение этих целей:

1. Кредитно-модульная система организации образовательного процесса, которая позволяет выстраивать гибкие траектории обучения, сочетающие практически любой набор знаний и компетенций. Основные принципы ее реализации в системе высшей школы:

- Поступление и первые два года обучения – большинство американских университетов принимают студентов не на конкретный факультет, а зачисляют для получения высшего образования как такового. В начале обучения студент может изучать практически любые дисциплины, а единственным требованием на этом этапе является получение определенного минимума кредитов.
- Третий курс – этап начала специализации. Студент выбирает основную область профессиональных интересов и соответствующую основную специальность («мэйджер», major), по которой он собирается получать диплом – для этого необходимо освоить базовую для этой специальности программу. За студентом, однако, сохраняется право составить свой собственный учебный план из любых интересующих его дополнительных дисциплин, либо свободно изменить «мэйджер» (чем больше соответствующих кредитов будет в наличии у студента, тем проще будет такой переход). Поскольку срок обучения в университете не регламентирован, количество изменений «мэйджера», влекущих увеличение длительности обучения, определяется лишь финансовыми возможностями студента.

Кредиты – это единица количественного измерения учебной нагрузки студента, затраченной при изучении конкретной дисциплины, при расчете которой учитываются все виды работ (лекции, практические и семинарские занятия, самостоятельная работа).

Модули (в США обычно называются блоками) – логически завершенный опыт обучения по набору связанных дисциплин (кредитов). Модули часто используются в системе взаимозачетов при обучении студента в разных учреждениях, в т.ч. при переходе, оценка по отдельным кредитам, входящим в модули, в данном случае не производится.

Кредитная система сохраняет преемственность и поддерживается на всей цепочке профессионального обучения, начиная со старшей школы, где в рамках дополнительных занятий ученикам предлагаются для изучения программы повышенной сложности (advanced placement). Такие программы соответствуют уровню более высоких ступеней (например, колледжа или бакалавриата), а полученные по факту их прохождения кредиты идут в зачет при дальнейшем обучении. Такой взаимозачет поддерживается в рамках соглашений об артикуляции (articulation agreements), например, кредит по определенному предмету, полученный в средней школе или колледже, будет учитываться при прохождении программы бакалавриата или аспирантуры. Существует целый ряд подобного взаимозачетов, среди них:

- «2+2» – программа соглашения, в рамках которого ученик получает половину кредитов, необходимых для присвоения степени в одном учреждении, а вторую половину – в другом. Обычной является схема, в которой курс обучения в колледже (получение associate degree)

учитывается при получении степени бакалавра. Существует также вариант 2+2+2, который включает в систему зачета также и последующую ступень.

- «3+1» – программа, в которой студент получает 75% кредитов в одном учреждении и переходит в другое для завершения образования с более высокой степенью. Примером является трек, в котором студент проходит теоретические и практические занятия в одном учреждении, а квалификационную работу готовит в другом.
- «1+3» – программа, в которой студент начинает обучение в одном учреждении и переходит в другое по получению минимум 30 кредитов без получения степени (например, проходит вводный курс и переводится для основного обучения в другое учреждение).

Минсельхоз США использует набор инструментов управления приоритетами, которые позволяют готовить специалистов определенного профиля и формировать у них необходимые сигнатуры знаний, умений, навыков. Обычно это инструменты финансового регулирования – целевые стипендии, субсидирование процентных ставок на обучение, программы погашения кредитов на образование.

2. Практически-ориентированное обучение – поддерживается на всех уровнях и ступенях образовательного процесса, начиная со ступени начальной школы и заканчивая повышением квалификации взрослых и состоявшихся специалистов.

Ключевыми инструментами создания подобных программ является грантовая поддержка со стороны Минсельхоза США в рамках системы конкурсных грантов, а механизмами обеспечения такой функции на уровне высшей школы выступают:

а) Выстраивание баланса между образовательной и научной деятельностью и их интеграция в единый процесс.

В Европе и США исследовательская работа является закрепленной функцией университетов. Однако, если в Европе перед вузом со времен фон Гумбольдта устанавливаются две ключевые функции (образование и научные исследования), то в США таких функций исторически сложилось три: 1) непосредственно образовательная, 2) научно-исследовательская; 3) функция распространения знаний, которые закреплены законодательно через набор актов, в соответствии с которыми осуществляется их финансирование. С точки зрения общего функционирования университета, однако, подобное разделение нередко является весьма условным ввиду глубокой взаимной интеграции этих функций.

В зависимости от конкретных условий университеты могут концентрировать усилия на отдельной функции, обычно, на научных исследованиях и ограничивают активности в части образовательных программ. Однако, примеры выраженного доминирования в мире единичны – это MIT (Массачусетский технологический институт), TSRI (Институт Скриппса) и EMBL (Европейская молекулярно-биологическая лаборатория). При этом, среди ведущих или даже просто крупных или авторитетных мировых университетов нет примеров, когда образовательная функция выходила бы на доминирующую позицию. Все они поддерживают баланс разных функций и ступеней обучения, где научные исследования являются средой получения практического опыта, генерации знаний и их обмена.

б) Концентрация в университете функций и компетенций ключевого центра создания и распространения новых знаний.

Современные аграрные университеты всегда включают сильные научно-исследовательские подразделения, которые зачастую выступают ключевыми центрами компетенций в определенной предметной области. Можно выделить три основных варианта их становления.

- Исторически сложившиеся научные подразделения – обычно этими процессами управляли сами университеты, однако в США сеть университетских научных центров (сельскохозяйственных экспериментальных станций, SAES) была создана централизованно еще в конце XIX века. SAES обеспечивают основную базу для практических занятий

студентов и преподавательского состава (сами станции далеко не всегда выступают центрами передового опыта, но всегда удовлетворяют современному уровню научно-технологического развития соответствующей предметной области и поддерживают актуальные направления исследований).

- Интеграция существующих ГосНИИ в структуру университетов – эта тенденция в наибольшей степени характерна для стран Европы и Китая. В Европе крупнейшим примером является Университет Вагенингена, WUR (в рейтинге аграрных университетов QS он стабильно занимает 1-е место): в процессе реформирования в структуру WUR были включены 10 государственных исследовательских центра. Юридически они являются самостоятельными организациями, однако полностью интегрированы в исследовательские и образовательные проекты и управляются Университетом Вагенингена.

В Китае процесс интеграции осуществлялся в 1996-2000 гг. и в ходе реформы советской модели образования, которая проводилась во взаимодействии Министерства сельского хозяйства и Министерства образования (национального и провинциального уровня) сельскохозяйственные вузы были полностью переструктурированы, в том числе включили в свой состав отдельные факультеты политехнических институтов, сельскохозяйственные колледжи и научно-исследовательские институты. В целом, основные направления реформы соответствовали попытке адаптации американской системы на китайскую основу. Процессы интеграции также характерны для США – целый ряд исследовательских центров ARS (Агентство по внутренним исследованиям МСХ) уже размещены или размещаются на территории университетских кампусов. Например, на территории Университет штата Вашингтон (WSU) создано три таких центра:

- The Western Wheat Quality Laboratory (центр по изучению качества пшеницы, который специализируется на всех аспектах, от создания новых сортов до технологий помола и выпечки)
- The Grain Legume Genetics Physiology Research Unit (центр по изучению генетики и созданию новых сортов зернобобовых)
- The Animal Disease Research Unit (специализируется на изучении трансмиссивных инфекций и разработке защитных мер).

Исследователи-сотрудники ARS являются приглашенными лекторами и членами адъюнкт факультетов (полностью исследовательского профиля), преподаватели, студенты и аспиранты задействованы в научных проектах исследовательских центров (обменные процессы поощряются и поддерживаются через систему специальных грантов). Однако формально эти центры являются самостоятельными объектами и работают по собственной исследовательской программе и финансируются напрямую от ARS.

- Создание партнерских научных центров кооперации университетов и бизнес-сектора. Сближению бизнеса и университетов в США способствует политика федерального правительства в виде грантов на поддержку таких партнерств, а также косвенных мер. Поворотным моментом здесь стало принятие в 1980 году двух законов:
 - Bayh–Dole Act (1980), согласно которому патентные права на результаты НИОКР, разработанные на бюджетные деньги, могут быть безвозмездно переданы организациям, которые готовы внедрить их в коммерческий оборот.
 - Stevenson-Wydler Technology Innovation Act (1980 г.) – создал возможность коммерциализировать разработки, не доведенные до патентной защиты: техническую документацию, изобретения, программное обеспечение.

Результаты применения этих законов: в 1980 г. правительство США финансировало 60% академических исследований и владело к тому времени 28 тыс. патентов, из которых только 4% были востребованы промышленностью. После принятия законов количество патентов возросло за несколько лет в десять раз. За 2-3 года при университетах для коммерциализации научно-технических результатов было организовано 2200 фирм, в которых было создано более 300 тыс. рабочих мест.

В последние годы серьезным стимулом к сближению стало постоянное сокращение федерального финансирования аграрных университетов (в 2005-2015 гг. с 5,9 до 4,37 млрд долларов в сопоставимых ценах), вынуждающее вузы искать сторонние источники средств.

Корпоративные представительства и партнерские площадки сейчас существуют во всех ключевых аграрных университетах США. С переходом на новый технологический уклад крупный бизнес стремится минимизировать функции, непосредственно не связанные с коммерциализацией, делегируя их сторонним исполнителям. Университеты в этой тенденции становятся не только центрами подготовки кадров, но и центрами контрактных исследований на всем докоммерческом этапе (разработка, тестирование, подготовка материалов для регистрационных досье и т.д.). Вариантом этой тенденции является сокращение сектора собственных исследований (в т.ч. и контрактных) и ориентация на инвестиции в перспективные стартапы и поглощение малых инновационных компаний.

Партнерство бизнеса и университета может иметь разные воплощения - это создание совместных исследовательских пространств, в т.ч. университетских исследовательских парков (URP), инвестиции в исследовательские центры, кафедры, площадки практического опыта. Отдельные примеры таких вариантов:

- Исследовательский парк при Университете Иллинойса, где расположены R&D центры около 120 компаний, в т.ч. Bayer Crop Science (ранее Monsanto), Cargill, Caterpillar Champaign;
- Институт геномики микроорганизмов и растений (Cargill) в Университете Миннесоты, Исследовательская клиника крупных животных (Pfizer/Zoetis и Intervet/MSD AH) в Университете Флориды и другие;
- Кафедра энтомологии в Университете Айовы (Syngenta, Bayer), Кафедра селекции растений в Техасском университете A&M (Monsanto) и другие.
- The Center of Excellence (CoE) for Poultry Science – Центр передового опыта птицеводства в Университете Арканзаса, который представляет собой масштабную отраслевую модель (включает опытную птицефабрику, опытный комбикормовый завод, пилотный участок переработки продукции и т.д.), где отрабатываются практические навыки студентов и проводится тестирование идей и разработок. В создании центра активное участие принимал партнер со стороны бизнеса – Tyson Foods – один из крупнейших игроков рынка мясопереработки (создание партнерств бизнеса и университетов в создании совместных центров компетенций также поддерживается особыми грантами).

Аграрный университет как центр распространения знаний

Миссия системы распространения знаний Минсельхоза США формулируется как «оказание помощи людям улучшить свою жизнь с помощью образовательного процесса, в основу которого положены научные знания, сфокусированные на реальных проблемах и потребностях». В контексте этой миссии функция института «распространения знаний» направлена на то, чтобы: а) потенциал от внедрения результатов проводимых исследований был реализован наилучшим образом б) проводимые/инициируемые исследования максимально отвечали реальным потребностям и запросам потребителей.

Целеполагание (определения приоритетов и конкретных задач) основано на использовании двух механизмов:

- «Сверху вниз» – проблематики и набор задач формулируется ведомственными учреждениями МСХ и основаны на стратегических приоритетах, результатах глубоких экономических, статистических и иных исследований локального, регионального или национального масштаба.

- «Снизу-вверх» – фермеры, лесники и сельские жители обращаются к своим локальным службам распространения знаний, университетам и колледжам за помощью в решении актуальных проблем и запрашивают услуги по созданию соответствующих ответных решений.

Разработка решений и их внедрение осуществляется Минсельхозом США частично через центры ARS (только в части исследований), однако, в полном объеме через NIFA – это служба-шлюз, через которую МСХ сотрудничает с широким кругом организаций и частных лиц, обеспечивая увязку обучения, исследований и распространения знаний и, в конечном итоге, выполняя возложенную миссию системы распространения знаний по всей стране.

Как это работает: коллективный Минсельхоз (его агентства) формулирует цели и задачи, через NIFA обеспечивают их выполнение университетами и их дочерними структурами (но не только ими) путем грантового финансирования соответствующих исследований, образовательных программ и проектов по распространению знаний.

Результаты проводимой научно-исследовательской работы переводятся дисциплинарными экспертами (ППС университета) на понятный для целевой аудитории язык. Также эксперты подбирают наилучший канал передачи информации – разрабатывают программы формального и неформального обучения, методические материалы и пособия.

Распространители - окружные педагоги (а ими могут быть учителя агроклассов, сотрудники CES и помогающие им взрослые волонтеры, агро-скауты (из 4-H, FFA и т.п. организаций) непосредственно претворяют просвещенческие активности - работают напрямую с местными жителями, оценивают эффективность программ обучения и решения проблем в целом. Живя и работая непосредственно в сельской местности, окружные педагоги наилучшим образом понимают проблемные ситуации и собирают информацию, которая передается университетам для определения приоритетов будущих исследований.

Пример проекта по механизму «сверху вниз» (исполнитель – Университет Алкорн):

Миссисипи – это один из десяти крупнейших лесных штатов, где леса составляют 65% земельного фонда, а более чем 70% лесов принадлежит непромышленным частным владельцам. Несмотря на обилие лесных ресурсов, выращивание грибов не считается коммерческой деятельностью, что ограничивает возможности увеличения доходов и повышения продуктивности лесопользования.

Выращивание грибов в США – это большой рынок с объемом продаж более \$1,2 млрд, половину которого обеспечивают специальные грибы (шиитаке и устрицы). Миссисипи не входит в число крупнейших среди 34 штатов-производителей грибов в сезоне 2013-2014 гг., но входит в число 39 штатов-производителей в сезоне 2014-2015 гг.

Прибыльность грибоводства, его косвенная роль в повышении продуктивности лесов, большое количество недостаточно охваченных системой просвещения фермеров и лесных землевладельцев (UFFO), успешное внедрение Университетом Алкорн пилотного проекта по выращиванию шиитаке в помещении, а также создание сельского кооператива натуральных продуктов (MNPA), побудили нас (Минсельхоз) внедрить проект поддержки специализированного грибоводства среди сельских общин, малых и средних UFFO (фермеров). Цель данного проекта, заключается в наращивании соответствующего потенциала в рамках общей программы расширения агролесомелиоративного грибоводства путем

- 1) Вовлечения и обучения UFFO, что обеспечит устойчивое повышение продуктивности лесов и доходов сельских жителей за счет выращивания грибов шиитаке;
- 2) Оказания помощи в маркетинге и сбыте шиитаке через кооператив MNPA;
- 3) Создания технологий сбора дождевой воды для орошения грибных бревен;
- 4) Повышения осведомленности населения о потреблении грибов в качестве здорового дополнения к сбалансированному рациону питания.

Реализация проекта позволит еще больше укрепить и диверсифицировать портфель образовательных программ по сельскому хозяйству и лесному хозяйству в Университете Алкорн и программ распространения знаний. Ожидаемые результаты проекта включают:

- 1) Три крупных лесовладельца диверсифицируют свой бизнес за счет грибоводства и перейдут к устойчивому управлению ирригацией путем внедрения / адаптации грибных и ирригационных практик на своих фермах в тесном сотрудничестве с командой проекта;
- 2) Около 600 фермеров пройдут обучение и тренинги в рамках полевых демонстрационных дней и теоретических занятий;
- 3) Два-три студента будут непосредственно обучаются методам профильных исследований, навыкам использования специализированного оборудования и выстраивания информационно-пропагандистской работы;
- 4) Будет создано а) не менее пяти докладов и пакетов раздаточных материалов для профессиональных встреч, организованных студентами и ППС университета; б) одна магистерская работа, в) минимум две публикации для профессиональных журналов; г) один новый курс, разработанный и включенный в учебную программу по сельскому хозяйству.

Результаты и новости о достижениях проекта будут представлены на ежегодных профессиональных конференциях Общества американских лесоводов (SAF), Североамериканской микологической ассоциации (NAMA) и расширенных ежегодных совещаний;

Для обучения и просмотра другими фермерами онлайн (YouTube) видеотека будет фиксировать деятельность фермеров-наставников, выращивающих грибы на бревнах.

Публикации в рецензируемых специализированных журналах, в т.ч. Journal of Extension и USDA-National Agroforestry Center Newsletter, будут распространять информацию среди широкой аудитории.

Пример проекта по механизму «снизу-вверх» (исполнитель – Университет Арканзаса):

Фермеры, выращивающие живца в Арканзасе (обеспечивают индустрию рыбной ловли), сообщают о снижении продуктивности из-за серьезных потерь. В последнее время беспрецедентное хищничество птиц и неизвестные факторы, возможно, вызванные изменениями климата и экстенсивными рыбоохранными мероприятиями, уменьшили добычу живца в прудах по всему Арканзасу. Вариантом решения является сплит-прудовая система (SPS), которая была изначально предложена для аквакультуры сома. Фермеры, специализированные на живце, заинтересованы в адаптации применения к культуре живца, в частности толстоголовых пескарей. Адаптация технологии позволит обеспечить дальнейшую интенсификацию и многие другие преимущества (интенсивное управление, улучшенный контроль запасов и эффективную борьбу с хищничеством).

Далее следует развернутое описание технических требований и необходимых направлений работ (содержание опущено).

Активности МСХ США в сфере распространения знаний являются строго клиент-ориентированными (логика такова, что под клиентами понимается весь спектр налогоплательщиков, но акцент делается на контингенты, которая не могут позволить себе получение знаний иными способами кроме как через сотрудничество со службой распространения, т.е. это мелкие-средние фермеры, общины, а не крупные налогоплательщики в виде агрохолдингов (хотя работа с последними также ведется, но на других принципах). Соответственно, обозначение приоритетных направлений и ключевых задач, решение которых Университет транслирует через службу распространения знаний (а также онлайн-контент, в т.ч. в формате DIY, набирающий все большую популярность), более удобно провести именно через призму вопросов, ответы на которые дает университет таким клиентам:

1. Экономика сельского хозяйства и сельских общин (AERC), проблематики малых-средних фермеров:
 - Какую продукцию выгодно производить в этом регионе?
 - Как правильно планировать и компоновать ферму?
 - Какую технологию использовать (бороться с вредителями, удобрять и т.д.)?
 - Как еще можно снизить производственные затраты?
 - Как управлять рисками?
 - Как наладить сбыт продукции?

2. Жизнеспособные общины

- Какие специалисты востребованы и хорошо оплачиваются в этом регионе?
- Какие обучающие программы и мероприятия доступны?
- Как сохранить здоровье и получить необходимую медпомощь? (в т.ч. о проблемах сельской наркомании, алкоголизма и подобных)
- Как соблюдать санитарные нормы в сельской местности?
- Как правильно организовать распорядок дня и планировать дела?

3. Семейное благополучие:

3.1. Финансовая грамотность:

- Как создавать и соблюдать план расходов, сбережений и важных инвестиционных решений, избежать злоупотреблений кредитами?
- Где научиться основам управления малым бизнесом, и выстраивать долгосрочные планы своего финансового будущего?

3.2. Жилищное строительство и быт:

- Как построить безопасный дом, как сделать планировку и выбрать материалы?
- Какие наилучшие решения альтернативной энергетики мне доступны?
- Предложите мне еще идеи для улучшения качества жизни (в т.ч. как правильно сделать септик и т.п.)

3.3. Семья, материнство, детство в условиях села:

- Каким должен быть дородовой уход?
- Как сохранить материнское здоровье?
- Как ухаживать, кормить и развивать ребенка?
- Как выстраивать новый быт и семейные отношения?

4. Социальная работа (направления работы с молодежью и стариками, по логике USDA – это не уже не ответы на вопросы, а поиск решений проблем):

4.1. Старение и возможности развития в пожилом возрасте (подготовка социальных работников), ставит задачи:

- Обеспечение старения «на месте» т.е. дома (в т.ч. за счет подготовки «опекунов» для больных деменцией и подобных состояний)
- Преодоление жестокого обращения с пожилыми людьми и их финансовой эксплуатации.
- Преемственность (ценного опыта) – кружки по интересам, инклюзив.
- Преодоление социальной изоляции – следует из предыдущего.

4.2. Детство и юность (это именно сфера распространения знаний, а не обычные образовательные программы, хотя грань очень тонкая), ставит задачи:

- Создание благополучной среды обучения молодежи из групп риска навыками, необходимыми им для ведения позитивной, продуктивной и приносящей пользу жизни.

Основные характеристики системы высшего аграрного образования США

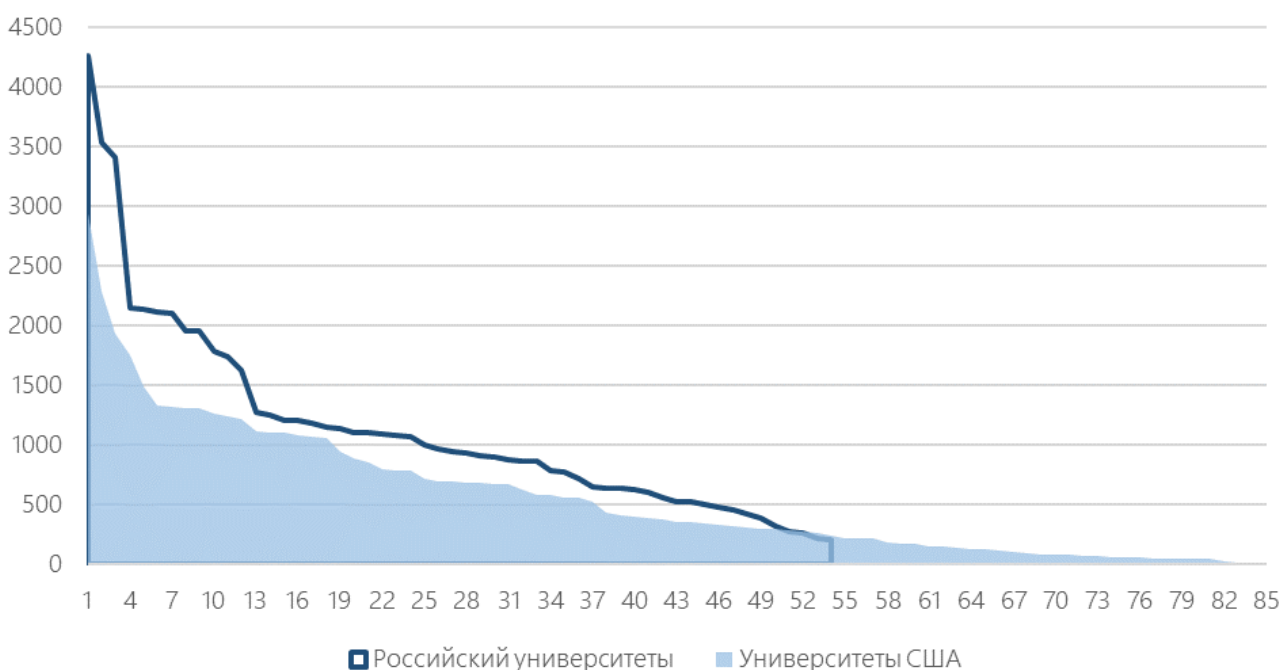
Согласно данным USDA FAEIS, система аграрного образования США ежегодно выпускает около 50 тыс. новых специалистов (в среднем за 2014-19 гг.)²², по итогам 2019 года этот показатель составляет чуть более 47 тыс. человек. Для сравнения в этом же году российские аграрные вузы выпустили свыше 60 тыс. молодых специалистов, т.е. почти на 30% больше, чем в США.

