

ОТЧЕТ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОПРОСА "ОСНАЩЕНИЕ НАУЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ГЛАЗАМИ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ"

ВВЕДЕНИЕ

Научное оборудование является ключевым элементом для проведения передовых исследований, обеспечивая высокую достоверность результатов. Современные приборы позволяют получать высокоточные данные, повышают конкурентоспособность исследований и способствуют внедрению инноваций. Такое оборудование важно не только для исследований, но и для обучения студентов, магистрантов и докторантов, повышая уровень их владения достоверными методами исследования. Наличие современного оборудования повышает репутацию научных учреждений, привлекая высококвалифицированных исследователей и способствуя международному сотрудничеству. Инвестиции в научное оборудование являются критически важными для развития науки и технологий, повышения качества исследований и их соответствия мировым стандартам.

С целью оценки соответствия оснащения казахстанских исследовательских организаций и лабораторий научным оборудованием потребностям исследователей, определения потребностей в его увеличении и необходимых механизмов для этого с 6 июня по 5 июля 2024 г. Национальной академией наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан проведен опрос "Оснащение научным оборудованием глазами исследователей". Значимость данного опроса заключается в оценке достаточности имеющегося оборудования глазами самих ученых, а также выявления запросов и ожиданий в плане закупок нового оборудования.

Сбор данных осуществлялся онлайн через платформу SurveyMonkey. С целью охвата максимально возможного количества участников ссылка на анкету и письма с приглашением к участию были направлены всем организациям высшего и (или) послевузовского образования (ОВПО) и научным организация (НО) в Казахстане для распространения среди сотрудников.

Заполнение онлайн анкеты заняло в среднем 5 минут 25 секунд. Анкетирование проводилось анонимно. Анкета и методология опроса получила одобрение этической комиссии при учреждении "SDU University" (Excerpt from Research Ethics Committee Minutes of Meeting #13, 21.05.2024). Форма информированного согласия была доступна всем потенциальным респондентам на первой странице опроса в SurveyMonkey, с опциями СОГЛАСЕН и НЕ СОГЛАСЕН. При выборе варианта НЕ СОГЛАСЕН анкета завершалась. При выборе варианта СОГЛАСЕН респондент продолжал(а) заполнять анкету.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Демографические данные

На платформе SurveyMonkey было получено 1256 ответов. После чистки данных, включающей в себя удаление незавершенных ответов, для анализа осталось 946 ответов. Из 946 участников доля молодых ученых (до 40 лет включительно) составила 39,4% (рисунок 1), доля участников в возрастной группе 41-60 лет - 50,3%, 61 лет и старше - 10,4%.

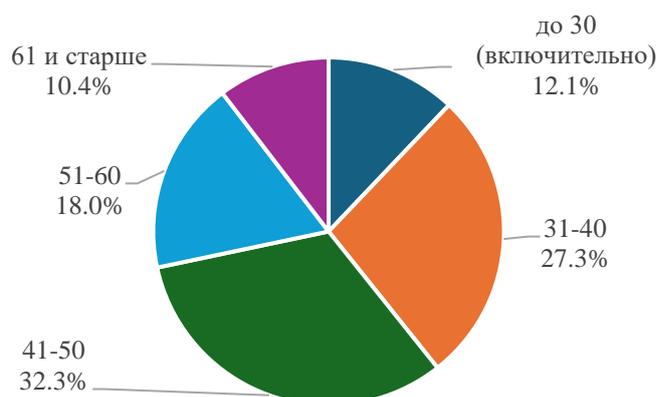


Рисунок 1. Возраст участников опроса

Основная часть участников работает в государственных учреждениях, в том числе в государственных высших учебных заведениях (47,7%) и государственных научно-исследовательских организациях (28,9%) (рисунок 2). Только 17% участников работает в частных учреждениях, в том числе в ВУЗах – 11,3% и частных научно-исследовательских организациях – 5,7%.

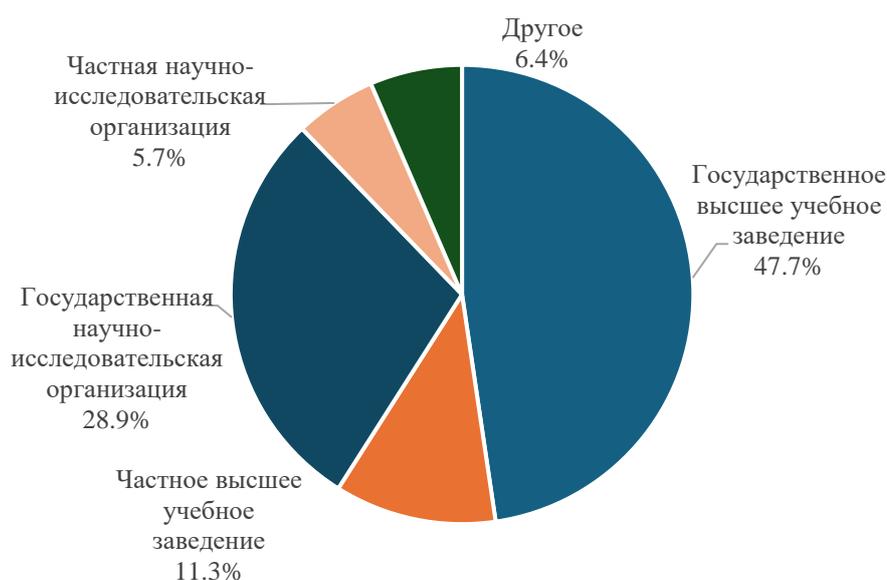


Рисунок 2. Места работы участников опроса

Более половины участников опроса имеют ученую степень. Из 946 человек степень доктора наук имеют 64 человека (6,8%), кандидата наук, доктора философии или доктора по профилю – 444 (46,9%), магистра - 316 (33,4%), бакалавра - 64 (6,8%). Должность руководителя организации или его заместителя занимает 41 участник опроса (4,3%), руководителя подразделения организации – 246 (26,0%), преподавателя/профессора – 369 (39,0%), научного сотрудника – 195 (20,6%), докторантами являются 14 человек (1,5%), магистрантами – 17 (1,8%), студентами бакалавриата – 8 (0,8%).

Из 946 участников опроса, отметивших одно из семи научных направлений, 202 (21,4%) человек представляет естественные науки, 215 (22,7%) - инжиниринг и технологии, 65 (6,9%) - медицину и здравоохранение, 145 (15,3%) - сельскохозяйственные и ветеринарные науки, 97 (10,3%) – социальные науки, 138 (14,6%) – гуманитарные науки и искусство, 84 человек (8,9%) - военные науки и национальную безопасность (рисунок 3).