По соотношению численности выпускников непосредственно производственных специальностей Россия превосходит США на 37% («производственные специальности» соотносятся с группой программ в области сельского хозяйства, ветеринарии и зоотехнии, природных ресурсов и охраны окружающей среды, продуктов питания и переработки сырья, а также смежных естественнонаучных специальностей).

Система высшего аграрного образования США включает около 85 государственных и частных университетов. Как таковые эти учреждения не являются именно аграрными и поддерживают достаточно очень широкий перечень направлений подготовки (например, Йельский и Корнеллский университеты так же задействованы в подготовке кадров для американского сельского хозяйства).

Крупнейшим по числу выпускников является CSU (Colorado State University), в 2019 году он выпустил 2.9 тыс. специалистов. По меркам США — это очень крупный аграрный вуз, поскольку в среднем по стране этот показатель составляет около 550 специалистов на университет (по российским университетам этот показатель вдвое больше – 1100 человек). При этом распределение студентов в России в целом более концентрировано.

Диаграмма 19. Распределение вузов США и России по числу выпускников (2019)



Источник: ИК «Аберкейд» по данным FAEIS

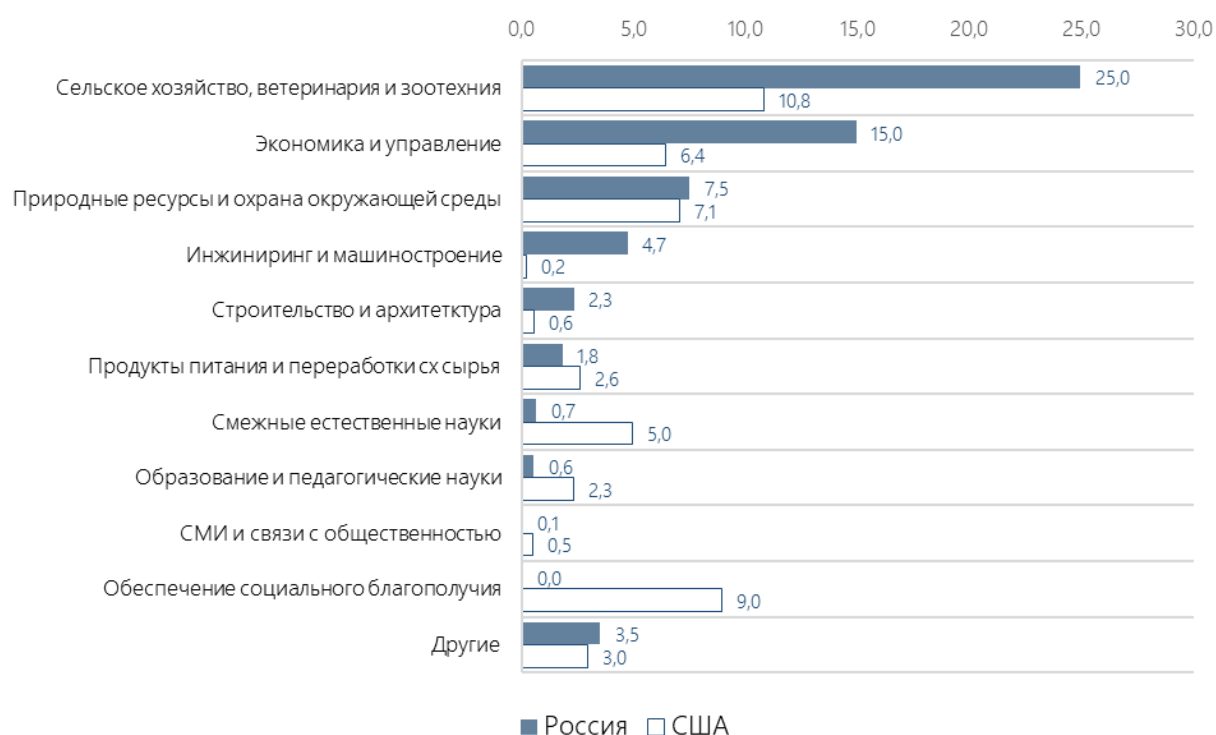
²² Под аграрным образованием понимаются направления подготовки специалистов, находящиеся в сфере компетенций и курируемые Министерства сельского хозяйства США (USDA).

Выпуская в среднем относительно небольшое число специалистов, вузы поддерживают специализацию на определенных направлениях, достигая в них наилучших результатов. Такие направления могут определяться исторически сложившимися компетенциями, достижениями в смежных областях, позволяющие развивать междисциплинарные проекты, или же особенностями регионального сельскохозяйственного сектора.

Прямое сравнение моделей по структуре специальностей затруднено значительными различиями в логике и структуре классификации, а также содержательной части программ обучения, что исключает возможность действительно релевантных оценок. Оно возможно только на уровне обобщенных тематических категорий, формируемых по принципу концептуальной схожести решаемых задач и необходимых для этого компетенций.

На уровне укрупненных групп специальностей основные отличия состоят в выраженном преобладании профессий, соответствующих целям обеспечения социального благополучия (в т.ч. в сфере распространения знаний), характерное для США – это одна из ключевых миссий, закрепленных за USDA, и характерный для России выпуск аграрными вузами специалистов в области юриспруденции. Остальные направления являются сопоставимы с учетом определенных допущений.

Диаграмма 20. Структура выпуска аграрных вузов в США и в России, тыс. чел (2019)



Источник: ИК «Аберкейд» по данным FAEIS

Принципиальные отличия двух систем, однако, связаны с внутренней структурой выделенных направлений, а именно, огромным разрывом по числу поддерживаемых специальностей. В течение последних десяти лет американские аграрные вузы осуществляли подготовку по 387 ключевым направлениям-«мэйджерам»²³ – это почти в 3 раза больше, чем в России (111 в 2019 году). В данном случае мы не принимаем во внимание фактор несоответствия содержания программ подготовки отраслевой специфике. Это характерно, например, для экономистов, получающих в России обычно общеэкономическое образование, тогда как в США подготовка

²³ Перечень специальностей не является закрытым, подготовка может осуществляться и по программам, отсутствующим в перечне, но в этом случае они обозначаются специальным CIP-кодом (конкретные наименования таких специальностей не уточняются в статистике FAEIS, а соответственно, их многообразие не включено в указанное число специальностей).

экономистов таргетирует именно аграрные проблематики в самом широком междисциплинарном контексте.

Переход АПК на новый технологический уклад диктует все новые требования к подготовке специалистов, а постоянное увеличение и усложнение задач приводит к сильной дифференциации специальностей – это хорошо иллюстрируют данные по динамике поддерживаемых направлений подготовки. Результаты нашего анализа показывают, что за последние 10 лет аграрные вузы США открыли 78 новых направлений подготовки – выпуск по ним в 2019 году составил 2,9 тыс человек, а прекращен был по 53-м (2,3 тыс. специалистов в 2009 г.).

Показательным примером кастомизации направлений подготовки является направление биологии и неклинической биомедицины (смежных естественные науки). Корпус подготовленных за последние десять лет специалистов в области аграрной генетики, селекции и репродуктивных технологий в США насчитывает почти 2 тыс. человек, в России их подготовка не осуществлялась вовсе. По состоянию на 2019 года в США для обеспечения потребностей аграрного сектора поддерживается подготовка специалистов по более чем 50 наименованиям программ, сфокусированных на очень конкретных проблематиках: генетика животных, генетика растений, молекулярная генетика, биоинформатика и многие другие. В России по аналогичному направлению осуществляется подготовка только биологов и биотехнологов. Данные сравнения представлены в таблице 19.

Таблица 18. Выпуск специалистов в области биологических наук в США и России (2019), чел.

США		Россия			
Биоинформатика	12	Клеточная биология и гистология	46	Биология	465
Биологии дикой природы	235	Медицинская микро- и бактериология	61	Биотехнология	200
Биологические науки и биомедицина	101	Микробиология	339		
Биологические и физические науки	80	Молекулярная биология	16		
Биология (conservation)	68	Молекулярная генетика	59		
Биологические науки (неуточн.)	1458	Молекулярная токсикология	2		
Биомедицинские науки (неуточн.)	293	Морская биология и биоокеанография	55		
Биометрия	53	Неврология	23		
Биотехнологии	176	Нейробиология и поведение	5		
Биохимия	475	Экспериментальная патология	10		
Биохимия и молекулярная биология	25	Фитопатология	47		
Ботаника/Биология Растений	49	Репродуктивная биология	21		
Ботаники/Биологии Растений (др.)	20	Структурная биология	86		
Лимнология	18	Токсикология животных	22		
Генетика животных	7	Прикладная физиология	37		
Генетика растений	27	Физиология животных	2		
Генетика (неуточн.)	27	Физиология растений	7		
Молекулярная биология растений	35	Экология и эволюционная биология	8		
Зоология/Биология животных	22	Экологическая биология	210		
Иммунология	2	Экологическая токсикология	31		
Клеточная и молекулярная биология	79	Экология и эволюционная биология	81		

Источник: ИК «Аберкейд» по данным FAEIS

Помимо широкого охвата областей научных знаний, кастомизация программ обучения основывается на специфике отраслевых требований и задачах отдельных участков производственной цепочки. Примером является направление подготовки зоотехников, которое в США предусматривает выпуск специалистов для конкретных отраслей, например, птицеводства (poultry science) или молочного скотоводства (dairy science), либо участков производственной цепочки: специалистов по питанию (animal nutrition), специалистов по воспроизводству (agricultural animal breeding) и ряда других. При этом подготовка по

ветеринарно-зоотехническому профилю акцентирована на выпуск специалистов с компетенциями младшего ветеринарного звена, в том числе по специальностям «здоровье животных» (animal health) и пред-ветеринар (pre-veterinary studies). В реальном секторе им делегируются функции, не требующие квалификации ветеринарного врача, но зачастую выполняемых в России этими специалистами. Как результат, число выпускников врачебной ветеринарной квалификации в России почти в 14 раз превосходит показатель по США (5,2 тыс. против 0,38 тыс. соответственно). Следует отметить, что проблема дефицита ветеринаров в США также имеет высокую актуальность, однако, такой дефицит не является системным и характерен для отдельных регионов страны или отдельных узких специальностей.

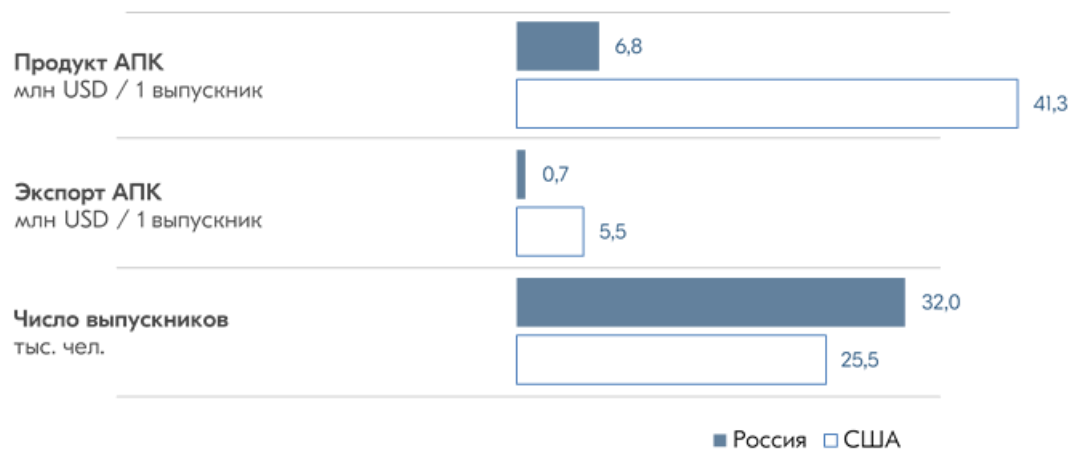
Следует отметить, что и российская, и американская модели сейчас не вполне соответствуют реальным потребностям АПК:

- Основной проблемой модели США является недостаточная «пропускная способность» университетов, которая вызывает количественный дефицит молодых специалистов. Проблема качественного дефицита также существует, но обычно формулируется в проспективном контексте (то есть она не является проблемой именно в настоящее время, но может проявиться при быстром переходе отрасли на новый технологический этап).
- Проблема постсоветской модели России имеет прежде всего качественный характер и связана с несоответствием выпускников квалификационным потребностям отрасли, а соответственно неготовностью работодателей обеспечивать таким выпускникам конкурентоспособный доход (проблему усугубляет также низкая мотивация выпускников, связанная с негативным имиджем работы в отрасли и смежными факторами). В конечном итоге это ведет и к количественному, и к качественному дефициту «здесь и сейчас», на фоне которого проспективному контексту внимание практически не уделяется.

Если рассматривать этот пример сетки выпускаемых в США специальностей как ориентир для российских аграрных вузов, то мы отметим, что часть из них невозможно подготовить просто по организационно-бюрократическим причинам, поскольку они не вписываются в ФГОС и «контрольные цифры приема»: специалисты по физиологии, иммунологии, нейробиологии, молекулярной токсикологии и многие другие – это большое число крайне важных на своих участках, но единичных даже в масштабах американского аграрного сектора специалистов. Организовать их подготовку на перспективу в «ручном» режиме невозможно физически – число таких специальностей непрерывно растет, а значит российская аграрная наука и АПК в целом всегда будут испытывать кадровый дефицит.

Результаты многочисленных экспертных обсуждений также показывают, что переход на новый технологический уклад требует решения проблемы не только количества, но, прежде всего, качества. Сейчас университеты России готовят специалистов, которые в разы менее успешно вписываются в отрасль, чем их зарубежные коллеги – сравнительную эффективность существующих образовательных систем показывает удельный показатель производства в агропродовольственном секторе в расчете на 1 выпускника. Россия уступает США в 6 раз из расчета объема производства в АПК и в 7 раз – из расчета объема аграрного экспорта. На первый взгляд связь между числом выпускников и объемными показателями не вполне очевидна, последние принято измерять через призму используемых технологий, вопросов организации и мер отраслевой поддержки. Но эти факторы не играют никакой роли без людей и зависят от того, как быстро вчерашние выпускники включаются в процессы, как они умеют управлять сложной техникой и как скоро становятся профессионалами, способными создавать новые решения, менять облик АПК и сельского образа жизни.

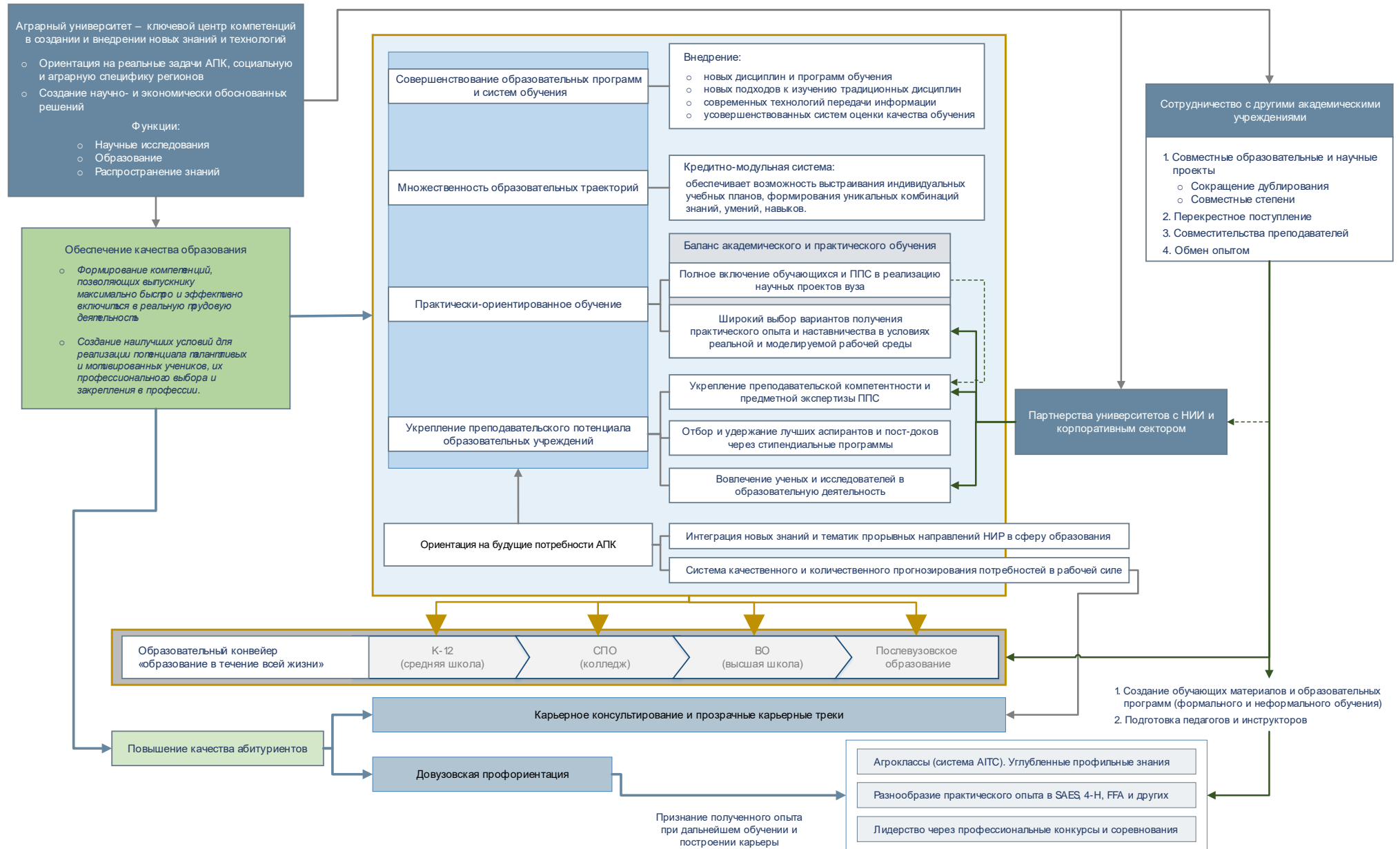
Диаграмма 21. Индикаторы эффективности системы аграрного образования* (2019)



* из расчета по производственным специальностям

Источник: НИУ ВШЭ, ИК «Аберкейд» по результатам FAEIS

Рисунок 7. Логическая модель решений по обеспечению качества аграрного образования в США



Направления преобразований

1. Модернизация образовательных программ и процессов

Модернизация образовательной деятельности университета направлена на внедрение новой модели образования в рамках развития российской инженерной школы для обеспечения ведущих отраслей АПК Новосибирской области и Сибири на основе принципов непрерывного многоуровневого профессионального образования с использованием современных практико-ориентированных образовательных технологий, обеспечивающих гибкость образовательной траектории и подготовку нового поколения специалистов, обладающих необходимыми знаниями и компетенциями для решения современных технологических задач.

Мероприятия:

1.1.1. Модернизация направлений подготовки.

Первым важнейшим мероприятием Университета для формирования портфеля образовательных услуг станет проведение маркетинговых исследований для выявления параметров соответствующего спроса, реальных и потенциальных потребителей и конкурентов, а также перспектив формирования новых рынков.

Дальнейшее развитие предполагает расширение спектра направлений/направленностей подготовки, реализуемых в рамках прикладного бакалавриата и магистратуры, а также внедрение новой системы управления образовательными программами, обеспечивающей повышение эффективности организации учебного процесса.

- Сформированный на текущий момент перечень новых направлений подготовки соответствует основным направлениям технологического и экономического развития с учетом региональной специфики и включает специализации в области:
 - Генетики и селекции в сельском хозяйстве;
 - IT-технологий и программирования в сельском хозяйстве;
 - Микробиологии;
 - Технологий городских ферм;
 - Новых технологий упаковки (съедобная упаковка);
 - Технологии точного сельского хозяйства;
 - Биотехнологий для рационального природопользования.
 - Энтомология (инсектофермы, защита растений) – не готовит никто
- Развитие технологических платформ требует систематической информационно-разъяснительной работы для обеспечения принятия обществом инновационных технологий, информирования широкой аудитории и отдельных целевых групп об актуальном состоянии науки и техники в регионе и перспективах в развитии технологий. В связи с этим планируется открытие новых актуальных магистерских программ в области:

- Продвижения науки, технологических разработок и инноваций.
- Управления инновациями и техническими системами.

- Реорганизация образовательных программ также будет направлена на слияние дублирующих направлений подготовки и оптимизацию непрофильных программ.

1.1.2. Организация международной и профессионально-общественной аккредитации программ СПО и ВО аккредитационными агентствами и ассоциациями.

1.1.3. Внедрение новой модели образования.

Реализация новой модели будет основана на двух базовых концепциях:

- **Индивидуализации образовательных траекторий**, соответствующих как карьерным предпочтениям обучающихся, так и отвечающих текущим и будущим потребностям работодателей. Такой подход позволяет сформировать направления подготовки, ориентированные на отдельные области, требующие специализированных знаний и подготовки. Сформированный на текущий момент перечень перспективных специализаций по направлениям включает:

- Агрономия (интегрированная защита растений, органическое земледелие, закрытый грунт, и других).
- Зоотехния (селекция КРС, технологи по кормлению....
-

Реализация этой концепции основана на структурировании образовательной программы из двух блоков – базового, соответствующего требованиям образовательного стандарта и «минорного», включающего дополнительные (не обозначенные стандартом) дисциплины. Для наполнения последнего (специализированного) будут использоваться как программы по дисциплинам собственной разработки НГАУ, так и программы, разработанные ведущими университетами.

- **Проектной ориентированности образовательного процесса**, как инструмента формирования необходимого набора профессиональных и надпрофессиональных компетенций, позволяющих выпускнику быстро включиться в реальную производственную и научную деятельность.

Базовый принцип новой модели заключается в следующем: подготовка студентов по специальности будет производиться при непосредственном участии практиков: научных работников базовых институтов на новом техническом оборудовании этих учреждений; работников корпоративных (базовых) кафедр на предприятиях региона. Предусматривается индивидуальная работа с каждым студентом, при этом, каждый студент должен быть задействован в научной/практической работе начиная с 2-3 курса.

- В программах бакалавриата фокус будет сделан на внедрении прикладных инженерных компетенций и базовых soft skills, работе в командных инженерных проектах в форматах соревнований. Также планируется введение обязательного сквозного модуля «Проектная деятельность».
- В магистерских программах – на специализированных инженерных компетенциях и soft skills в области управления проектами, сквозной

квалификационной работе в форме реального проекта. Эта модель представляет возможность построения образовательной траектории в соответствии с карьерными предпочтениями в рамках трех базовых направлений:

- работа в университете (исследовательская магистратура),
- работа на предприятии (инженерная/технологическая магистратура),
- собственный бизнес (предпринимательская магистратура).

В целях внедрения обозначенной модели учебного процесса Университет будет развивать сеть партнерств с участниками отрасли и расширять возможности прохождения практики и стажировок на производственных площадках предприятий и в исследовательских лабораториях российских и зарубежных партнеров.

Также внедряемая модель предполагает:

- Внедрение в практику процедуру защиты курсовых и дипломных проектов, выпускных квалификационных работ, выполненных студенческими командами.
- Апробацию и внедрение практики «стартап вместо диплома».

1.1.4. Организация и проведение внутренних конкурсов инновационных проектов, участие в региональных и федеральных инициативах.

В целях укрепления проектной ориентированности образовательного процесса, поддержки профессионального выбора обучающихся, а также увеличение числа студентов, аспирантов и молодых ученых, вовлеченных в инновационную деятельность НГАУ планирует:

- (Конкретные конкурсы)
- Участие в организации и проведении конкурсов УМНИК и СТАРТ Фонда содействия инновациям (предоставление площадки).
- Участие в комплексной сетевой программе, разработанной партнерством МФТИ и Иннопрактики:
 - AgroTechChallenge.

1.1.5. Расширение программ ДПО и просвещения

Новосибирским ГАУ будет продолжено выстраивание системы мониторинга образовательных потребностей Западной Сибири (с акцентом на Новосибирскую область), результаты которого будут использованы в разработке серии приоритетных программ обучения, соответствующих специфике региона и включающих необходимые дополнительные практико-ориентированные компетенции (soft skills).

В горизонте планирования активности будут фокусироваться на двух направлениях образовательных программ:

- а) Программы для молодых или состоявшихся специалистов в сфере АПК (позволяющих им совершенствовать имеющиеся или развивать новые компетенции, необходимые для адаптации к изменяющимся требованиям рынка труда и сохранения в профессии).
- б) Программ для контингентов, стремящихся найти занятость в сфере АПК, но не имеющих для этого соответствующего личного и/или профессионального опыта

(начинающие фермеры, специалисты новых профессий, не требующих высокой квалификации).

Перечень таких программ будет развиваться в рамках комбинации традиционного и дистанционного обучения на основе гибкой системы модулей. С этой целью НГАУ будет развивать банк программ по приоритетным направлениям, включая в него онлайн-курсы, предлагаемые ведущими российскими университетами, а также программы собственной разработки. Среди приоритетных направлений работы:

- Органическое земледелие;
- Биотехнологии;
- Генетика в растениеводстве;
- Генетика в животноводстве;
- Повышение квалификации для педагогов (агроклассы-сельские школы)
- Управление проектами в области развития сельских территорий
- Проект «Начинающий фермер» (набор курсов)

В будущем НГАУ продолжит участие в развитии проекта «Школа фермера» (Россельхозбанк).

Планом предусмотрено также развитие практики неформального обучения:

- проведения выездных тематических семинаров, конференций и мастер-классов по актуальным проблемам АПК и сельских территорий (в т.ч. социальным и экономическим), презентации решений и разработок университета для населения, работников АПК, педагогов агроклассов и муниципальных служащих.
- проведения практически ориентированных вебинаров, создания учебных видеокурсов для фермеров и сельских жителей, а также иного просветительского контента.

2. Укрепление потенциала НПР НГАУ

Укрепление потенциала корпуса научно-педагогических кадров университета должно обеспечить наилучшую реализацию и проактивность в решении целей и задач научной и образовательной деятельности НГАУ, обеспечить преемственность и способствовать формированию новых научных школ.

Мероприятия:

2.1.1. Создание Совета по повышению квалификации.

Компетенции Совета будут состоять в разработке нормативных и методических требований к повышению квалификации, анализе и мониторинге существующей ситуации, доработке и внедрении автоматизированной системы учета ПК НПР. Важной функцией станет планирование треков повышения квалификации на основе приоритетных направлений развития.

2.1.2. Расширение академической мобильности преподавателей и студентов.

Данное направление развивается в партнерстве с ведущими российскими и зарубежными университетами и предприятиями, включает командирование специалистов центра на предприятия региона для знакомства с наилучшими практиками и спецификой производства и определения перечня актуальных программ; заключение договоров о сотрудничестве с предприятиями, ведущими вузами; разработку программ стажировок для преподавателей и студентов на ведущих предприятиях, в ведущих отечественных и зарубежных вузах.

Индивидуальные и коллективные стажировки будут нацелены на создание методики организации групповой деятельности педагогического состава в НИР и мотивацию их инновационной активности, что позволит повысить адаптивность вуза к конъюнктурным изменениям и обеспечить гибкость реагирования на исследовательские новации и инновационные возможности учебного процесса

2.1.3. Привлечение в Университет приглашенных ученых и профессоров, специалистов-практиков.

Рекрутинг преподавателей, научных сотрудников и менеджеров подразумевает поиск и приглашение специалистов, необходимых для развития Университета, обновления кадрового состава, оптимизации образовательной и научной деятельности. Данное направление будет использовать два подхода:

- Привлечение на постоянную работу преподавателей и ученых из ведущих вузов, имеющих высокую репутацию и продуктивность научной деятельности. Также НГАУ планирует привлечение молодых специалистов из числа выпускников аспирантур ведущих, в том числе и зарубежных вузов.
- Развитие программы «гостевых» профессоров и практиков, направленную на приглашение исследователей и преподавателей с краткосрочными визитами, организацию курсов лекций и других видов академической деятельности.

Для внедрения практической проектной составляющей в учебный процесс планируется привлекать к учебному процессу руководителей и специалистов высокотехнологичных предприятий, являющихся главными работодателями и заказчиками подготовки кадров для вуза, имеющих высокие профессиональные

достижения, способных преподавать прикладные дисциплины и организовать проектную работу студентов.

2.1.4. Формирование перспективных молодежных коллективов и молодых ученых.

Данное мероприятие предполагает реализацию комплекса инициатив, которые позволят активизировать привлечение грантовой поддержки молодых исследователей:

- создание экспертного совета по оценке уровня претендентов и их проектов с привлечением ведущих ученых и представителей бизнеса;
- взаимодействие с мэрией г. Новосибирска и Правительством Новосибирской области с целью определения актуальной для региона тематики исследований;
- формирование тематики диссертационных исследований с учетом приоритетных региональных проблем и мировых тенденций развития науки и техники;
- привлечение к руководству диссертационными исследованиями ведущих отечественных и зарубежных ученых.
- укрепление потенциала аспирантуры и докторантуры через привлечение аспирантов/докторантов из других вузов и научных учреждений, в том числе зарубежных.

2.1.5. Создание системы стимулирования участия в выставках и научно-технических конференциях различного уровня.

Данное мероприятие предполагает создание в НГАУ фонда поддержки участия сотрудников и студентов НГАУ в научных мероприятиях регионального, российского и международного уровня. В рамках реализации этой инициативы будут выработаны механизмы и критерии отбора мероприятий и их участников для оказания соответствующей финансовой, информационной и административной поддержки.

3. Развитие международного сотрудничества

Развитие Университета на период до 2030 г. предполагает достижение стратегической цели, а именно: вхождение в международные рейтинги аграрных университетов и получение признания на международном рынке образовательных услуг в области сельского хозяйства и смежных отраслей.

Новосибирский ГАУ реализует комплексную систему международного сотрудничества, отвечающую критериям мониторинга вузов и потребностям всех категорий студентов и сотрудников. Международная работа университета ставит своими целями укрепление учебного процесса, расширение научных исследований за счет международных отношений, развитие профессиональных и общекультурных компетенций у обучающихся, популяризацию русского языка и российского высшего образования, включает в себя совместную работу с более чем 30 иностранными высшими учебными заведениями.

Цели: укрепление позиций университета в национальных и международных рейтингах и его репутации за пределами России. Углубление процессов интернационализации в университете. Увеличение количества иностранных студентов, аспирантов, развитие экспорта образовательных услуг, популяризация русского языка и российского образования,

3.1. Укрепление репутации НГАУ в международном научно-образовательном пространстве

Цели и ожидаемые результаты:

Укрепление престижа и репутации университета на международном и национальном рынке образовательных услуг в области сельского хозяйства и смежных областей будет способствовать в решении задач:

- повышения привлекательности НГАУ для талантливых абитуриентов, студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов и исследователей;
- повышение уровня научных исследований, экспертной и инновационной деятельности
- развития экспорта качественных образовательных услуг и укрепления культурного и интеллектуального влияния России в мире.

Мероприятия:

3.1.1. Нарращивание присутствия в профильных международных ассоциациях.

Участие в международных ассоциациях и организациях позволит университету получать актуальную информацию о процессах, происходящих в Европе и мире, занимать активную позицию и использовать преимущества международного сотрудничества для развития российского образования, наук и технологий, обеспечивая их конкурентоспособность и, следовательно, признание за рубежом.

В августе 2020 года Новосибирский ГАУ присоединился к международной ассоциации «Сетевой университет стран СНГ» и является первым и единственным аграрным вузом России, участвующим в этой международной ассоциации. В состав участников Сетевого университета входит 35 вузов из 9 стран СНГ и осуществляется подготовка специалистов по 31 направлению магистратуры.

В настоящий момент в НГАУ ведется работа по разработке совместных образовательных магистерских программ с Ереванским государственным университетом, Бакинским славянским университетом, Казахским национальным университетом им. Аль-Фараби, Южно-казахстанским государственным университетом им. М. Ауезова.

Участие в ассоциации также открывает для Новосибирского ГАУ новые возможности в реализации программы двойных дипломов с вузами государств-участников СНГ, развитии академической мобильности студентов и преподавателей, а также новых форм межвузовского сотрудничества.

Стратегической задачей является вхождение НГАУ в международные ассоциации аграрных вузов:

- Великая Хартия Университетов;
- Европейская ассоциация аграрных университетов ICA;
- Европейская ассоциация бизнеса;
- Европейская ассоциация университетов естественных наук;
- Евразийская ассоциация университетов;
- Европейская конфедерация агрономических ассоциаций (European Confederation of Agronomists Associations);
- Международная ассоциация агробизнеса (International Network for the MBA Agribusiness and Commerce);
- Международная ассоциация образования и исследований в сельском хозяйстве и инжиниринге в Европе (Network for Education and Research in Agricultural and Biosystems Engineering in Europe);
- Ассоциация пищевых и биотехнологий (ISEKI Food Association).

3.1.2. Укрепление позиций НГАУ как экспертной площадки в области устойчивого сельского хозяйства и развития сельских территорий на международной платформе знаний SARUD

В сентябре 2018 года Новосибирский ГАУ стал правообладателем международной платформы знаний в области устойчивого сельского хозяйства и развития сельских территорий (www.sarud.org). На этой электронной площадке собраны материалы для комплексного решения социально-экономических, экологических и агротехнических задач устойчивого развития на селе; базы данных по устойчивому развитию, реализованные гранты, проекты, модули проекта RUDECO, учебные пособия, новейшие публикации по данной тематике, нормативно-правовая база для устойчивого сельского хозяйства и развития сельских территорий, презентации, онлайн-лекции и др. Платформа создана на трех языках: русском, английском и казахском.

В горизонте 2030 года планируется углублять и совершенствовать работу на данной платформе знаний, увеличить количество учебно-методических материалов, презентующих достижения и наработки экспертов, ученых и преподавателей НГАУ в области устойчивого развития сельских территорий для продвижения бренда университета.

3.1.3. Интенсификация совместных научных исследований

Новосибирский ГАУ проводит совместные исследования с вузами и научно-исследовательскими институтами Великобритании, Германии, Китая, Северной Македонии, Словакии и Болгарии.

Задачей университета является увеличение количества проводимых совместных исследований, в том числе с использованием зарубежных материалов, увеличение публикационной активности и доли научных публикаций в мировых базах (WoS и Scopus). А также интенсификация научной мобильности в вузе, повышение числа поданных и выигранных научных заявок с международным финансированием.

3.1.4. Распространение знаний о достижениях и возможностях университетского комплекса в образовательной, научной и инновационной деятельности

- участие в международных выставках, конференциях, конгрессах, симпозиумах по научным, образовательным и методическим проблемам, публикациях в ведущих мировых научно-практических периодических изданиях.
- разработка и распространение рекламно-презентационного контента о НГАУ на иностранном языке для продвижения университета в международном научно-образовательном пространстве (печатных материалов, мультимедийных презентаций и видеороликов, созданных с привлечением авторитетных российских и зарубежных специалистов).

3.1.5. Совершенствование англоязычной версии сайта, создание на его базе информационного кластера, отражающего научный и образовательный потенциал университета.

Раскрыть суть инициативы «информационного кластера»

3.2. Интеграция лучшего мирового опыта и компетенций

Цели и ожидаемые результаты:

- создание образовательной среды мирового уровня, способной генерировать профессиональную элиту в области агросистем будущего и смежных отраслей в партнерстве с ведущими университетами и промышленными предприятиями;
- наращивание потенциала по подготовке студентов на всех уровнях обучения согласно международным стандартам качества и лучшим мировым практикам;
- повышение уровня подготовки и конкурентоспособности выпускников НГАУ посредством реализации программ академической мобильности студентов (включенное обучение, академические обмены, языковые стажировки, прохождение практик и тематических стажировок в зарубежных вузах и организациях);
- повышение квалификации преподавателей через академические обмены и научное сотрудничество;
- создание экспертной научно-академической сети сотрудничества с международным участием, обмен лучшими практиками с широкой общественностью.
- укрепление репутации НГАУ и его привлекательности для аспирантов, студентов и потенциальных абитуриентов.

Мероприятия:

3.2.1. Расширение совместных образовательных программ и программ двусторонней академической мобильности.

Новосибирский ГАУ обладает достаточным опытом в реализации программ академической мобильности (как в консорциуме, так и на основе двусторонних соглашений), имеет действующие соглашения об академической и студенческой мобильности.

На период до 2030 года перед университетом стоит задача усилить данное направление работы, расширить спектр контрагентов, с которыми реализуется двусторонняя академическая и студенческая мобильность, а также увеличить количественные показатели обменов.

Новосибирский ГАУ ставит своей задачей повысить академическую мобильность преподавательского состава и студентов до не менее чем 30% преподавательского состава и 5% студентов и аспирантов, выезжающих за рубеж с образовательными и научными целями.

3.2.2. Расширение программы «Гостевой лектор» и ее географического охвата.

Организация краткосрочных визитов зарубежных профессоров («гостевой профессор») и практиков («гостевой исследователь») с целью вовлечения в научно-образовательный процесс через чтение отдельных учебных курсов, проведение консультаций и семинаров, а также других мероприятий, позволяет не только повысить качество образовательных программ, но и способствует выстраиванию дальнейшего сотрудничества в различных областях.

В горизонте 2030 года университет планирует расширение программы путем увеличения числа визитов и географии привлекаемых специалистов.

3.2.3. Развитие программ зарубежных сельскохозяйственных стажировок.

Данное направление не является новым для Новосибирского ГАУ. В рамках международных соглашений о сотрудничестве университет имеет хороший опыт участия в международных программах «Сельскохозяйственной стажировки» в Германии, Нидерландах, Франции и некоторых других европейских странах.

Участие в подобных проектах позволяет стажерам получить практические навыки и умения по своему направлению подготовки, собрать материал по тематике своей диссертационной работы, провести сравнительный анализ используемых технологий ведения сельского хозяйства в России и Европе, ознакомиться с наилучшими практиками и особенностями ведения сельского хозяйства.

В рамках Образовательного плана 2030 задачей развития данного направления является увеличение числа студентов и аспирантов, участвующих в таких стажировках, а также расширение географии и количества партнеров, предоставляющих возможности прохождения практик.

3.2.4. Участие в международных образовательных проектах

Новосибирский ГАУ неоднократно становился участником проектов TACIS, TEMPUS, Erasmus+. За последние годы в университете были реализованы международный проект Tempus «Профессиональное обучение в развитии сельских территорий и экологии» (RUDECO), международный проект Erasmus+ «Устойчивое сельское хозяйство и развитие сельских территорий» (разработка программы магистратуры SARUD). В 2020 г. стартовал проект Erasmus+ Capacity Building «Совершенствование послевузовского образования в сфере устойчивого сельского хозяйства и агросистем будущего» (SAGRIS).

В горизонте 2030 г. ставится задача увеличения количества заявок в международные фонды путем вовлечения в их подготовку большего числа ученых и преподавателей НГАУ, популяризации результатов предыдущих проектов и демонстрации преимуществ от участия в подобных работах.

3.2.5. Усиление взаимодействия и связей между образованием, наукой и бизнесом

В настоящее время Новосибирский ГАУ имеет устойчивые связи с компаниями CLAAS (Германия), SUISEPIGS (Германия), Bayer (Германия), DeLaval (Франция), агропредприятием «Плантация над Танвией» (Польша), группой компаний «Польские ягоды» (Польша).

Новосибирский ГАУ ставит своей приоритетной задачей вовлечение крупных и средних иностранных аграрных компаний в образовательный процесс путем перехода на практически ориентированное и, в долгосрочной перспективе, дуальное образование. Приоритетным станет развитие совместных проектов с бизнес-партнерами и региональными структурами, в том числе в области сквозных цифровых технологий.

Все последующие меры будут направлены на расширение списка вовлеченных иностранных агропредприятий и холдингов с учетом географического охвата.

3.3. Формирование двуязычной научно-образовательной площадки

Цели и ожидаемые результаты:

Реализация мероприятий данного блока основана на достижении высокого уровня языковой подготовки студентов, ученых и ППС университета и преследует следующие цели:

- расширения перечня дисциплин и количества образовательных программ, преподаваемых на английском языке, развития программ двойных дипломов;
- разработки новых курсов и совершенствования методики преподавания дисциплин согласно международным практикам;
- вовлечения большего количества ученых и преподавателей в подготовку и реализацию заявок в международные фонды.

Мероприятия:

3.3.1. Повышение уровня языковой подготовки студентов, аспирантов, исследователей и преподавателей университета

Новосибирским ГАУ будет разработан долгосрочный план действий в данной области, предполагающий изучение языка на основе предметно-языкового метода CLIL (преподавание отдельных предметов на иностранном языке). Достижению цели также будет способствовать реализация программы зарубежных стажировок.

3.3.2. Внедрение в учебный процесс образовательных программ, курсов и дисциплин на иностранных языках.

Реализация мероприятия предполагает также создание каталога образовательных дисциплин на иностранных языках, являющихся составными частями различных учебных программ, внедрение электронных средств обучения и контроля, разработку новых англоязычных образовательных программ.

3.3.3. Разработка и реализация программ двойного диплома с зарубежными вузами.

Конкретика

3.3.4. Создание банка данных студентов и НПР, владеющих иностранными языками для участия в совместных образовательных программах, программах «гостевого профессора», чтения лекций на английском языке.

Особое внимание и консультационная поддержка оказываются и будут оказываться преподавателям и ученым, заинтересованным в участии в международных проектах, подготовке заявок на международные конкурсы и гранты.

3.4. Увеличение контингента иностранных студентов и аспирантов

Цели и ожидаемые результаты:

НГАУ намерен увеличить долю иностранных студентов до 15% от общего числа обучающихся к 01.09.2025 г. (по итогам 2019 г. – 11% по приведенному контингенту).

Достижению соответствующей цели во многом будет способствовать реализация комплекса инициатив по укреплению научно-образовательной репутации Новосибирского ГАУ на международном рынке образовательных услуг. Специальными задачами в данном направлении выступают:

3.4.1. Организация системы мониторинга конъюнктуры зарубежного рынка аграрного образования.

В рамках данного направления будет организован анализ потребностей зарубежных стран в специалистах для АПК, а также изучение международного рынка высоких технологий и состояния отраслевой образовательной среды, оценки оптимальных условий для экспорта образовательных услуг.

3.4.2. Развитие активностей по привлечению иностранных абитуриентов.

Данное направление предполагает решение задач по трем ключевым направлениям:

- Разработка рекламно-информационных материалов для проведения приемной кампании на иностранном языке.
- Проведение комплекса презентационных и профориентационных мероприятий для будущих абитуриентов (включая деятельность создаваемого Центра дистанционного довузовского образования НГАУ).
- Интенсификация мероприятий по привлечению иностранных граждан на обучение за счет средств федерального бюджета РФ, на основе компенсации затрат на обучение, а также в рамках соглашений о сотрудничестве с зарубежными научно-образовательными организациями.

Партнерства

Новосибирский ГАУ определил основной партнерский пул образовательных, научно-исследовательских организаций и агропредприятий из дальнего зарубежья (карта партнерств представлена в таблице 19).

Австрия:

- Университет естественных наук в Вене (ВОНУ): проведение совместных научных исследований в области геномной селекции пшеницы и защиты пшеницы от грибковых заболеваний, участие в научно-практических конференциях, подготовка совместных заявок на грант (сотрудничество реализуется с 2020 года).

Болгария:

- Аграрный университет в Пловдиве: академический обмен, разработка программ двойного диплома, научное сотрудничество по выведению сортов томатов с улучшенными питательными свойствами и вкусом плодов, использование метаболомических и геномных инструментов для характеристики генетических ресурсов и местных сортов с целью пирамидирования QTL для улучшения качества плодов, подготовка совместных заявок на гранты, чтение лекций, подготовка совместных публикаций.
- Русенский университет им. Ангел Кынчева: академическая мобильность, научное сотрудничество в области цифровизации сельского хозяйства, ресурсосберегающих подходов в сельском хозяйстве, чтение лекций, подготовка совместных заявок на гранты, подготовка совместных научных публикаций.

Великобритания:

- Университет Суонси: научное сотрудничество и реализация научных проектов с целью создания новых эффективных, высокоспецифичных и экологически безопасных средств защиты растений для контроля численности колорадского жука.
- Concordia (организация студенческих обменов): организация производственной практики в области агрономии, защиты растений, механизации сельского хозяйства для студентов агрономического факультета и инженерного института НГАУ (реализуется с 2020 года).

Венгрия:

- Университет св. Иштвана в Геделле: академическая мобильность, разработка программ двойного диплома, совместных образовательных программ, подготовка совместных заявок на гранты Erasmus+, подготовка совместных научных публикаций, чтение лекций.

Германия:

- Университет Нюртингена-Гайслингена: академическая мобильность, обмен методическими и образовательными материалами, научно-образовательное сотрудничество в области устойчивого сельского хозяйства, агросистем будущего, цифровизации сельского хозяйства, экологии агроландшафтов и других смежных отраслях, участие в научно-практических конференциях, подготовка совместных публикаций, сотрудничество в рамках международных проектов Erasmus+ и др. (реализуется с 2020 года).

- Гумбольдтский университет: академический обмен, проведение совместных летних школ по благополучию животных, научное сотрудничество в области исследований по аграрной экономике, благополучия животных.
- Научно-исследовательский институт Лейпцига, университет Росток: научное сотрудничество в области биоинформатики, геномной селекции животных, благополучия животных, подготовка совместных заявок на гранты, совместных научных публикаций (реализуется с 2020 года).
- Научно-исследовательский институт сельского хозяйства в тропиках и субтропиках: научное сотрудничество в области изучения трансдисциплинарных подходов для устойчивого сельского хозяйства, научный обмен, подготовка совместных публикаций, участие в научно-практических конференциях (реализуется с 2020 года).
- организации студенческих обменов «Агроимпульс Бавария»: производственная летняя практика студентов по направлениям подготовки.
- организация PRAXX: организация производственной летней практики студентов по направлениям подготовки.
- Союз LOGO «Экологическое равновесие с Восточной Европой»: производственная летняя практика студентов в области экологии и охраны природной среды.
- компания CLAAS: сотрудничество в области технологий умного сельского хозяйства, цифровизации, работа с системой Телематикс (реализуется с 2020 года).

Китай:

- Синьцзянская сельскохозяйственная академия: научное сотрудничество в области биотехнологии сельскохозяйственных животных, подготовка совместных публикаций, проведение научных мероприятий, обмен научными материалами, подготовка совместных научно-исследовательских проектов.
- Шэньянский технологический институт: разработка и реализация совместных образовательных программ, академическая мобильность, проведение совместных научных исследований и научно-образовательных мероприятий.

Нидерланды:

- Исследовательский университет Вагенингена (WUR), фонд обмена студентами в области сельского хозяйства SUSP: организация производственной летней практики студентов в области органического растениеводства и животноводства.

Польша:

- Варшавский университет естественных наук: академическая мобильность, разработка совместных образовательных программ, чтение лекций, обмен методическими и образовательными материалами, научно-образовательное сотрудничество в области экологии агроландшафтов, устойчивого развития сельских территорий, современных методов научных исследований, подготовка совместных научных публикаций, подготовка совместных заявок на гранты.
- Агропредприятие «Плантация над Танвией»: организация стажировок для студентов и аспирантов с целью ознакомления с европейскими технологиями производства сельскохозяйственной продукции и посадочного материала, особенностями внедрения технологических процессов и техники лесохозяйственного и сельскохозяйственного производства и освоения новейших технологий лесохозяйственного и сельскохозяйственного производства.

Северная Македония:

- Университет Святых Кирилла и Мефодия в Скопье: академическая мобильность, стажировки аспирантов, молодых ученых и преподавателей, обмен методическими и образовательными материалами, чтение лекций, разработка совместных образовательных программ, программ двойного диплома, научное сотрудничество в области молекулярной генетики, благополучия животных.

Словакия:

- Словацкий аграрный университет в Нитре: академическая мобильность, стажировки преподавателей, разработка онлайн дисциплин, обмен методическими и образовательными материалами, научное сотрудничество в области умного сельского хозяйства, ресурсосберегающих подходов в сельском хозяйстве, оценке и мониторингу влияния генетически модифицированных растений на агроэкосистемы, продовольственной безопасности.

Чешская Республика:

- Чешский университет естественных наук в Праге: академическая мобильность, обмен образовательными материалами, чтение лекций, научное сотрудничество в сфере влияния изменения климата на системы растениеводства и животноводства, маркетинга сельскохозяйственных продуктов, подготовка и реализация совместных проектов Erasmus+, подготовка совместных научных публикаций.

Швейцария:

- «Агроимпульс Швейцария»: организация производственной летней практики студентов по направлениям подготовки

Южная Корея:

- Университет Сувон: академическая мобильность, стажировки аспирантов, ученых и преподавателей. обмен методическими и образовательными материалами, проведение совместных научно-образовательных мероприятий, подготовка совместных публикаций

Япония:

- Университет Тиба: реализация программы двойного диплома «Биотехнологии для защиты растений», совместных образовательных программ, проведение краткосрочных стажировок для студентов, аспирантов, преподавателей вуза, обмен методическими и образовательными материалами, научно-исследовательские проекты, подготовка совместных публикаций.

Таблица 19. Карта планируемых активностей Новосибирского ГАУ с зарубежными партнерами (без учета стран СНГ).

		Совместные научные исследования	Совместные публикации	Совместные заявки на гранты	Участие в конференциях	Академический обмен	Совместные образовательные программы	Обмен методическими материалами	Чтение лекций	Практики и стажировки	Программа двойных дипломов
Австрия	Университет естественных наук в Вене (BOKU)										
Болгария	Аграрный университет в Пловдиве Русенский университет им. Ангел Кынчева										
Великобритания	Университет Суонси Concordia										
Венгрия	Университет св. Иштвана в Геделле										
Германия	Университет Нюртингена-Гайслингена										
	Гумбольдтский университет										
	НИИ Лейпцига, университет Росток										
	НИИ сельского хозяйства в тропиках и субтропиках										
	Агроимпульс Бавария										
	PRAXX LOGO CLAAS										
Китай	Синьцзянская сельскохозяйственная академия Шэньянский технологический институт										
Нидерланды	WUR										
Польша	Варшавский университет естественных наук Плантация над Танвией										
Северная Македония	Университет Святых Кирилла и Мефодия в Скопье										
Словакия	Словацкий аграрный университет в Нитре										
Чехия	Чешский университет естественных наук в Праге										
Швейцария	Агроимпульс Швейцария										
Южная Корея	Университет Сувон										
Япония	Университет Тиба										

4. Довузовская профориентация

В горизонте планирования деятельность Новосибирского ГАУ в этой области будет направлена на укрепление и повышение эффективности уже очерченных направлений активностей

Мероприятия:

1. Школа развития для учащихся 10–11 классов - возможность дополнительной подготовки учащихся: повышение уровня знаний; углубленное изучение предмета; развитие умения и желания заниматься научными исследованиями.
2. Создание Центра дистанционного довузовского образования (организация подготовки школьников Новосибирской области, СФО и стран СНГ для поступления в Новосибирский ГАУ). Данная мера позволит обеспечить равные условия для поступления одаренной молодежи в университет независимо от места проживания.

В решении данной задачи Новосибирский ГАУ планирует создание платформы, объединяющей банк онлайн-программ и курсов, а также иных профориентирующего контента (тестов и просветительского материала для школьников, их родителей и педагогов агротехноклассов).

3. Создание новых площадок и центров профориентации молодежи:

3.1. Центров «АгроНТИ»

В Новосибирском ГАУ действует лаборатория робототехники и 3D прототипирования. В рамках АгроНТИ в течение года в ней проводится профориентационная работа со школьниками. В будущем необходимо и планируется расширение лабораторий и оснащение их новейшим оборудованием.



3.2. Партнерского проекта МФТИ и Иннопрактики

- Центр образовательной программы «Тулкит по агротехнологиям»
- Площадка проведения конкурса AgroBootCamp

4. Увеличение представительств университета в регионах страны и других странах, расширение сети партнерств с привлечением внешних ресурсов (Россотрудничество), позволяющих реализовывать выездные приемные кампании в странах ближнего зарубежья.

Показатели результативности

№	Наименование показателя	Единица измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Объем грантовой поддержки аспирантов, молодых ученых и ведущих коллективов	тыс. руб. в год	17 000	18 000	20 000	20 000	22 000	22 000	24 000	25 000	26 000	27 000	29 000
2	Количество студентов, аспирантов и научно-педагогических работников, прошедших обучение по программам проектной деятельности	чел. в год	60	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
3	Количество инновационных разработок, внедренных в производство	ед. в год	-	2	4	6	8	12	14	18	20	24	26
4	Количество участников федеральных и региональных конкурсов Правительства НСО, Фонда содействия инновациям (УМНИК, СТАРТ) и др.	чел.	68	80	92	106	110	112	116	118	122	126	130
5	Количество инжиниринговых центров, обеспечивающих продвижение инновационных разработок	шт.	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1
6	Количество команд-резидентов бизнес-инкубаторов и технопарков НГАУ	ед.	4	5	6	8	10	12	14	16	20	24	28
7	Число победителей международных студенческих олимпиад, конкурсов и других престижных международных соревнований	ед.	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
8	Число проектов в «портфеле» Проектного офиса	ед.	2	4	6	8	12	14	16	20	22	24	28
9	Количество мероприятий, проведенных на площадке «Точка кипения»	ед.	0	36	48	50	52	54	56	58	60	64	68
10	Количество заключённых хоз. договоров	ед.	32	36	40	42	44	48	52	54	56	60	64

НАУЧНЫЙ ПЛАН 2030

1. Модернизация научно-исследовательской и инновационной деятельности

существенное увеличение объемов выполняемых НИОКР и научно-технических услуг в интересах предприятий реального сектора экономики региона, рост доли доходов от НИОКР в структуре доходов вуза

Мероприятия:

- 1.1. Концентрация ресурсов на исследованиях в соответствии с **тематиками**; увеличение объемов фундаментальных, поисковых и проблемно-ориентированных исследований.

Для этого предполагается: формирование и финансирование внутреннего плана тематических исследований, **грантовая поддержка исследований**.

- 1.2. Инициирование крупных междисциплинарных проектов для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в интересах региона и РФ.

- 1.3. Формирование творческих научных коллективов для комплексного решения проблем развития региона, системообразующих предприятий, отраслей, комплексов.

Для этого предполагается: привлечение ученых профильных институтов Сибирского отделения РАН, высококвалифицированных специалистов предприятий для формирования междисциплинарных научных коллективов, подачи заявок на крупные конкурсы и гранты, для создания инновационной продукции и ее модернизации, разработки новых технологий, продвижения на региональный рынок высокотехнологичных продуктов; совместная подготовка и запуск новых НИОКР, оказание инжиниринговых услуг.

2. Создание центров компетенций

2.1. Центр селекции и генетики животных и растений

В составе Центра селекции и генетики животных и растений будут работать две основные лаборатории:

2.1.1. Лаборатория ветеринарной генетики и биотехнологии

2.1.2. Лаборатория «Фундаментальные и прикладные проблемы селекции и генетики растений».

В рамках работы данного центра будут проводиться исследования в рамках следующих научных проектов:

- «Интенсификация селекции в молочном скотоводстве и растениеводстве»

Цель: интенсификация и автоматизация селекционной работы в молочном скотоводстве и растениеводстве с применением современных методов прикладной биоинформатики и статистической генетики в рамках курса импортозамещения.

В рамках создания центра сейчас ведутся переговоры о совместных исследованиях с Агрохолдингом «Мираторг» - системообразующей российской агропромышленной компании, одного из крупнейших производителей мяса в России. В холдинге создан Центр геномной селекции, который является резидентом «Сколково» и входит в ТОП-5 мировых генетических центров.

В научный коллектив данного проекта также входят ученые Университета Св. Кирилла и Мефодия (Македония), СФНЦА РАН и ФИЦ ВИР им. Н.И. Вавилова.

В ходе реализации научного проекта планируется создание Центра компетенций в области селекции и генетики молочного скота и растений, а также Лаборатории прикладной биоинформатики.

- «Создание центра микрклонального размножения и адаптации посадочного материала плодово-ягодных культур»

Цель: создать проект модульного производства посадочного материала плодово-ягодных культур с полным производственным циклом: от микрклонирования подвоя, до выхода готовой продукции высшего качества категории «VIRUS FREE» (супер-суперэлита) и дальнейшее ее размножение до элиты.

Реализация проекта будет происходить совместно с группой компаний «АФГ Националь» – крупнейшим вертикально интегрированным агропромышленным холдингом, который с 2017 года развивает новое направление – выращивание земляники, голубики, малины и ежевики. Также партнерами в данном проекте станут ученые Сибирского Ботанического Сада СО РАН.

Результатами исследования станут разработка и внедрение полной производственной технологии получения посадочного материала высшего качества категории «VIRUS FREE» (супер-суперэлита) и дальнейшее ее размножение до элиты. Будет создан лабораторно-тепличный комплекс полного производственного цикла. Будет создан репозиторий плодово-ягодных культур; пополнена имеющаяся коллекция безвирусных материнских растений. Будут показаны и рекомендованы условия получения высококачественного посадочного материала.

- «Разработка технологии ускоренного семеноводства новых для России овощных культур и сортов, используемых в качестве функциональных продуктов питания»

Цель: разработать и усовершенствовать технологии семеноводства спаржевой вигны, момордики, кивано, бенинказы, фасоли и томата, ускоренного их семеноводства в аспекте получения высококачественных семян в условиях юга Западной Сибири.

Проект будет реализовываться совместно с Всероссийским институтом генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова.

В результате исследования будут получены новые сорта перспективных для индустрии общественного питания овощных культур с высоким содержанием функциональных пищевых ингредиентов. Будут разработаны технологические

схемы ускоренной системы семеноводства спаржевой вигны, фасоли, момордики, кивано и бенинказы с возможностью адаптации к системам органического земледелия. Будут показаны и рекомендованы условия получения высококачественных семян новых овощных культур и сортов, используемых в качестве функциональных продуктов питания.

Смета затрат на реализацию проектов Центра селекции и генетики растений и животных представлена в [Приложении 3](#).

2.2. Центр биотехнологий

В рамках работы данного центра будут проводиться исследования в рамках следующих научных проектов.

- «Использование РНК-интерференции для повышения эффективности методов контроля численности насекомых вредителей»

Цель: создание эффективных, высокоспецифичных и экологически безопасных средств защиты растений для контроля численности насекомых-вредителей сельского хозяйства.

- «Биологизация защиты овощных и плодово-ягодных культур на основе применения биоагентов полифункционального действия в условиях Западно-Сибирского региона»

Цель: разработка технологий биологической защиты овощных и плодово-ягодных культур для повышения эффективности, устойчивости и экологической безопасности растениеводческого производства.

- «Повышение качества продуктов животноводства в Западной Сибири с использованием региональных микробиологических добавок»

Цель: повышение качества продуктов животноводства в Западной Сибири с использованием региональных микробиологических добавок.

Партнеры – ООО ПО «Сиббиофарм», Научно-производственная компания «Ветом»

- «Выделение из почвы агрономически эффективных микроорганизмов»

Цель: выделить культуры микроорганизмов для улучшения фитосанитарного состояния почвы и повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Оценить совместное применение микроорганизмов с пестицидами для оптимизации состояния растений и снижения стрессового эффекта.

Партнеры по проектам Центра – ООО ПО «Сиббиофарм» и ГНЦ «Вектор», ведутся переговоры с компанией Місгор (Голландия, профессор Харро Бауместер).

Смета затрат на реализацию проектов Центра представлена в [Приложении 4](#).

2.3. Центр ветеринарии и иммунологии

В рамках работы данного Центра планируется реализация следующих проектов:

- «Разработка аутогенных вакцин в отношении возбудителей эмерджентных инфекций, санитарно-значимых, эпизоотически-значимых штаммов вирусов и бактерий с.-х. птицы и животных».

Цель: возобновить возможность борьбы с вакцино-неконтролируемыми инфекционными агентами в условиях крупных с.-х. производств в т.ч. и в контексте ограничения использования антибиотиков.

Реализация данного проекта будет проводиться совместно с Сибирским центром агrobiотехнологий РАН, Институтом химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН и Федеральным исследовательским центром фундаментальной и трансляционной медицины.

- «Повышение эффективности аэрозолетерапии инфекций сельскохозяйственных животных и птицы»

Цель: обеспечение инфекционной безопасности с.х. предприятий путем повышения биодоступности лекарственных веществ с использованием мукоадгезивных наноносителей при аэрозолетерапии и профилактике.

Смета затрат на реализацию проектов Центра ветеринарии и иммунологии представлена в **Приложении 5**.

Партнеры **из бизнеса**. Коллеги НГАУ, Просьба указать с какими птице и свиноплексами работали или проводили промыш-ленные испытания

2.4. Центр утилизации и переработки отходов АПК

В рамках исследований данного центра компетенций будет реализован ряд проектов лаборатории по переработке отходов животноводства биологическим способом. В настоящее время ведутся переговоры о привлечении к реализации проекта соисполнителя – международной биотехнологической компании «Этнопротэк». Компания специализируется на переработке органических отходов при помощи насекомых. «Этнопротэк» перерабатывает пищевые отходы при помощи собственной запатентованной биотехнологии, основанной на свойстве двукрылого насекомого черная львинка (Black Sildier Fly, BSF) перерабатывать абсолютно любую органику.

Центром утилизации и переработки отходов АПК будут реализованы следующие проекты:

- «Разработка промышленной установки по переработке отходов жизнедеятельности с/х животных в электрическую и тепловую энергию»

Цель: разработка промышленной технологии переработки отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных в тепловую и электрическую энергию с высоким КПД, путем использования энзимов, бустеров (для искусственной деградации сырья), и ультразвуковых кавитаторов.

- «Разработка технологии дезинфекции и дезодорации отходов жизнедеятельности с/х животных, с возможностью их дальнейшего эффективного применения в с/х производстве»

Цель: Разработка промышленной технологии дезинфекции и дезодорации отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных, путем сепарации с целью подготовки для их дальнейшего использования в хозяйственной деятельности предприятий АПК.

Партнеры – водоканалы, переход к сх. Коллеги НГАУ, просьба дописать опыт работы и сотрудничества

- «Разработка технологии промышленного производства препарата для улучшения плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур на основе биологически активных природных соединений».

Цель: разработка промышленной технологии производства модификаторов почвы (зоогумуса и фульвогуматов) на основе отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных.

- «Создание промышленного производства белково-липидного концентрата из насекомых на органическом сырье».

Цель: разработка промышленной технологии производства высокобелкового продукта (муки из насекомых) на основе отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных с помощью личинки Черной львинки (*Hermetia illucens*).

Смета затрат на реализацию проектов Центра утилизации и переработки отходов АПК представлена в Приложении 6.

2.5. Центр аквакультуры

Основополагающим проектом Центра станет научный проект «Совершенствование технологии воспроизводства ценных промысловых рыб с целью вселения в водоемы Новосибирской области».

Цель: создание эффективных и экологичных технологий воспроизводства и выращивания промысловых видов рыб пеляди, муксуна, чира и сазана (карпа) в условиях поликультуры в озерных и прудовых хозяйствах с целью увеличения продуктивности водоемов и получения продукции рыбоводства высокого качества.

В результате работы будет разработана комплексная технология выращивания рыб в поликультуре с использованием высокопродуктивных промысловых рыб. Соисполнителями в данном проекте являются новосибирский филиал Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии и ООО «Томскрыба».

Смета затрат на реализацию проектов Центра аквакультуры представлена в Приложении 7.

2.6. Центр поддержки развития сельских территорий.

Цель: определение научно-обоснованных закономерностей и направлений развития сельских территорий, прогнозов на основе различных критериев.

Предполагается что центр комплексного развития сельских территорий будет проводить исследовательские работы по обеспечению мониторинга сельских

территорий и аналитической и информационной поддержки таких проектов в регионе (КПРСТ).

3. Укрепление научного потенциала и репутации НГАУ

Цели:

- повышение научного авторитета и репутации университета в органах власти, научном сообществе и реальном секторе; расширение географии научных контактов
- формирование скоординированного подхода в определении тематик научных исследований и разработок НГАУ и планов региональных и федеральных программ.
- увеличение публикационной активности и цитируемости представителей НГАУ в международных наукометрических системах Web of Science и Scopus.

Мероприятия:

3.1. Создание системы продвижения ученых НГАУ в составы экспертных советов.

Данное мероприятие предполагает создание банка данных об экспертах НГАУ из числа наиболее квалифицированных ППС, выдвижение экспертов НГАУ в качестве кандидатур для участия в экспертных советах и рабочих группах мэрии Новосибирска, Правительства Новосибирской области, ВАК, РФФИ, РНФ, технологических платформ и других научных и экспертных сообществах, финансовая поддержка участия в советах и рабочих группах.

3.2. Создание Ассоциации выпускников Университета.

Членами Ассоциации будут являться выпускники университета, ведущие общественно значимую деятельность в различных сферах жизни общества, занятые в региональных, федеральных, международных организациях, имеющих общественно признанный авторитет.

В задачи Ассоциации будет входить осуществление различных программ общественной, социальной поддержки выпускников Университета, содействие их карьерному росту, общественному признанию их достижений в различных сферах деятельности, мониторинг их служебного продвижения, научных, производственных и других достижений; формирование среди выпускников чувства гордости за Университет, сопричастности к его достижениям и проблемам, готовности оказывать ему возможную моральную, экономическую поддержку.

3.3. Создание на базе НГАУ региональной площадки «Точка кипения».

Организация в университете коворкинг-пространства Университетская «Точка кипения» позволит создать площадку для:

- информационной, консультационной, экспертной и социальной поддержки инициатив, формирование пула экспертов для совместного участия в решении различных задач региона
- организации обсуждений, общественных слушаний, конференций и семинаров, лекций и дискуссий с приглашенными и собственными специалистами для различных категорий слушателей и участников;

Данное мероприятие направлено на создание в университете благоприятной интеллектуальной и творческой среды для развития проектной деятельности и продвижения инициатив, повышение профессиональных компетенций участников и

формирования положительного имиджа университета, аграрной науки и образования в целом.

Перечень показателей эффективности в области НИР

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Перечень имеющегося оборудования в лабораториях НГАУ

Таблица 20.

№	Наименование оборудования	Количество	Стоимость, руб
1	pH-метр ST3100-F, стационарный	1	48 959,70
2	Авт.пипетка 0,1-2,5 мл	1	23 885,22
3	Авт.пипетка 100-1000мкл	1	14 222,49
4	Авт.пипетка 2-200мкл	1	14 222,49
5	Авт.пипетка 2-20мкл	1	14 222,49
6	Авт.пипетка 2-20мкл Research Plus	1	17 823,13
7	Автоклав 2540 ЕКА	1	172 100,00
8	Автоклав горизонтальный автоматический 40 л.	1	648 797,19
9	Автоматическая пипетка 0,5-10 мкл	1	18 501,34
10	Автоматическая пипетка 100-1000 мкл	1	18 501,34
11	Автоматическая пипетка 10-100 мкл	1	18 501,34
12	Амплификатор, Bio-Rad	1	267 907,00
13	Бокс для ПЦР-диагностики БАВ-ПЦР-"Ламинар-С"	1	59 725,00
14	Весы (от ИЗОП) 2101341090	1	15 193,68
15	Весы 120г/0,001 г, технические, SPX123, в комплекте калибровочная гиря, Ohaus	1	25 311,19
16	Весы HL-400.	1	8 809,92
17	Весы аналитические VIBRA HT 224RCE	1	99 700,00
18	Весы лабораторные VM 153M-II (150*0.001г) с самокалибровкой	1	23 600,00
19	Весы лабораторные VM 153M-II (150*0.001г) с самокалибровкой	1	23 600,00
20	Видеопректор PV 6110 (от ИЗОП) 2101341087	1	25 532,34
21	Видеосистема геледокументирующая "Взгляд" без трансиллюминатора	1	95 931,05
22	Вортекс V-1Plus персональный для пробирок от 0,5до 30-50мл.250-3000об/мин	1	10 467,36
23	Вортекс V-1Plus персональный для пробирок от 1,5до 30-50мл.500-3000об/мин	1	10 256,00
24	Встряхиватель для пробирок для механического лизирования MagNA Lyser 230 B	1	378 400,00
25	Гидропонная установка	1	72 000,00
26	Гидропонная установка	1	72 000,00
27	Гомогенизатор ультразвуковой Q125, QSonica	1	349 173,84
28	Горелка газовая Phoenix II standart, дисплей, выбор языка, поджиг от сенсора	1	52 059,58
29	Дистиллятор GFL2001/1	1	78 893,00
30	Дозатор 1-канальный переменного объема 0,5-10 мкл	1	10 800,00
31	Дозатор 1-канальный переменного объема 100-1000 мкл	1	10 800,00
32	Дозатор 1-канальный переменного объема 10-100 мкл	1	10 800,00
33	Дозатор 1-канальный переменного объема 20-200 мкл	1	10 800,00
34	Дозатор 1-канальный переменного объема 500-5000 мкл	1	10 800,00
35	Дозатор 8-канальный 0,5-10 мкл	1	26 200,00
36	Дозатор 8-канальный 10-100 мкл	1	26 200,00
37	Дозатор 8-канальный 30-300 мкл	1	26 200,00
38	Дозатор автоматический "Блэк" 1-канальный 1-10 мл	1	7 100,00
39	Дозатор автоматический "Блэк" 1-канальный 500-5000 мкл	1	7 100,00
40	Дозатор автоматический "Лайт" 1-канальный 20-200 мкл	1	5 900,00
41	Дозатор пипеточный S-1, 1-100 мл, Финпипет, Thermo	1	26 100,00
42	Дозатор пипеточный, электрический MACROMAN	1	27 795,99
43	Зеркальная камера Canon EOS 750D	1	49 999,00

44	ИБП IPPON Smart Winner 2000E NEW	1	25 999,00
45	Камера для вертикального электрофореза	1	45 150,00
46	Камера для горизонтального электрофореза Mupid-One	1	68 221,87
47	Камера искусственного климата "Биотрон-4"	1	99 000,00
48	Климатическая установка	1	99 000,00
49	Колонка для хроматографии C18 ZORBAX SB_902 5mic	1	98 700,00
50	Коммутатор D-Link DES-1210-28 Swich 28p	1	7 900,00
51	Компьютер iMac 21.5"	1	92 900,00
52	Компьютер в комплекте	1	30 705,00
53	Конденсор темного поля MC	1	4 130,00
54	Кондиционер Ballu BPHS-09H	1	24 499,00
55	Кондиционер Zanussi ZACM-07	1	16 299,00
56	Копировальный аппарат Ricoh MP1500 (1101423700)	1	40 354,00
57	Лазерное МФУ Kyocera Ecosys FS-1120MFP	1	11 643,30
58	Лиофильная сушка FreeZone 2,5L, Labconco	1	863 757,04
59	Льдогенератор Hurakan HKN-GB20	1	64 500,00
60	Мешалка магнитная 15л, MSH-300 с подогревом	1	22 648,37
61	Мешалка магнитная 5л, без подогрева	1	14 129,00
62	Микроволновая печь Zarget ZMW 20MS2	1	3 750,00
63	Микродозатор 1-канальный 0,5 - 5 мл Блэк	1	4 441,49
64	Микродозатор 1-канальный 100-1000 мкл Лайт	1	3 480,00
65	Микродозатор 1-канальный 1-10 мл Блэк (Ленпипет)	1	5 305,95
66	Микроскоп	1	5 760,00
67	Микроскоп Axio Lab.A1, Zeiss, с блоком фотодокументирования	1	822 811,00
68	Микроскоп бинокулярный XS-90 с цифровой камерой TourCam 5.1MP	1	23 139,36
69	Микроскоп бинокулярный XS-90 с цифровой камерой TourCam 5.1MP	1	23 139,36
70	Микроскоп бинокулярный XS-90 с цифровой камерой TourCam 5.1MP	1	23 139,38
71	Микроскоп Тринокулярный стереоскопический Биомед MC-2-T ZOOM	1	39 825,00
72	Микроцентрифуга-вортекс Комбиспин FVL-2400N, 2800об/мин, с крышкой. BioSan	1	17 129,36
73	МикроЦентрифуга-вортекс Мультиспин MSC-6000 четыре прибора в одном	1	34 058,57
74	Монитор 21,5" AOC E2250Swdak LED 5ms	1	9 884,74
75	Монитор Aser 23,8"	1	10 999,00
76	Монитор Dell 24"	1	21 999,00
77	Монитор Hanns-g TFT 17" (от ИЗОП) 2101341099	1	5 746,00
78	Монитор TFT 17" Samsung E 1720NR черный	1	4 855,00
79	Монитор ЖК 21,5" AOC E2250Swdak LED 5ms	1	9 996,00
80	Моноблок 27" Apple iMac Retina 5K	1	137 999,00
81	Моноблок HP 24-f0169ur 23.8"+ ПО Microsoft Office2019	1	62 398,00
82	Моноблок HP 27-dp0015ur	1	56 899,00
83	Морозильный шкаф ATLANT M 7103-100	1	22 299,00
84	Морозильный шкаф ATLANT M 7184-003	1	17 299,00
85	МФУ HP LaserJet Pro 400 M426dw	1	26 299,00
86	Мясорубка TM-32M	1	35 521,80
87	Наноинъектор электрический для малых объемов (UltraMicroPump)	1	98 500,00
88	Наноинъектор электрический для малых объемов (UltraMicroPump)	1	98 500,00
89	Ноутбук Asus A4B00L (от ИЗОП) 2101341086	1	33 841,96
90	Ноутбук HP 250 G6	1	66 000,00
91	Ноутбук HP Pavilion 15-ay513ur 15.6" HD	1	22 500,00
92	Ноутбук HP Pavilion 15-ay514ur 15.6" HD	1	22 500,00
93	Ноутбук Lenovo	1	21 300,00
94	Ноутбук Lenovo IdeaPad 100-15 15,6"(1366*768)/Intel Pentium №3540 (2,16Ghz)	1	29 995,00
95	Ноутбук Lenovo IdeaPad 100-15 15.6intel Pentium N3540(2101381819)	1	28 050,00
96	Ноутбук MacBook Pro 13" + програм. обеспеч. Microsoft Office Mac Home	1	99 900,00

97	Ноутбук MacBook Pro 15" Retina	1	99 500,00
98	Облучатель передвижной ОБНП 2 (2*30) 2-х ламповый (F-30)	1	3 380,00
99	Облучатель передвижной ОБНП 2 (2*30) 2-х ламповый (F-30)	1	3 380,00
100	Облучатель передвижной ОБНП 2 (2*30) 4-х ламповый (F-30)	1	4 389,00
101	Облучатель передвижной ОБНП 2 (2*30) 4-х ламповый (F-30)	1	4 389,00
102	Обогреватель POLARIS PRE Q 0615	1	3 599,00
103	Осветитель светодиодный с регулировкой яркости	1	8 113,00
104	Персональный Компьютер Office PRO: Intel Pentium G3260+клав.USB+мышь+сетевой фильтр	1	34 997,00
105	Планетарная тестомесильная машина	1	31 546,15
106	Платформа UP-12 универсальная для шейкеров OS-10, OS-20 и ES-20	1	7 256,81
107	Полка навесная без бортика для установки дистиллятора ЛАБ-PRO ПНД	1	13 157,00
108	Прибор лабораторный рН/мВ/С-метр АНИОН-4100	1	15 671,00
109	Принтер /копир/сканер Canon Laser(от ИЗОП) 2101341100	1	6 826,00
110	Принтер Kyocera ECOSYS	1	15 999,00
111	Принтер Xerox Phaser 3117(от ИЗОП) 2101341097	1	3 779,00
112	Принтер лазерный	1	4 492,93
113	Принтер лазерный XEROX Phaser 3117(от ИЗОП) 2101341092	1	4 302,36
114	Принтер HP LaserJet Pro P1102 (CE651A A4)	1	3 790,00
115	Принтер/копир/сканер HP F6W16A LaserJet Pro M426dw, ADF, WiFi	1	65 500,00
116	Проектор Benq MP512 (НИИ Э/Р)	1	17 700,00
117	Проектор BenQ MX503 (3D, DLP, 1024*768)	1	14 990,00
118	Проектор EPSON EB-S04+кронштейн Kromax PROJECTOR-300	1	32 120,00
119	Пульт управления "Микроклимат" № 4	1	34 449,75
120	Пульт управления "Микроклимат" № 5	1	34 449,75
121	Пульт управления "Микроклимат" № 6	1	34 449,75
122	Пульт управления "Микроклимат" № 7	1	34 449,75
123	Пылесос Centek CT-2530	1	4 199,00
124	Световая установка	1	65 000,00
125	Сист.блок-Intel Pentium G3260/Asus H81M-K/MS Win7/клав/мышь Logitech/сет.ф.BURO	1	33 861,96
126	Системный блок (от НИЧ) 2101444300	1	9 000,00
127	Системный блок (Процессор AMD Athion (от ИЗОП) 2101341098)	1	7 986,00
128	Системный блок Intel Pentium Dual Core E5500	1	10 138,16
129	Сосуд Дьюара для хранения в жидком азоте СДС-6М, 6 канистр в комплекте Гелиймаш	1	32 668,60
130	Спектрофотометр NanoPhotometer N60	1	957 693,00
131	Стереомикроскоп "Stemi" 508 с блоком фотодокументирования и ПО, Zeiss	1	426 102,00
132	Стерилизатор петель SteriMax электрический, d=15mm,230V, WLD-TEC	1	49 672,68
133	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
134	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
135	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
136	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
137	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
138	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
139	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
140	Стериомикроскоп МБС-10 (1101418900)	1	16 000,00
141	Стол пристенный, столешница цельная-TRESPA ЛАБ-PRO СПЦв	1	64 900,00
142	Стол прямой 120*70*75 Рио беж/вяз швейц.	1	4 741,56
143	Сухожаровой шкаф ГП-20 СПУ	1	22 300,00
144	Сухожаровой шкаф ШС-80-02 СПУ	1	30 650,00
145	Сушильный шкаф ES-4610	1	44 000,00
146	Счетчик клеток Countess II FL Automated Cell Counter	1	454 707,04
147	Твердотельный накопитель SSD 2.5"	1	10 199,00
148	Телефон "Panasonic (от ИЗОП) 2101341095	1	4 692,00
149	Термостат суховоздушный TCO-1/180 СПУ с охлаждением инв.	1	48 800,00

150	Термостат твердотельный "Гном" для пробирок 40*1,5 мл и 28*0,5мл. ДНК-Технология	1	42 435,57
151	Термостат твердотельный "Гном" для прпробирок 40*1,5мл и 28*0,5мл, ДНК-Технология	1	58 400,00
152	Термостат ТС-1/80	1	15 820,00
153	Термостат ТС-1/80 СПУ	1	25 600,00
154	Термостат ТС-1/80 СПУ	1	25 600,00
155	Термостат ТСО-1/80	1	62 225,00
156	Термостат ТСО-1/80 СПУ	1	62 225,00
157	Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, исполнения С1000 Touch в	1	1 897 307,00
158	Трансиллюминатор ECX-F20.M, 312NM, Vilber Lourmat	1	72 394,94
159	Ультратук 15,6" Lenovo IdeaPad S340-15IML+ПО Microsoft Office 2019 для дома и уч	1	60 598,00
160	Флуориметр/фотометр Varioskan LUX	1	2 766 333,00
161	Холодильная витрина Frostor 500G Белый	1	33 799,00
162	Холодильная витрина Бирюса 460N	1	32 799,00
163	Холодильник "Бирюса 542"	1	13 300,00
164	Холодильник Atlant XM 4626-101	1	32 499,00
165	Холодильник BEKO DS 325000	1	14 999,00
166	Холодильник BEKO RCNK310RC0W	1	21 799,00
167	Холодильник BOSCH KGN39VW2AR	1	45 999,00
168	Холодильник Bosch KGV36VL13R	1	26 299,00
169	Холодильник INDESIT BIA 20 NF	1	16 999,00
170	Холодильник INDESIT BIA 20 NF C	1	22 965,00
171	Холодильник INDESIT BIA 20 NF C	1	22 965,00
172	Холодильник LG GA-B419SQUL	1	29 999,00
173	Холодильник LG GA-B459BLKL	1	38 099,00
174	Холодильник Samsung RB30J3000WWW/WT	1	31 099,00
175	Центрифуга-Вортекс для ПЦР планшет CVP-2	1	70 242,45
176	Цифровая USB камера ТС-5	1	22 862,00
177	Шейкер-инкубатор ES-20,Biosan	1	89 774,77
178	Шкаф вытяжной ЛАБ-PRO ШВ 120.70.225 KG, рабочая поверхность-керамогранит	1	99 946,00
179	Шкаф ламинарный БАВп-0,9	1	173 250,00
180	Шкаф управления микроклиматом	1	98 500,00
181	Электрофорезная камера Mini-Sub	1	41 100,26
182	pH-метр ST3100-F, стационарный	1	48 959,70
183	Авт.пипетка 10-100мкл., шт	2	5 000,00
184	Авт.пипетка 100-1000мкл.Лайт, шт	1	5 900,00
185	Авт.пипетка 2-20мкл.Лайт, шт	1	5 900,00
186	Адаптер Phoenix II для картриджа C206,вкл.клапан пониж.давления и шланг 0,5м Schuett, шт	1	13 035,52
187	Аккумулятор GP 1000mAh AAA/HR03 NiMh бл/4шт, упак	1	950,04
188	Дозатор 1-канальный 0,5-10мкл, шт	2	6 800,00
189	Дозатор автоматический "Блэк" 1-канальный 1-10 мл, шт	1	7 353,04
190	Пипетка 1-канальная переменного объема (1-10 мкл) БЛЭК, шт	1	7 353,04
191	Пипетка 1-канальная переменного объема (100-1000 мкл) БЛЭК, шт	1	7 353,04
192	Пипетка 1-канальная переменного объема (2-20 мкл) БЛЭК, шт	1	7 353,04
193	Пипетка однокан.перемен.объем Eppendorf Reference на 0,5-10мкл,п.автокл.св.сер, шт	1	11 330,95
194	Авт.пипетка 0,5-5мл, Black	1	8 152,29
195	Авт.пипетка 100-1000мкл	1	6 727,61
196	Авт.пипетка 20-200мкл	1	6 727,61
197	Адаптер Satechi Type-C	1	3 100,00
198	Блендер DEXP SB-101 черный (S/N GZW921005026)	1	999,00
199	Блендер Vitek VT-8512 Белый (S/N 09191300937)	1	1 999,00
200	Весы ВЭТ-6-1С фасовочные влагозащищенные до 6 кг (s/n 64206, 2018г.)	1	3 300,00
201	Весы кухонные Scarlett SL-1559	1	1 500,00
202	Весы электронные кухонные Gorenje KT05NB	1	1 600,00

203	Весы-безмен электронные Topper 1801	1	900,00
204	Коврик-нагреватель для рептилий 14W 28*28 см Sera	1	1 656,00
205	Кофемолка Bosch MKM 6003	1	1 150,00
206	Маршрутизатор	1	1 499,00
207	Маршрутизатор Keenetic Air (KN-1611)	1	3 199,00
208	Маршрутизатор Keenetic Air (KN-1611)	1	3 199,00
209	Маршрутизатор Zyxel Keenetic Omni II Wi-Fi	1	2 499,00
210	Маршрутизатор Zyxel Keenetic Omni II Wi-Fi	1	2 499,00
211	Микроволновая печь Horizont 20MW700-1479BKB	1	6 023,85
212	Микроволновая печь Mystery MMW-2315G серебристый	1	5 899,00
213	Микроволновая печь Samsung GE88SUB/BW	1	7 799,00
214	Мышь беспроводная Gembird MUSW-325. синяя	1	300,00
215	Мышь беспроводная Logitech Wireless Mouse M590 Multi-Device Silent-MID GREYTONAL	1	2 600,00
216	Мышь беспроводная USB OKCLICK 485MW 1200 dpi. черная/красная	1	300,00
217	Наушники с ПДУ и микрофоном Beats BeatsX Wireless, White (MLYF2ZE/A)	1	8 500,00
218	Обогреватель ELECTROLUX Sp.line EOH/M-5157N	1	2 899,00
219	Плитка электрическая Gemlux GL-IP25D черный	1	2 750,00
220	Плитка электрическая Kitfort KT-108 черный	1	3 099,00
221	Принтер HP LaserJet Pro M15w (S/N JPCLB66935)	1	6 999,00
222	Пылесос вертикальный Redmond RV-UR357	1	4 999,00
223	Ротор R-0.5/0.2 для 12*0,5 мл и 12*0,2мл пробирок	1	2 947,53
224	Ротор SR-16 без выема стрипа 2*8 гнезд для пробирок 0,2мл	1	2 200,08
225	Ротор SR-16 без выема стрипа 2*8 гнезд для пробирок 0,2мл	1	1 772,21
226	Увлажнитель воздуха Polaris PUH 7205Di	1	4 944,00
227	Увлажнитель воздуха Polaris PUH 7205Di	1	4 944,00
228	Умный измеритель температуры и влажности Xiaomi MiJia Bluetooth Hygrothermograph	1	1 400,00
229	Умный измеритель температуры и влажности Xiaomi MiJia Bluetooth Hygrothermograph	1	1 400,00
230	Умный измеритель температуры и влажности Xiaomi MiJia Bluetooth Hygrothermograph	1	1 400,00
231	Упаковщик вакуумный Kitfort KT-1503-3 (S/N 0403902596)	1	2 999,00
232	Холодильник Hansa FM050.4	1	7 499,00
233	Шурупверт BORT 18В, 2*1.3Ач, Ni-Cd	1	5 758,00
234	Экран ScreenMedia на штативе 150*150см	1	2 300,00
235	Электроплита ЭПТ 1 (0,8) ЭПНс 1001 Гомель	1	590,00
236	Электрочайник Bosch TWK7801	2	5 398,00
237	Бокс микробиологической безопасности БМБ-2»Ламинар-С-1,2	2	800 000,00
238	Анализатор вольтамперометрический TA lab	1	152 000,00
239	Анализатор ртути Юлия-5К м приставкой «Термо-ПП»	1	848 100,00
240	Система капиллярного электрофореза Капель-105М	1	1 500 842,00
241	Анализатор лабораторный «Анион 4100» (АНИОН-4101)	1	20 900,00
242	Ванна длительной пастеризации для молока МПКС-011-150/3(Н)	1	156 000,00
243	Пастеризатор молока мини FJ-15	1	39 600,00
244	pH-электрод комбинированный ЭСК-10601/7	1	2 379,00
245	Сепаратор молока «Мотор Сич 100-018»	1	7 400,00
246	Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ	1	22 545,00
247	Центрифуга лабораторная медицинская ОПН-3М,	1	24 993,50
248	Центрифуга ОКА (150 об/мин, 8 мест)	1	28 550,00
249	Анализатор качества молока «Лактан 1-4»	1	57 500,00
250	Анализатор качества молока Лактан 1-4М исполнение 230	1	40 000,00
251	Весы лабораторные Штрих П5Т	1	26 432,00
252	Весы электронные ТВ-S-200-A3	1	13 300,00
253	Инъектор ручной ФМШ-05	1	44 000,00
254	Камера теплоизоляционная холодильная, Polair, КХН-4,41	2	119 120,00
255	Камера термодымовая КТД-50 с холодильным агрегатом	1	252 480,00

256	Клипсатор	1	39 977,00
257	Куттер Eksi	1	40 042,14
258	Машина холодильная низкотемпературная	1	54 630,00
259	Машина холодильная среднетемпературная	1	41 139,98
260	Мясорубка МИИМ 600	1	44 134,66
261	Пила леточная	1	82 520,00
262	Тележка технологическая(чан посолочный) ИПКС-117 Ч-55 Ц	1	19 000,00
263	Упаковщик вакуумный DZ-400/2T	1	57 260,00
264	Фаршемешалка FMM 03,смеситель лопастной	1	15 874,00
265	Шприц колбасный, вертикальный AIRHOT SV-3	1	14 066,00
266	Люминоскоп «Филин-В»	1	18 900,00
267	Машина кухонная Thermomix	1	52 000,00
268	Мини-пароконвектомат	1	53 500,00
269	Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой	1	30 600,00
270	Слайсер SL-220 ES	1	14 650,00
271	Термостат ТС-1/180 СПУ	1	14 500,00
272	Фотометр КФК-2	1	19 500,00
273	Центрифуга ОПН-8 с ротором	1	31 860,00
274	Шкаф вытяжной ЛАБ-1000	1	30 125,00
Итого:			20 634 043,30

Приложение 2. Совместные научные проекты Новосибирского ГАУ и институтов СО РАН

Таблица 21.

	Наименование проекта	Организация СО РАН	Исполнители
1.	РФФИ Повышение вирулентности штаммов энтомопатогенных грибов <i>Metarhizium</i> с помощью методов генетической инженерии	СФНЦА РАН	Дубовский И.М. НГАУ
2.	РФФИ "Схватка в кутикуле": особенности взаимодействия факторов вирулентности энтомопатогенных грибов и защитных реакций насекомых вредителей сельского хозяйства	СФНЦА РАН, ИЦИГ СО РАН, ИХБиФ СО РАН	Дубовский И.М. НГАУ
3.	РНФ Использование РНК-интерференции для повышения эффективности методов контроля численности колорадского жука	СФНЦА РАН, ИЦИГ СОРАН, ИХБиФ СОРАН	Дубовский И.М. НГАУ
4.	Оценка эффективности применения гуматов на техногенно-нарушенных ландшафтах Кузбасса	ИПА СО РАН Андроханов В.А., Соколов Д.А.	Добрянская С.Л. НГАУ Магистранты: Будина Е., Фиша С. Бакалавр Киндер В.
5.	Проведение совместных исследований с НПФ «Исследовательский центр» (научноград Кольцово) по лабораторному, полевому и производственному испытанию биологических препаратов и разработке технологий их применения для растениеводства и защиты растений	Леляк А.И., Леляк А.А. (НПФ «Исследовательский центр»)	Беляев А.А., Цветкова В.П., Шпатова Т.В. НГАУ
6.	Оценка генетической устойчивости сортов зерновых культур к корневой гнили в условиях Западной Сибири. Изучение особенностей возделывания растений интродуцентов (вигна, момордика, кивано и бенинказа) в Сибири с целью обеспечения населения функциональными продуктами питания.	Лихенко И.Е. ИЦИГ СО РАН	Торопова Е.Ю.
7.	Исследование особенностей возделывания растений интродуцентов (вигна, момордика, кивано и бенинказа) в Сибири с целью обеспечения населения функциональными продуктами питания.	Артемьева А.М., зав. ФИЦ ВИР имени Н.И. Вавилова Фотев Ю.В. вед. науч. сотрудник ЦСБС СО РАН	Петров А.Ф.
8.	Применение кормовой добавки в виде хелатных соединений в целях повышения продуктивности птиц	Лаборатория болезней молодняка ИЭВСиДВ	Лазарева М.В., Мезенцева С.В.
9.	Влияние органических кормовых добавок на физиологические, биохимические и иммунологические показатели и микробиоценоз желудочно-кишечного тракта сельскохозяйственных животных	Магер С.Н. Лаборатория регуляции микробиоценозов сельскохозяйственных животных и растений СФНЦА РАН	Аникина А.Д. Корнева М.В. Дубовский И. Соколова Э.С.
10.	Влияние Ауrola на показатели гомеостаза и продуктивности пчелы (<i>Apis Mellifera</i>)	СФНЦА РАН	
11.	Качественный состав молока как предиктор здоровья коровы и сбалансированного их кормления	Гончаренко Г.М., Лаборатория биотехнологии (СибНИПТИЖ) СФНЦА РАН	Михайлова В.Ю. Шукюрова А.М.
12.	Генетические основы повышения сохранности, продуктивных и воспроизводительных качеств коров на основе использования в селекции быков-производителей с высоким иммунологическим статусом	Лаборатория разведения молочного скота (СибНИПТИЖ) СФНЦА РАН	Дмитриева Е.А. Яранцева С.Б.
13.	1.Изучение особенностей патогенеза коронавирусных инфекций у с.х. животных.	Сектор молекулярной биологии Сибирского федерального научного центра агробиотехнологий РАН.	Бобикова А.С. Сигарева Н.А., Миронова Т.Е.
14.	Разработка способов связывания антибактериальных препаратов с поверхностью бактериальной целлюлозы	СФНЦА РАН	
15.	Влияние препарата Ауrol на повышение иммунного статуса и профилактику стрессов у птиц	Лаборатория кормления с.-х. животных, технологии кормов (СибНИПТИЖ) СФНЦА РАН	Связзова Ю.И.
16.	Закономерности аккумуляции, изменчивости и корреляции микро- и макроэлементов в органах и тканях пород свиней Западной Сибири	Лаборатория разведения свиней (СибНИПТИЖ) СФНЦА РАН	Зайко О. А.

17	1.Цитогенетические нарушения у крупного рогатого скота при вакцинациях 2. Связь молочной продуктивности коров и их заболеваемостью лейкозом крупного рогатого скота	ИЭВСиДВ СФНЦА РАН	Калинина Н.С., Манжеев Б.М. (аспиранты НГАУ), Логинов С.И., Куликова С.Г
18	Разработка комплексной системы оценки продуктивного потенциала молочных пород крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Новосибирской области с использованием широкого спектра молекулярно-генетических маркеров	Гончаренко Г.М. зав. лаб. биотехнологий, д.б.н. СибНИПТИЖ СФНЦА РАН	Кочнев Н.Н.
19	Глубокая переработка сельскохозяйственной продукции с целью получения продуктов для пищевых и кормовых целей	Мотовилов К.Я. чл.-кор., д.б.н., проф. СибНИТИП СФНЦА РАН	Гаптар С.Л.
20	Исследование процесса сепарации горизонтальным цилиндрическим решетом с авторезонансным режимом движения обрабатываемого зерна	Иванов Н.М. (СибИМЭ СФНЦА РАН)	Патрин В.А. Крум В.А.
21	«Обоснование структуры систем энергообеспечения процесса утилизации отходов сельскохозяйственного производства, использующего нетрадиционные источники энергии и потребителей электрической энергии»	Деяги В.Н. (СибИМЭ СФНЦА РАН)	Добролюбов И.П., Никонов С.А.

Приложение 3. Смета затрат на создание Центра селекции и генетики животных и растений

Таблица 22.

№	Наименование проекта	Необходимая материально-техническая база	Стоимость, руб.
1	Интенсификация селекции в молочном скотоводстве и растениеводстве в Новосибирской области	Сканер биочипов высокой плотности iScan System(110/220V) или	27 276 000
		Многофункциональная система термостатирования и пробоподготовки биочипов Infinium HTS Starter Kit (24beadchip) 220V	
		Аксессуар Infinium Teflow Chamber (1)	7 042 000
		Станция автоматизированной пробоподготовки Infinium Automation Kit-8 Tip Tecan Non-LIMS (220V)	880 000
		Стартовый комплект для системы анализа биочипов высокой плотности i Scan System и станции автоматизированной пробоподготовки Infinium Automation Kit Non-LIMS (220V)	13 064 667
		Сервер	
		6 653 567	
		1 000 000	
		48 874 234	
2	Создание центра микрклонального размножения и адаптации посадочного материала плодово-ягодных культур	Теплица площадью 300м2:	
		Центрифуга лабораторная Hettich Universal 320R	
		Бокс абактериальной воздушной среды БАВп-01-«Ламинар-с»-1,5	
		Мини-центрифуга-вортекс BioSan "Combi-spin" FVL-2400N	
		Бактерицидный рециркулятор BioSan UVR-M	
		Комплект дозаторов переменного объема Hamilton SoftGrip	14 000 000
		Штативы для пробирок 0,2, 0,5 и 1,5 млб.	
		Система очистки лабораторной воды Millipore Simplicity UV	
		Термостат модель BioSan TDB-120	
		Прибор для электрофореза Biometra Compact M	
Источник питания Biometra Standard Power Pack P25			
ДНК-амплификатор C1000 Touch в комплекте с двумя 48-луночными реакционными модулями, Bio-Rad			

		<p>Дистиллятор АЭ-4</p> <p>Облучатель передвижной Дезар-7</p> <p>Весы электронные Gadgetut 500 гр. / 0,01 гр.</p> <p>Стационарный рН-метр/термометр HI 2210 (рН/Т)</p> <p>Сухожар Binder ED536</p> <p>Стол лабораторный высокий металлический с ящиками и розетками 1,2 м</p> <p>Вентиляционные сети и оборудование</p> <p>Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-250 "POZIS"</p> <p>Стул лабораторный со спинкой</p> <p>Стерилизатор паровой ВКа-75 Р ПЗ</p> <p>Шкаф для реактивов 800ШР</p> <p>Облучатель передвижной Дезар-7</p> <p>Бокс БАВ-ПЦР-Ламинар-С (арт.1R-F.002-10.0 с подставкой и УФ-рециркулятором)</p> <p>Стеллаж для роста растений СТЕЛЛАР-ФИТО LINE</p> <p>Стул лабораторный со спинкой</p> <p>Стеллаж гидропонный многоярусный с горшками для адаптации кех-vitro</p> <p>Фитосветильник RDM-ПОБЕДА Н150</p> <p>Установка для роста материнских растений</p> <p>Колонны аэропонные 2м</p> <p>Колонны аэропонные 3м</p> <p>Вентилятор разгонный Multifan 4D130-3PG-55</p> <p>Светильник 360 градусов линейный светодиодный, мультиспектр длина 5 м, 600вт, Reogen</p> <p>Тележки, комплект</p> <p>Стеллаж 3м</p>	
3	<p>Разработка технологии ускоренного семеноводства новых для России овощных культур и сортов, используемых в качестве функциональных продуктов питания</p>	<p>Теплица площадью 250-400 м2</p> <p>Климакамера.</p> <p>Лабораторные модули для хранения плодов, выделения, доработки и хранения семян</p> <p>Лабораторный модуль для оценки селекционного материала на устойчивость к болезням</p> <p>Оборудование для обмолота и послеуборочной доработки малых партий семян бобовых культур</p>	18 000 000

Оборудование для выделения и сепарирования семян томата

Сушилка семян овощных культур типа Laboratory Conditioned Seed Dryer CSD-0307.

Анализатор влажности семян типа MB-23 или OHAUS MB258.

Делитель образцов семян типа Nege 69

Анализатор для определения общего содержания антиоксидантов амперометрическим методом

Анализатор содержания витаминов серии «Флюорат-02-4М»11.

Цифровой измеритель цвета типа PCE-RGB 212.

Портативный анализатор хлорофилла типа Portable Chlorophyll Meter for Agriculture Analysis13.

Микроскоп типа LEVENHUK D740T14. Термостат с функцией охлаждения

4 ИТОГО

80 874 234

Приложение 4. Смета затрат на создание Центра биотехнологий

Таблица 23.

№	Наименование проекта	Необходимая материально-техническая база	Стоимость, руб.
1	Биологизация защиты овощных и плодово-ягодных культур на основе применения биоагентов полифункционального действия в условиях Западно-Сибирского региона	Счётчик колоний микроорганизмов СКМ-2(2 шт.)	9 000 000
		Стерилизатор петель SteriMax	
		Шкаф сушильный 58 л, СНОЛ 58/350, раб.камера-нерж. сталь, электронный терморегулятор	
		Лабораторная посуда (чашки Петри, колбы, предметные и покровные стекла, цилиндры, контейнеры)	
		Автоклав 2540 ЕКА	
		Дистиллятор GFL 2001/4	
		Холодильник Indesit	
2	Использование РНК-интерференции для повышения эффективности методов контроля численности насекомых вредителей	Ламинарный бокс БАВнп-01-«Ламинар-С»-1,5	6 000 000
		Устройство для сушки посуды ПЭ-2000	
		Центрифуги высокоскоростные,	
		термостаты,	
		холодильник -80,	
		климатические камеры,	
		блоттинг система,	
		шейкер микробиологический,	
		детектор гелей,	
		роторный и центрифужный испаритель,	
3	Выделение из почвы агрономически эффективных микроорганизмов	2Д форез и ИЭФ система,	8 000 000
		ламинарный шкаф,	
		хроматограф ВЭЖХ	
		Термостат ТСО-1/80 СПУ мод.1005 (нержав., вентилятор, освещение, 80 л, +5...+60 град)–2 шт.	
		Термостат ТСО-200 СПУ (код 1006)	
		Счётчик колоний микроорганизмов СКМ-2	
		Баня водяная LOIP LB-163 с аттестацией	
		Стерилизатор петель SteriMax	
		Денситометр Денси-ЛА-Метер (Лахема)	

	Шкаф сушильный ШС-200 СПУ мод.2003 (200 л, +200°С,регул.скорости нагр., ночной режим,нержавейка)	
	Шкаф сушильный 58 л, СНОЛ 58/350, раб. камера-нерж. сталь, электронный терморегулятор	
	Устройство для сушки посуды ПЭ-2000	
	Бокс микробиологической безопасности БМБII-«Ламинар-С»-1,2	
	Колбонагреватели 1л.	
	Хроматографические колонки (20 шт.) и насос лабораторный	
	Фотометр с вертикальным сканированием Stat-Fax	
	Дополнительная 4 ПЭВМ для обработки результатов исследований с периферией (сканер, принтер)	
	3 дополнительных термостата для инкубирования микробиологических проб \$	
	Микротом замораживающий для гистологического экспресс-анализа с периферией (сосуд Дюарас жидкимазотом)	
4	Повышение качества продуктов животноводства в Западной Сибири с использованием региональных микробиологических добавок» Вытяжной шкаф для работы с агрессивными средами Автоклав для стерилизации инструментария Кварцевая лампа для обеспечения стерильных условий работы с микроорганизмами пробиотических штаммов Оборудование для микробиологических исследований (стёкла, петли, иглы, чашки Петри, краски, поддоны) Микроскоп с компьютерной периферией Оборудование для тест-анализа микроорганизмов (диски с антибиотиками и синтетическими химиотерапевтантами, пёстрый ряд) Аккредитация поверочной лаборатории Регистрация интеллектуальной собственности (патенты, штаммы), написание статей в высокорейтинговых журналах	3 500 000
5	ИТОГО	26 500 000

Приложение 5. Смета затрат на создание Центра ветеринарии и иммунологии

Таблица 24.

№	Наименование проекта	Необходимая материально-техническая база	Стоимость, руб.
1	Повышение эффективности аэрозолерапии инфекций с.-х. птицы и животных	Диффузный спектрометр аэрозолей ДСА-М с динамическим разбавителем 3 шт,	10 500 000
		Комплекующие материалы для создания аэрозолегенераторов малой, средней и высокой производительности	
		Аналитический масспектрометрический комплекс LC MS Sciex 6500+ на базе масспектрометра, включающий систему пробоподготовки Echo	17 000 000
			96 000 000
			123 500 000
2	Разработка аутогенных вакцин в отношении возбудителей эмерджентных инфекций, санитарно-значимых, эпизоотически-значимых штаммов вирусов и бактерий с.-х. птицы и животных»	Ферментер 10 л 2 шт	9 000 000
		Оборудование термальной комнаты	600 000
		Оборудование для холодной комнаты (+5-8 С)	880 000
		Роботизированная станция дозирования реактивов и работы по ее модификации для работы со стерильными объектами, термостатированием (Россия)	7 000 000
		Оборудование для тангенциальной фильтрации (перистальтические насосы, модули тангенциальной ультрафильтрации)	
		Центрифуга Аванта (емкость ротора 8 л)	
		Низкотемпературные холодильники (-70оС)	6 400 000
		Электропоратор	800 000
		Инвертированный люминесцентный микроскоп с моторизированным столом, моторизированной сменой светофильтров и программным обеспечением типа Multidimensional Axvision, Mozaix, автоматического подсчета объектов, колокализации модулем термостатирования и обеспечения газового состава	400 000
		СО2 инкубатор	
Прибор для ПЦР в режиме реального времени ДТ 96 (Россия)			
Программно-аппаратный комплекс для хроматографии (с насосами среднего давления и производительностью	9 000 000		
	1 200 000		

	до 100 мл/мин), мультиколоночной хроматографии, коллектором фракций, автосэмплером	5 000 000
	Трансмиссионный электронный микроскоп	
		12 000 000
		150 000 000
		185 180 000
3	ИТОГО	308 680 000

Приложение 6. Смета затрат на создание Центра утилизации и переработки отходов АПК

Таблица 25.

№	Наименование проекта	Необходимая материально-техническая база	Стоимость, руб.
1	Разработка промышленной установки по переработке отходов жизнедеятельности с/х животных в электрическую и тепловую энергию	Стендовая биогазовая установка:	47 000 000
		дизельгенераторная установка,	
		бункера,	
		газгольдер,	
		газо-поршневая подстанция,	
		шнековый погрузчик,	
		перемешиватель лопаточного типа,	
		ультразвуковой кавитатор,	
		блок управления	
		Лаборатория биотехнологии:	
		термостат,	
		автоклав,	
		лабораторный биореактор,	
		ламинарный шкаф,	
микроскопы,			
центрифуга,			
холодильник,			
морозильник,			
общелабораторное оборудование			
2	Разработка технологии дезинфекции и дезодорации отходов жизнедеятельности с/х животных, с возможностью их дальнейшего эффективного применения в с/х производстве	Цех сепарации:	42 000 000
		Сепаратор вихревого типа,	
		прессово-шнековый сепаратор,	
		проточная центрифуга,	
		ультразвуковая центрифуга,	
		фильтрующая центрифуга,	
		перколятор,	
		сбраживатель,	
		парогенератор,	
		стерилизатор,	

		<p>инсинератор,</p> <p>роторы, бункера, циклон, измельчитель, сушилка, магнитный уловитель,</p> <p>сортировщик на фотоэлементах, насосы, пульт управления</p> <p>Лаборатория биотехнологии:</p> <p>термостат, автоклав, лабораторный биореактор, ламинарный шкаф, микроскопы, центрифуга, холодильник, морозильник, общелабораторное оборудование)</p>	
3	<p>Разработка технологии промышленного производства препарата для улучшения плодородия почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур на основе биологически активных природных соединений</p>	<p>Лаборатория биотехнологии (термостат, автоклав, лабораторный биореактор, ламинарный шкаф, микроскопы, центрифуга, холодильник, морозильник, общелабораторное оборудование)</p>	22 000 000
4	<p>Создание промышленного производства белково-липидного концентрата из насекомых на органическом сырье</p>	<p>Контейнер для лотков с перерабатываемым субстратом,</p> <p>лотки для субстрата с личинками,</p> <p>оборудование для поддержания микроклимата в цехе и контейнере,</p> <p>насос для подачи субстрата в лотки,</p> <p>бункер для хранения и нормализации субстрата,</p> <p>кавитатор для обеззараживания субстрата,</p> <p>емкости для транспортировки помета,</p> <p>отделитель личинок от переработанного субстрата, доотделитель личинок от остатков субстрата,</p> <p>емкости (лотки) для хранения личинок,</p> <p>сушилка для личинок.</p>	58 000 000

термостат,
автоклав,
лабораторный биореактор,
ламинарный шкаф,
микроскопы,
центрифуга,
холодильник,
морозильник,
общелабораторное оборудование
дооснащение лаборатории качества кормов и
продуктов питания (анализаторы жира, азота,
анализатор комбикормов, титратор, печь муфельная)

5 ИТОГО

103 000 000 (с
учетом
приобретения
одного набора
лабораторного
оборудования на
все проекты)

Приложение 7. Смета затрат на создание Центра аквакультуры

Таблица 26.

№	Наименование проекта	Необходимая материально-техническая база	Стоимость, руб.
1	Совершенствование технологии воспроизводства ценных промысловых рыб с целью вселения в водоемы Новосибирской области	бытовой холодильник	2 000 000
		камеры фотонасадки	
		микроскопы тринокуляры с программным обеспечением, лодки,	
		моторы лодочные,	
		сетематериал,	
		сетки гидробиологические,	
		ткань мельничный газ №72,	
		формалин – 10 л,	
		трилон Б – в стандарт титрах,	
		стеклянные колбы 100, 200, 300 мл,	
цилиндры мерные 50 мл.			
ИТОГО			2 000 000

Приложение 8. Центр внедрения биотехнологий НГАУ. Техническое описание пилотного участка

Структура центра

Участок лабораторной ферментации. Здесь начинается работа со штаммами и средами на этапе лабораторных исследований в целях проверки разработок, выполненных в лаборатории. В результате данных работ должна быть сформирована первичная оценка применимости лабораторного регламента (штаммы, среды, условия выделения и очистки) в предполагаемом промышленном производстве. Возможна наработка мини-партий препаратов для первичной оценки на модельных экспериментах. Аналитическая поддержка этих работ ведется силами аналитической лаборатории. Участок состоит из следующих видов оборудования:

1. шейкеры;
2. лабораторные ферментеры;
3. лабораторная фильтрация;
4. лабораторная центрифуга;
5. лабораторная сушилка;
6. вспомогательное оборудование.

— **Аналитическая лаборатория** - необходима для проведения аналитических процедур с целью определения состава и концентрации основных и дополнительных веществ в составе технологических полупродуктов, а также в конечном продукте. Аналитические процедуры должны обеспечивать работу с основными компонентами сред, продуктов, объектов тестирования (биопрепараты, почвы, растения) в состав лаборатории входят следующие методы:

1. общехимические анализы;
2. спектрометрические методы;
3. жидкостная хроматография;
4. газовая хроматография;
5. подготовка образцов;
6. биохимические анализаторы.

— **Микробиологическая лаборатория** – предназначена для работы со штаммами микроорганизмов на этапе их классификации, хранения, изучения свойств культуры, подготовки посевного материала и др. для этих задач необходимо разместить оборудование и необходимое оборудование в окружении обеспечивающим необходимые условия для работы с лабораторными культурами. Хранение культур должно быть организовано в замороженном и лиофильно-высушенном виде, работа с культурами ведется как на твердых средах (чашки Петри, пробирки) так и в жидких культурах (пробирки, колбы). Для оснащения лаборатории необходимо предусмотреть следующие типы оборудования:

1. музейное оборудование (низкотемпературные морозильники, подготовка и хранение лиофильно-высушенных образцов);
2. оборудования для работы с культурами (ламинарные шкафы, горелки, термостаты, шейкеры и другие);

3. оборудования для средоподготовки (смесители, рН-метры, автоклавы и другие);
4. вспомогательное оборудование.

Опытно-промышленный участок. Для наработки опытных партий в основном, будет использоваться ферментационное оборудование, предназначенное для глубинного культивирования штаммов-продуцентов. На сегодняшний день данный подход является самым широко используемым в промышленной биотехнологии и позволяет обеспечить получения готовой продукции с заданными технологическими и коммерческими характеристиками. Особенностью данного процесса является работа в строго стерильных условиях, что обеспечивается применением соответствующего оборудования. Для получения необходимых количеств целевых штаммов-продуцентов используются ферментёры с системами подачи стерильного воздуха, перемешивания, поддержания температуры, рН, растворенного кислорода и подачей необходимых подпиток.

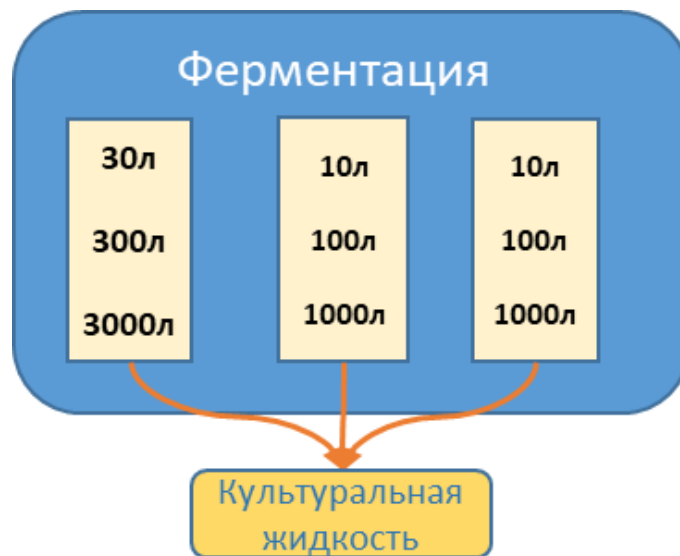
Основными сложностями при работе с культурами в условиях микробиологических лабораторий и производств является обеспечение стерильности в процессе культивирования целевого штамма-продуцента. Центр масштабирования технологий должен быть готов обеспечить стабильную работу с достаточно широким спектром микроорганизмов, которые являются основой для биопрепаратов. Работа с различными культурами, зачастую, предъявляет повышенные требования к квалификации обслуживающего персонала, с целью снижения риска срыва технологических процессов будет установлено оборудование с автоматической системой управления. Применение современных систем управления технологическим процессом позволяет снизить риск бракованных операций и обеспечить стабильное качество получаемых продуктов и регламентов.

На этапе работы с культурами (ферментация) предусмотрено проведение в автоматическом режиме процедур; подготовки аппаратов (CIP – безразборная мойка на месте, и SIP-стерилизация на месте), культивирования штаммов продуцентов с поддержанием необходимых технологических параметров на оптимальном уровне. Подобное аппаратное решение позволит снизить нагрузку на обслуживающий персонал и повысить КДП общего процесса. Использование для этих целей современных систем автоматизации построенных на промышленных компонентах такие как; промышленные логические контроллеры (ПЛК), промышленные системы КИПиА (датчики, трансмиттеры), промышленные системы передачи данных, обеспечит легкость в обслуживании, масштабируемость технологических регламентов до промышленных масштабов и высокую ремонтпригодность.

Для обеспечения стабильности в работе оборудования важным фактором является использование соответствующих методик конструирования аппаратов, а также подбор адекватных решаемой задаче компонентов. На современном этапе развития биотехнологии основным стандартом при проектировании биотехнологического оборудования является стандарт ASME BPE, в котором собраны и постоянно обновляются стандарты и требования к биотехнологическому оборудованию. Использование данного стандарта обеспечивает конструирование оборудования с учетом всех необходимых требований. В процессе проектирования происходит определение принципиальной схемы технологического оборудования, а также типы применяемых компонентов и решений. Все вместе обеспечивает необходимый уровень инженерных решений, которые гарантируют стерильность процесса и соблюдение технологических параметров с заданной точностью.

Для получения товарного количества целевого штамма применяется каскад пилотных аппаратов с объемами 10-100-1000л и 30-300-3000л. Подобный шаг между аппаратами является стандартным решением для большинства технологических процессов в области промышленной биотехнологии. Использование аппаратов меньшего объема в данных каскадах обеспечивает получение необходимого количества клеток для передачи (посева) в

следующий аппарат. Одновременно с этим использование подобных каскадов обеспечивают гибкость в исследованиях и отработке технологических процессов т.к. существует возможность проведения необходимых тестов на аппаратах меньших размеров 10 или 100л. Что позволяет существенно экономить энергоресурсы и контролировать расход компонентов сред.

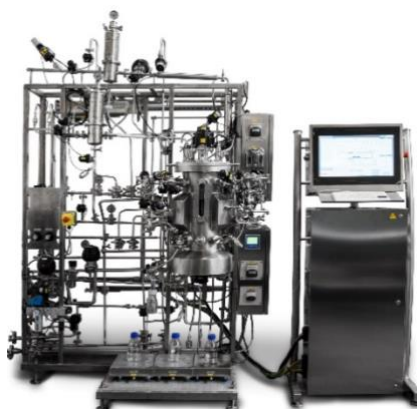


Одновременно с этим однотипность аппаратов в каскадах 10-100-1000 и 30-300-3000 позволяет масштабировать результаты, полученные на малых объемах в промышленные размеры. Увеличение объема культивирования в десять раз также позволяет оценить возникающие сложности при увеличении объемов производства и предположить варианты их решения. Что является критически важным при передаче отработанной технологии на производство. Понимание ограничений и знание путей решения возникающих проблем обеспечивает снижение риска простоя действующих производств, что является критически важным при планировании производственного цикла.

Лабораторные ферментеры



Пилотный ферментер 30-50л



Пилотный ферментер 1000-3000л



В процессе тестирования и отработки технологии, на этапе ферментации, необходимо обеспечить автоматический контроль следующих параметров:

1. температура культивирования и стерилизации;
2. давление при культивировании и стерилизации;
3. pH, путем добавления корректирующих агентов;
4. растворенного кислорода (DO);

5. пенообразования;
6. оптической плотности (опция);
7. состав культуральной жидкости (опция).

Точность поддержания температуры, как при культивировании, так и при стерилизации является самым критичным параметром для получения успешного результата. Точность регулирования обеспечивается «закрытым» контуром системы термостатирования с принудительной циркуляцией теплоносителя (воды) и возможностью плавной регулировки за счёт использования теплообменников. Применения данной системы обеспечивает необходимую точность и оптимальные затраты энергоресурсов. Также систем термостатирования должна иметь возможность обеспечивать быстрый нагрев объема аппарата до температуры стерилизации. Эта функция может быть необходима в случае нарушения стерильности и получения в среде большой концентрации посторонней микрофлоры, которую необходимо дезактивировать перед сливом из аппарата.

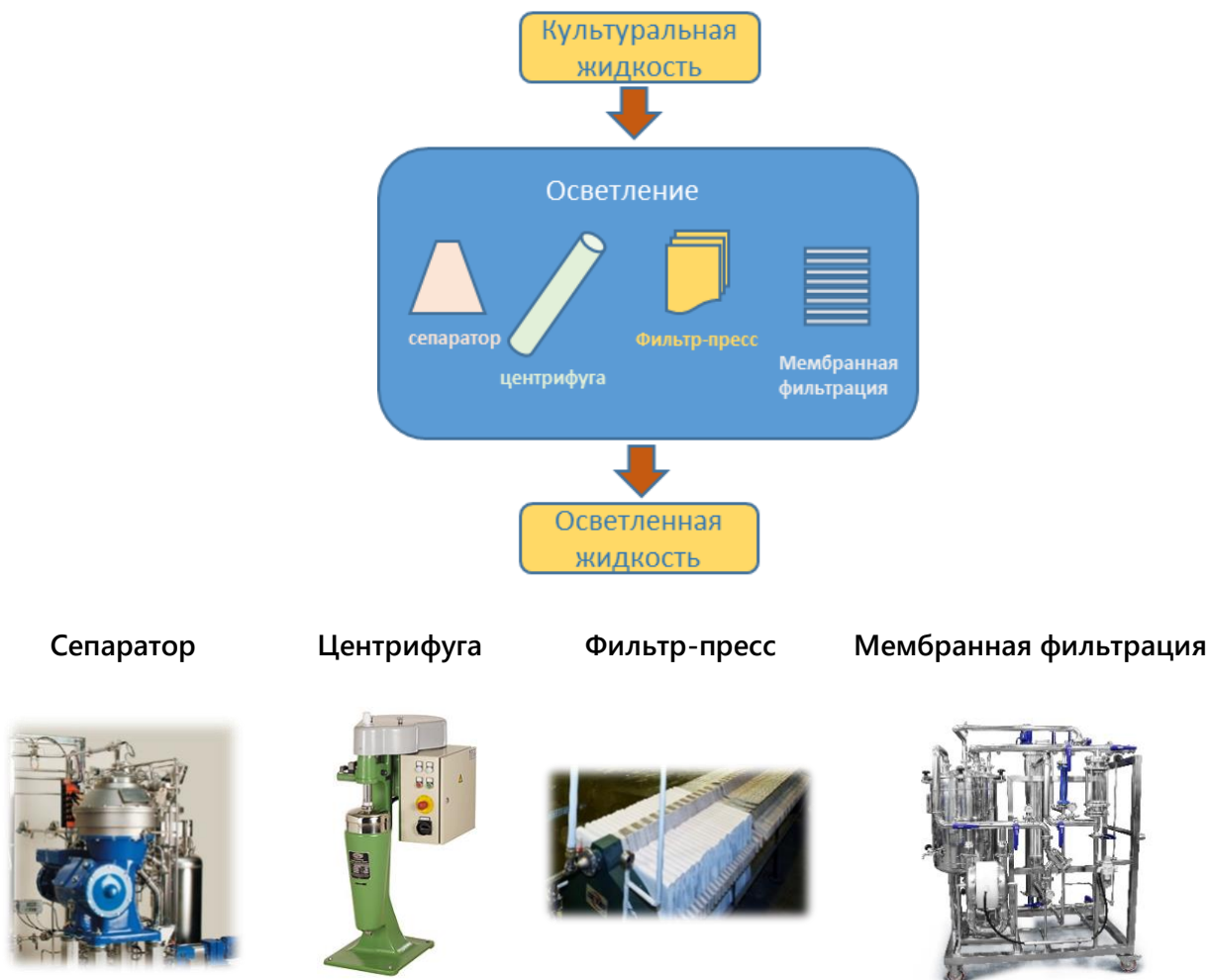
Контроль pH, ДО, уровня пены и других возможных параметров осуществляется за счет встроенных в контрольный блок алгоритмов, которые опираются на данные, получаемые с датчиков, расположенных на аппарате. Для поддержания заданных значений контроллер использует для этого системы перистальтических насосов, регулирования скорости перемешивания и расходом подаваемого воздуха. Оптимальное поддержание этих значений имеет большое значение не только из-за физиологических особенностей культур, но также и с точки зрения оптимизации потребления энергоресурсов и компонентов среды.

После получения культуральной жидкости (к-ж) с требуемой концентрацией целевого продукта, для дальнейшего использования, зачастую необходимо провести дополнительные операции с целью повышения концентрации или получения сухой формы готового продукта. В зависимости от процесса необходимый продукт может находиться внутри или снаружи клеток-продуцентов, а также клетка сама по себе может являться целевым продуктом. Очень часто первым этапом переработки культуральной жидкости (downstream processing) является осветление и отделение биомассы от к-ж. для этого может быть применено несколько вариантов процесса такие как: сепарация, центрифугирование, фильтрация на полотне и мембранная фильтрация. Для разных технологических процессов необходимо подбирать свое оптимальное решение на данной стадии.

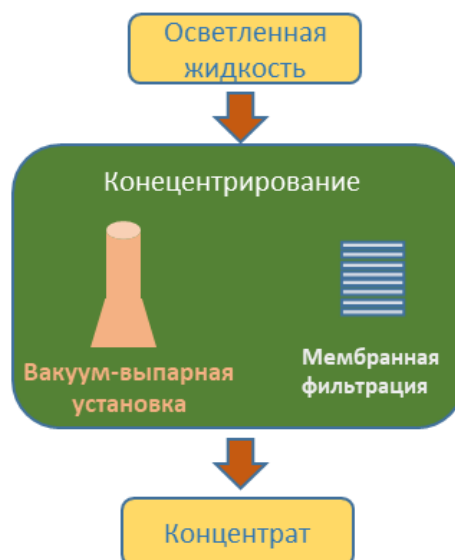
В условия опытно-промышленного участка необходимо обеспечить гибкость не только на стадии ферментативного процесса, но также и на стадии выделения и получения готового продукта. Для этого в технологической цепочке предусмотрены два метода связанные с использованием центробежной силы; сепаратор и проточная центрифуга. Осветление к-ж при помощи сепаратора является одним из основных методов для крупнотоннажных биотехнологических производств. Проверка возможности использования сепаратора является необходимой для создания промышленного регламента. В тоже самое время, для некоторых применений наилучшим решением является проточная центрифуга, при помощи которой можно получать высококонцентрированную микробиологическую «пасту», с последующей сушкой или смешением с другими компонентами. Подобное решение хорошо подходит для работы с культурами молочнокислых бактерий, которые могут быть использованы для широкого спектра применений. К сожалению, для крупнотоннажного производства проточные центрифуги малоприменимы из-за их ограничения по максимальной производительности.

Одним из возможных решений первого этапа переработки культуральной жидкости может являться фильтрация на ткани или мембранная фильтрация. Фильтрация на ткани является относительно недорогой альтернативой центробежным методам осветления к-ж, а также достаточно успешно применяется, когда целевой продукт находится вне клетки, например,

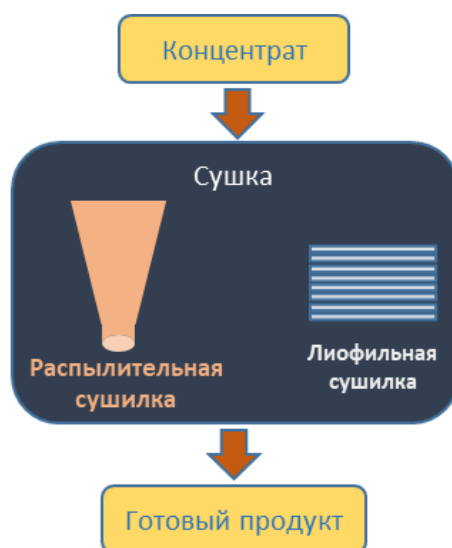
ферментные препараты, предназначенные для сельского хозяйства. Мембранная фильтрация может быть широко применена на данном этапе, в случае если вышеописанные методики не дают требуемого экономического или технологического эффекта. Для отработки данного технологического этапа в составе установки опытно-промышленного цеха предусмотрены проточный, саморазгружаемый сепаратор, проточная центрифуга, пилотный фильтр-пресс для фильтрации на ткани и фильтрационная установка с возможностью установки различных мембранных модулей.



При получении продукта действующее вещество которого аккумулируется вне клетки, необходимым технологическим этапом, после осветления к-ж, является концентрирование/отмывка действующего вещества. Для этих целей широко применяется мембранная фильтрация как достаточно гибкий и энергоэффективный подход. При использовании мембранных технологий существует возможность повысить концентрацию некоторых веществ в 10-30 раз, что благоприятно сказывается на удобстве их применения или же снижению себестоимости при получении сухих товарных форм. Альтернативным решением для концентрации определенных веществ на данной стадии является вакуум-выпарные установки, которые позволяют при относительно низких температурах снижать содержание воды, что является критически важным для дальнейшей сушки.



Для наработки сухих товарных форм полупродукт подается на этап сушки препаратов. Основными для биотехнологических препаратов являются методы распылительной и сублимационной (лиофильной) сушки. Лиофильная сушка широко применяется для получения готовых сухих форм термолabile веществ, подобные препараты зачастую являются высокомаржинальными продуктами с уникальными функциональными свойствами, которые практически невозможно получить, используя другие подходы. Для отработки сушки менее требовательных продуктов можно использовать распылительную сушилку, на которой можно обрабатывать получения готовых форм для широкого спектра применений в сельском хозяйстве.

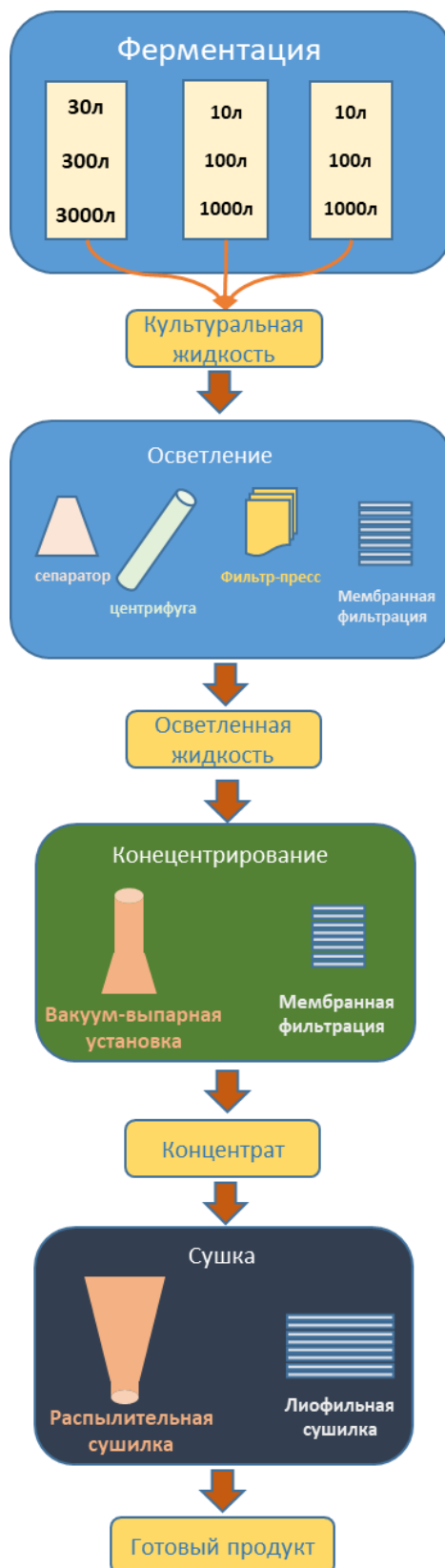


Таким образом, в состав пилотной линии включено оборудование, с помощью которого можно отработать технологии получения широкого спектра биопрепаратов для сельского хозяйства. В результате работы опытно-промышленного участка могут быть получены препараты различных видов:

1. Культуральная жидкость - может быть готовой товарной формой для таких продуктов как силосные закваски, биоудобрения, средства защиты растений и др.
2. Концентрат – является готовой формой для ферментных препаратов, заквасок, средств защиты растений и др.

3. Сухая форма – товарная форма для большинства продуктов для транспортировки и применения которых необходим сухой продукт.

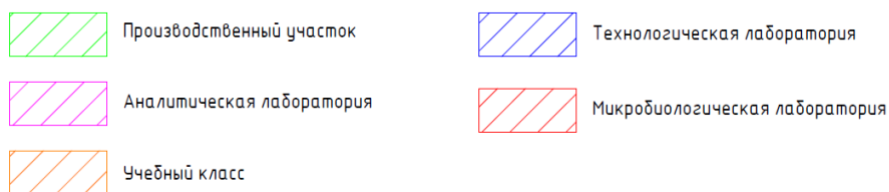
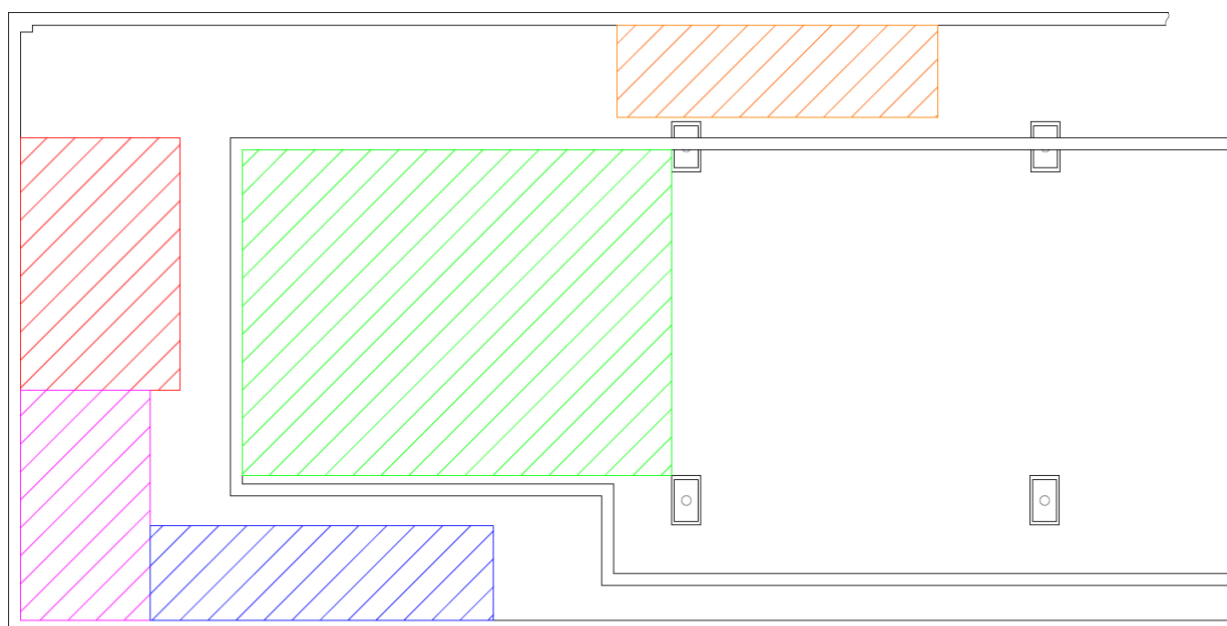
Итоговая технологическая схема



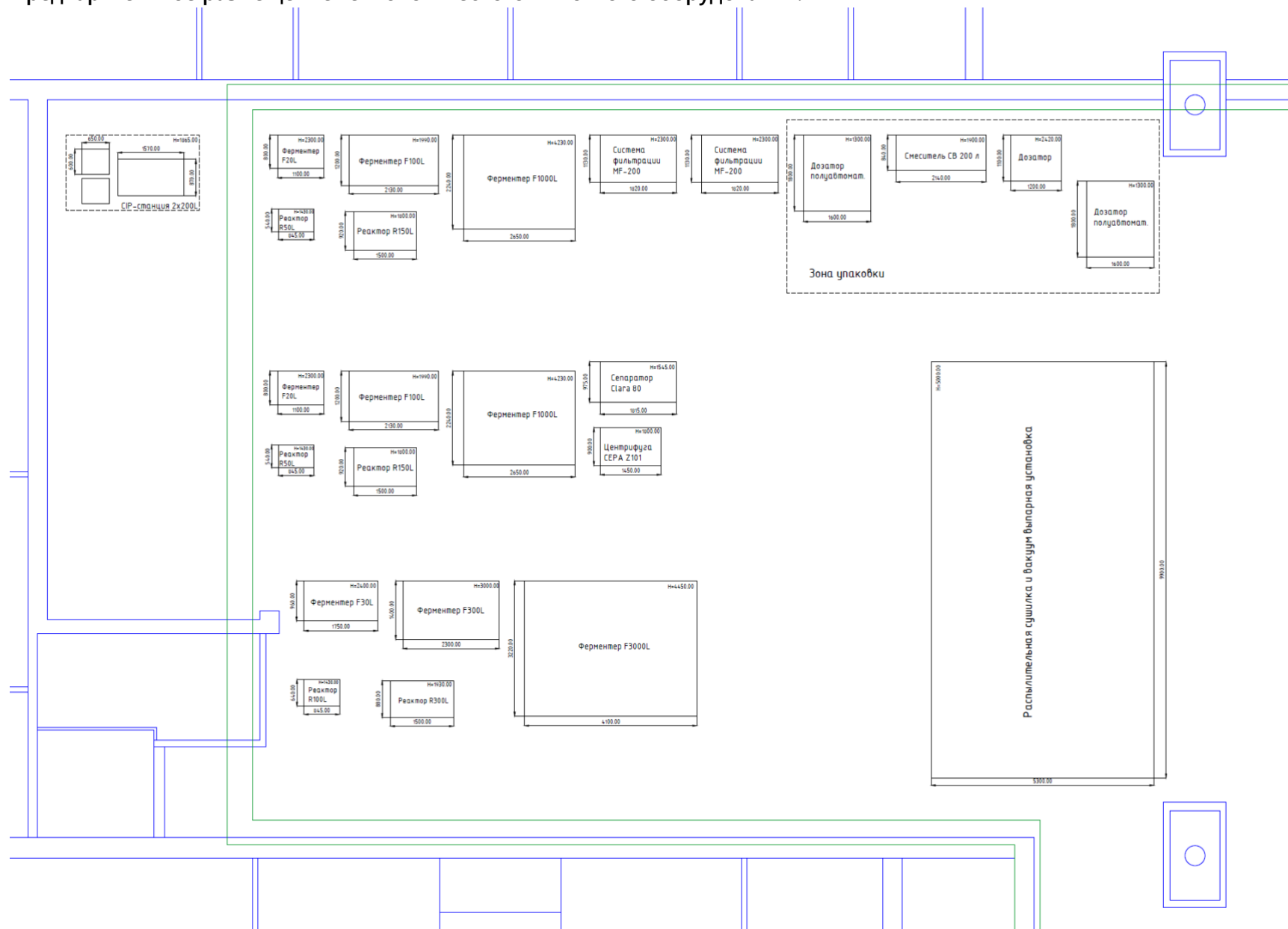
Помещение

Предварительно для размещения опытно промышленного участка рассматривается часть выставочного центра. Здание имеет двухэтажную часть, а также большую площадь с достаточной высотой для размещения технологического оборудования. Ниже на схеме представлено предварительное зонирование территории с размещением лабораторий и учебных помещений на втором этаже. Помещения первого этажа предполагается использовать под технические цели; склады, размещение вспомогательного оборудования (компрессора, водоподготовка, холодильная машина и др.), раздевалки и прочие подсобные помещения.

Предварительно зонирование помещений для опытно-промышленного участка:



Предварительное размещение технологического пилотного оборудования.



Примеры размещения оборудования и оформления помещений

Общий вид на производственный участок со второго этажа



Вид на помещение с линией ферментеров 30-300-3000л



Вид на линию ферментеров 10-100-1000л



Общий вид производственного участка с фильтрационной установкой и сепаратором



Вид на помещение с вакуум-выпарной установкой и распылительной сушилкой.



Ниже представлены данные по предварительному расчету энергопотребления технологического оборудования. Расчет установочной мощности необходимых для работы систем необходимо определить в результате проектных работ.

Описание участков

Микробиологическая лаборатория III и IV группа патогенности.

Ориентировочная площадь: 100 -120 м².

Предварительное размещение: 2-й этаж.

Размещение лабораторий в жилых зданиях не допускается.

Нормативные требования по СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».

Лаборатория должна быть обеспечена холодным и горячим водоснабжением, канализацией, электричеством, отоплением и вентиляцией.

Должны иметь два входа: (1) для сотрудников; (2) для доставки материала в лабораторию. Допускается получение материала через передаточное окно.

Все лаборатории должны иметь естественное и искусственное освещение.

Планировка помещений и размещение оборудования должны обеспечивать поточность движения ПБА III-IV групп патогенности.

Структура лаборатории и расположение помещений, входящих в ее состав, зависят от того, проводятся или нет в данном помещении манипуляции с исследуемыми объектами. В зависимости от этого все помещения подразделяются на условно «заразную» и «чистую» зоны.

— **«Чистая» зона** - помещение или группа помещений лаборатории, где не проводятся работы с анализируемыми объектами и микробиологические анализы. В «чистой» зоне располагаются:

- комната для спецодежды;

- кабинет руководителя и комната для работы с документами;
 - моечная, оборудованная для мытья посуды;
 - средоварочная, оборудованная для приготовления питательных сред;
 - стерилизационная;
 - подсобные помещения для хранения реактивов, посуды, аппаратуры и хозяйственного инвентаря.
- **«Заразная» зона** - помещение или группа помещений лаборатории, где проводятся работы с анализируемыми объектами и микробиологические анализы. В «заразной» зоне располагаются:
- лабораторная(ые) комната(ы) для микробиологических исследований;
 - боксированное помещение;
 - автоклавная, оборудованная автоклавами для обеззараживания отработанного материала и зараженной посуды.

Комнаты, мебель и оборудование должны быть промаркированы с указанием их назначения по зонам. Особое внимание необходимо уделять подготовке и оснащению помещений «заразной» зоны.

Лабораторная(ые) комната(ы) предназначена для проведения исследований молока-сырья (определение редуцтазной пробы, ингибирующих веществ, соматических клеток, сычужно-бродильной пробы и т.д.), закваски (определение газо- и ароматообразующей активности, приготовление микропрепарата и его микроскопирование) и т.д. и должна быть оборудована:

- раковиной с подводкой горячей и холодной воды;
- лабораторными столами для стационарной установки приборов: микроскопа, весов и другого оборудования;
- рабочими столами для проведения анализов, снабженными различными типами горелок;
- термостатами;
- электрической (газовой) плиткой;
- холодильником;
- закрытыми шкафами для хранения стерильной посуды и готовых питательных сред;
- бактерицидными лампами и/или другим оборудованием, обеспечивающим обеззараживание.

Боксированное помещение [бокс] (при необходимости): изолированное помещение с тамбуром (предбоксником), оборудованное соответствующим образом для обеспечения повышенной стерильности при проведении микробиологических анализов. Оно состоит из двух отделений: собственно бокса и предбоксника.

Предбоксник служит для одевания специальной санитарной одежды (халаты, колпаки или косынки, тапочки) и должен быть оснащён:

- столом для временного размещения вносимых материалов;
- вешалкой с плечиками;
- бактерицидными лампами. Бокс должен быть оборудован:
- столом для проведения анализов;

- весами;
- бактерицидными лампами и/или другим оборудованием, обеспечивающим обеззараживание.

Допускается в боксе размещать шкафы для посуды, термостаты и холодильники. Боксированное помещение необходимо снабдить звуковым или световым сигналом для возможности оповещения при возникновении неординарных ситуаций.

При входе в лабораторию и боксированное помещение должен быть дезинфицирующий коврик размером 90 > < 60 см.

Для проведения микробиологических анализов лаборатория должна быть оснащена необходимым количеством лабораторной посуды - колбы, стаканы, мензурки, пипетки градуированные, ковши, кастрюли и т.д. Кроме того, для микробиологических посевов необходимо иметь пипетки с одной отметкой номинальной вместимостью 1 мл, чашки Петри диаметром 90 мм (ЧБН-1-100 и ЧБН-2), пробирки стеклянные П1-16(21)-150(200)ТС или П2-16(21)-150(200)ТС или одноразовую посуду аналогичного назначения.

Производственная лаборатория. Работа с микроорганизмами

Ориентировочная площадь: 50 - 110 м².

Нормативные требования по СП 1.3.2322-08 «Безопасность работы с микроорганизмами III-IV групп патогенности (опасности) и возбудителями паразитарных болезней».

Данная лаборатория совмещает функции «Научно-исследовательской микробиологической лабораторией: изучение физиолого-биохимических и генетических особенностей микроорганизмов, механизмов и способов получения БАВ и т.д.» в «Микробиологической лаборатории».

Требования, предъявляемые к производственной лаборатории аналогичны таковым для микробиологической лаборатории (МБЛ) за исключением:

- В лабораториях научно-исследовательских учреждений, а также в производственных лабораториях, проводящих, экспериментальные исследования, допускается наличие одного входа.
- Для работы с патогенными биологическими агентами (ПБА) должны применяться боксы биологической безопасности (БББ) II класса. Все работы в боксах биологической безопасности проводят на поддонах с салфетками, смоченными дезинфицирующим раствором. В некоторых случаях достаточно использование БББ не боксируя помещения. Вопрос рассматривается при проектировании при изучении анализов, производимых в лаборатории.

При проектировании учитывается вид проводимых исследований.

Возможно объединение части помещений с микробиологической лабораторией (к примеру, моечных, ряда помещений «чистой» зоны): моечная, оборудованная для мытья посуды; средоварочная, оборудованная для приготовления питательных сред; стерилизационная).

Объединение систем вентиляции, канализации, вакуума не допускается. Система вентиляции оборудуется соответствующими системами фильтрации входного и выбрасываемого воздуха. Рециркуляция из заразных зон не допускается.

Порядок работы в производственных помещениях при работе с культурами микроорганизмов III-IV групп патогенности устанавливают в соответствии с санитарными правилами СП 1.3.2322-

08, санитарными правилами "Надлежащая практика производства медицинских иммунобиологических препаратов. СП 3.3.2.1288-03".

Аналитическая лаборатория.

Все помещения аналитической лаборатории, за исключением участка контроля на механические включения, должны быть выполнены в соответствии с требованиями для контролируемой зоны. В составе аналитической лаборатории должны быть предусмотрены помещения:

- гардеробная аналитической лаборатории, с санузлом и душевой;
- помещение или зона приема и регистрации образцов,
- химическая лаборатория;
- термостатная;
- приборная;
- помещение мойки посуды;
- весовая;
- физическая лаборатория;
- кабинет персонала аналитической лаборатории;
- помещение хранения реактивов и лабораторной посуды;
- помещение для хроматографии;
- помещение для хранения баллонов;
- помещение (зона) хранения чистой одежды;
- помещение хранения уборочного инвентаря;
- архив документации.

Помещения могут варьироваться или зонироваться в зависимости от проводимых анализов. В лабораторию может быть включен контроль на механические включения аналитической лаборатории (помещение для просмотра).

Примерная организация работ в аналитической лаборатории

Взятые для исследования пробы поступают в аналитическую лабораторию в промаркированной влагонепроницаемой таре с сопроводительным документом, в котором указывают наименование и характеристики направляемого на исследование материала.

Для приема и регистрации подлежащих исследованию проб организовано помещении приема и регистрации образцов.

Для проведения контроля исследуемых в соответствии с нормативной документацией показателей качества исходного сырья, упаковочных материалов, промежуточной и готовой продукции лабораторные помещения должны быть оснащены необходимым современным оборудованием и приборами.

В помещении хранения реактивов и лабораторной посуды с учетом свойств размещаемых веществ должно быть предусмотрено оборудование: шкафы для хранения реактивов, шкаф для безопасного хранения легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), холодильник,

морозильник (при необходимости), стеллаж. Шкаф для хранения реактивов должен иметь подключение к вытяжной вентиляции.

Функции пожаробезопасности шкафа для безопасного хранения ЛВЖ обеспечиваются за счет следующих систем:

- автоматическое закрытие и блокировка дверей при повышении температуры ≥ 47 °С;
- автоматическое закрытие вентиляционных отверстий при повышении температуры ≥ 70 °С;
- изолирование всех сквозных отверстий специальной термопеной;
- шкаф для безопасного хранения ЛВЖ должен быть подключен к системе приточно-вытяжной вентиляции.

Для проведения работ, связанных с выделением вредных веществ, в лабораториях должны быть предусмотрены локальные вытяжные устройства – вытяжные шкафы и зонты вытяжные. Для хранения химических реактивов, ЛВЖ в помещениях аналитической лаборатории должны быть установлены шкафы для хранения реактивов и шкафы для безопасного хранения ЛВЖ.

В помещении хроматографии должно быть предусмотрено проведение исследований методами жидкостной и газовой хроматографии. Для этих целей используются установки высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и газовые хроматографы, размещенные на столах для хроматографии. Установки ВЭЖХ должны быть установлены под вытяжными зонтами, которые имеют подключение к вытяжной вентиляции. Для проведения газовой хроматографии применяется азот, поступающий от газовых баллонов. Хранение баллонов с азотом вместимостью 20 л должно быть предусмотрено в шкафу для хранения газовых баллонов, размещенном в помещении хранения газовых баллонов или на улице в специальном шкафу.

Для подготовки лабораторной посуды аналитической лаборатории должно быть организовано помещение мойки посуды. Для мойки посуды должны быть предусмотрены машина лабораторная моечная и мойка лабораторная, для сушки посуды – сушильный шкаф. Чистую высушенную посуду размещают в шкафу для хранения посуды.

Для обработки и оценки полученных результатов, документирования проводимых исследований должно быть предусмотрен кабинет для персонала аналитической лаборатории. Для хранения подготовленной документации должен быть организован архив документации.

Лаборатория должна быть обеспечена холодным и горячим водоснабжением, канализацией, электричеством, отоплением и вентиляцией.

Все лаборатории должны иметь естественное и искусственное освещение.

Состав оборудования и оснащения должен определяться на этапе проектирования.

Производственное помещение

Особенности проектирования помещений

При проектировании зон асептического производства нужно учесть следующие особенности планировочных решений и конструкций:

- обеспечить приспособленность поверхностей стен, пола и потолка для очистки и их способность выдерживать обработку дезинфицирующими средствами;

- эффективно герметизировать потолки;
- избегать уступов и других горизонтальных поверхностей, на которых могут скапливаться частицы и которые могут нарушать потоки воздуха;
- выполнять монтаж трубопроводов, воздуховодов и прочих коммуникаций так, чтобы избежать образований труднодоступных мест или других поверхностей, труднодоступных для очистки;
- предусматривать достаточно места для зон переодевания, хранения чистой и загрязненной одежды и мытья рук;
- учитывать характер потоков воздуха, которые могут повлиять на продукт и критические поверхности;
- устанавливать окна и другие средства наблюдения, где это нужно;
- поддерживать соответствующий перепад давления воздуха между помещениями различных классов;
- поддерживать температуру и, если необходимо, относительную влажность в допустимых пределах и, по возможности, с непрерывным контролем;
- располагать оборудование в зоне асептического производства таким образом, чтобы облегчить доступ к нему оператора и обслуживающего персонала и свести до минимума возможность сообщения открытых контейнеров и продукта с окружающей средой;
- располагать оборудование, требующее частого вмешательства оператора или обслуживающего персонала, в удалении от критических производственных зон;
- учитывать потенциальные источники перекрестного загрязнения.

В проекте помещений, где располагается зона асептического производства, следует предусмотреть контроль за потоками компонентов и материалов, чтобы:

- поддерживать микробиологическую чистоту в критических производственных зонах;
- минимизировать попадание загрязнений в зону асептического производства и обеспечить контроль загрязнений таким образом, чтобы не допустить их в критические производственные зоны;
- исключить смешивание чистых и грязных предметов.

Критические производственные зоны подлежат текущему контролю на присутствие микроорганизмов, т.е. микрофлоры/изолятов в окружающей среде.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха и контроля

Основные элементы системы вентиляции и кондиционирования воздуха и программы контроля требуют соответствующего подхода при проектировании и контроле асептических производственных зон, включая обеспечение относительной влажности, температуры, скорости потока воздуха, высокоэффективной фильтрации, организации однонаправленных потоков воздуха и перепада давления между соседними помещениями.

Значения температуры и, при необходимости, относительной влажности воздуха должны быть определены, контролироваться и регулироваться так, чтобы выполнялись требования комфорта сотрудников и качества продукта. Это прямо влияет на асептическую технологию и потенциальный уровень загрязнений.

Кадровое обеспечение

Для устойчивого функционирования опытно-промышленного участка необходимо организовать работу технологов, операторов, лаборантов и др. в количестве необходимым для обеспечения круглосуточной работы технологического процесса. Т.к. многие технологические этапы не могут быть осуществлены в течение одной рабочей смены. Так, например, ферментация может продолжаться более 100 часов, с учетом автоматизации нет необходимости постоянного нахождения рядом с оборудованием, но необходимо обеспечить плановый отбор проб, также надзор за возможными аварийными ситуациями.

Отдел	Стадия	Должность	Режим работы	Кол-во смен в сутки	Кол-во сотрудников в смену	Всего сотрудников
Начальник производства			пятидневный	1	1	1
Технологический	Главный технолог		пятидневный	1	1	1
	Подготовка посевного материала, производственная лаборатория, поддержание штаммов, полный контроль по всем процессам	Микробиолог	пятидневный	1	2	2
		Лаборант	пятидневный	1	1	1
	Культивирование, розлив, концентрирование	Технолог	круглосуточный/сменный	3*8ч	2	6
		Оператор	круглосуточный/сменный	3*8ч	2	6
	Сушка и фасовка, подготовка и навеска компонентов, среды для лаборатории	Оператор	пятидневный	1	1	1
		Технолог	пятидневный	1	1	1
	Подготовка сред	Оператор	пятидневный	1	1	1
		Мойщик посуды/мойщик оборудования (CIP)	пятидневный	1	1	1
Автоклавная	Автоклавер	пятидневный	1	1	1	
Инженерный	Главный инженер		пятидневный	1	1	1
		Слесарь	пятидневный (ночная смена)	1	1	1
	Обслуживание оборудования	Электрик	пятидневный	1	1	1
		Инженер	пятидневный	1	1	1
		Оператор	пятидневный	1	1	1
Кладовщик		пятидневный	1	1	1	
Вспом. службы	Склад	Кладовщик	пятидневный	1	1	1
	Прачечная	Прачка/гладильщица	пятидневный	1	1	1

Примерные схемы работы

Ферментация 24 – 48 -72

	1й день	2й день	3й день	4й день	5й день	6й день	7й день
лаборатория	■	■	■	■	■	■	■
Реактор 50 – 2шт		■					
Реактор 150 – 2шт		■					
Ферментер 20 – 2 шт		■	■				
Ферментер 100 – 2 шт			■	■	■		
Ферментер 1000 – 2шт					■	■	■
Реактор 100		■					
Реактор 300		■					
Ферментер 30			■	■			
Ферментер 300				■	■		
Ферментер 3000					■	■	■
фильтрация	■	■					
Сепаратор	■						
Центрифуга	■						
Вву	■						
сушилка		■					
Смеситель		■					
Розлив	■	■					
Фасовка		■					

	1й день	2й день	3й день	4й день	5й день	6й день	7й день
лаборатория							
Реактор 50 – 2шт	■	■					
Реактор 150 – 2шт	■	■					
Ферментер 20	■	■					
Ферментер 100		■	■	■	■	■	
Ферментер 1000				■	■	■	■
Ферментер 20		■	■				
Ферментер 100			■	■	■		
Ферментер 1000					■	■	■
Розлив	■	■					■
Сепаратор	■	■					■
Центрифуга	■	■					■
фильтрация	■	■					■
Реактор 100			■				
Реактор 300			■				
Ферментер 30			■	■			
Ферментер 300				■	■	■	
Ферментер 3000	■	■				■	■

Ориентировочная стоимость проектирования и ремонта помещений

	Стоимость	Количество	Цена (€)	Цена (руб)
Проектирование				12 000 000
Экспертиза строительных конструкций				800 000
Демонтаж перегородок	2 900	1 050	35 824	3 045 000
Подготовительные работы				
Усиление строительных конструкций	800	1 050	9 882	840 000
Устройство стяжки	1 500	1 050	18 529	1 575 000
Обеспыливание помещения	50	1 050	618	52 500
Устройство кирпичных перегородок	1 500	1 050	18 529	1 575 000
Устройство гипсокартонных перегородок	700	1 050	8 647	735 000
Вентиляция				
Монтаж воздуховодов из раздела ОВ	13 000	1 050	160 588	13 650 000
Монтаж воздуховодов для дымоудаления	3 200	1 050	39 529	3 360 000
Закупка осушителя воздуха	3 400	1 050	42 000	3 570 000
Закупка вентиляционного оборудования	3 500	1 050	43 235	3 675 000
Монтаж вентиляционного оборудования	1 100	1 050	13 588	1 155 000
Источники холода				
Монтаж узлов тепло и холодоснабжения в венткамерах	600	1 050	7 412	630 000
Монтаж трассы ХС внутри цеха	3 400	1 050	42 000	3 570 000
Поставка чиллера	4 300	1 050	53 118	4 515 000
Поставка сухого охладителя	400	1 050	4 941	420 000
Монтаж чиллера	700	1 050	8 647	735 000
Монтаж сухого охладителя	200	1 050	2 471	210 000
Обвязка чиллера и сухого охладителя	200	1 050	2 471	210 000
Отопление				
Монтаж и обвязка нового оборудования ИТП	300	1 050	3 706	315 000
Устройство трубопроводов от ИТП к венткамерам	2 700	1 050	33 353	2 835 000
Монтаж системы отопления	1 000	1 050	12 353	1 050 000
Водоснабжение и водоотведение				

Монтаж системы водоснабжения	1 800	1 050	22 235	1 890 000
Монтаж системы противопожарного водопровода	1 800	1 050	22 235	1 890 000
Монтаж системы водоотведения	1 800	1 050	22 235	1 890 000
Монтаж системы водоотведения от технологического оборудования из нержавеющей стали.	2 200	1 050	27 176	2 310 000
Монтаж ливневой канализации	500			
Вода очищенная (PW)				
Разводка трубопроводов	2 200	1 050	27 176	2 310 000
Монтаж оборудования	500	1 050	6 176	525 000
Распределение сжатого воздуха				
Разводка трубопроводов	1 800	1 050	22 235	1 890 000
Монтаж оборудования	500	1 050	6 176	525 000
Электрика				
Прокладка кабельной линии ЭМ, ЭО.	4 000	1 050	49 412	4 200 000
Монтаж щитов ЭМ, ТХ, ЭС.	4 000	1 050	49 412	4 200 000
АСУ				
Автоматическое управление для воздухотехники и холодоснабжения	6 700	1 050	82 765	7 035 000
Система мониторинга климатических параметров ЧП	800	1 050	9 882	840 000
Система контроля и мониторинга частиц в ЧП	800			
Сети связи				
Устройство СКС	1 100	1 050	13 588	1 155 000
Телефонизация	1 100	1 050	13 588	1 155 000
Компьютеризация	1 100	1 050	13 588	1 155 000
Автоматизированная система противопожарной защиты	2 600	1 050	32 118	2 730 000
Монтаж чистых помещений				
Монтаж сэндвич-панелей	9 500	150	16 765	1 425 000
Монтаж потолков	7 000	150	12 353	1 050 000
Монтаж дверей	7 100	150	12 529	1 065 000

Монтаж отбойников	400	150	706	60 000
Монтаж светильников	500	150	882	75 000
Монтаж напольного покрытия	1 000	150	1 765	150 000
Пусконаладочные работы				
Пуско-наладочные работы	4 000	150	7 059	600 000
Общестроительные работы вне чистых зон				
Монтаж напольного покрытия	300	900	3 176	270 000
Отделка стен	1 600	900	16 941	1 440 000
Установка дверей с доводчиками	350	900	3 706	315 000
Монтаж светильников	500	900	5 294	450 000
Монтаж потолка	1 100	900	11 647	990 000
Устройство отбойников	500	900	5 294	450 000

С учетом предполагаемых работ по проектированию и проведению реконструкции общая стоимость работ и материалов составит - 104 562 500 руб. Детальная смета разрабатывается при подготовке проектной документации.

Ориентировочная стоимость технологического, лабораторного и вспомогательного оборудования.

Оборудование для создания пилотно-промышленного центра			
Оборудование	Ед.	Цена за ед. EUR	Сумма, EUR
Ферментер 3000 л	1	€ 290 800,00	€ 290 800,00
Ферментер 1000 л	2	€ 230 750,00	€ 461 500,00
Ферментер 300 л	1	€ 151 400,00	€ 151 400,00
Ферментер 100 л	2	€ 118 500,00	€ 237 000,00
Ферментер 30 л	1	€ 95 800,00	€ 95 800,00
Ферментер 20 л	2	€ 92 600,00	€ 185 200,00
Реактор 300 л	1	€ 68 000,00	€ 68 000,00
Реактор 150 л	2	€ 56 000,00	€ 112 000,00
Реактор 100 л	1	€ 54 000,00	€ 54 000,00
Реактор 50 л	2	€ 45 000,00	€ 90 000,00
CIP	1	€ 75 000,00	€ 75 000,00
Центрифуга проточная Сера Z101	1	€ 112 000,00	€ 112 000,00
Сепаратор Clara 80	1	€ 95 650,00	€ 95 650,00
пилотный фильтр-пресс	1	€ 55 000,00	€ 55 000,00
Система микрофльтрации	1	€ 51 400,00	€ 51 400,00
Система ультрафльтрации	1	€ 53 700,00	€ 53 700,00

Вакуум-выпарная система и распылительная сушка	1	€ 485 000,00	€ 485 000,00
Лиофильная сушка LP50	1	€ 235 000,00	€ 235 000,00
Смеситель СВ200	1	€ 56 000,00	€ 56 000,00
Дозатор	1	€ 45 000,00	€ 45 000,00
Дозатор полуавтоматический	2	€ 86 000,00	€ 172 000,00
Гранулятор	1	€ 230 000,00	€ 230 000,00
Вспомогательное оборудование	1	€ 270 000,00	€ 270 000,00
Стенды для обучения персонала	3	€ 10 000,00	€ 30 000,00
Технологическая лаборатория	1	€ 368 000,00	€ 368 000,00
Аналитическая лаборатория	1	€ 370 000,00	€ 370 000,00
микробиологическая лаборатория	1	€ 245 000,00	€ 245 000,00
Лаборатории для модельных эксп.	1	€ 340 000,00	€ 340 000,00
Итого			€ 5 034 450,00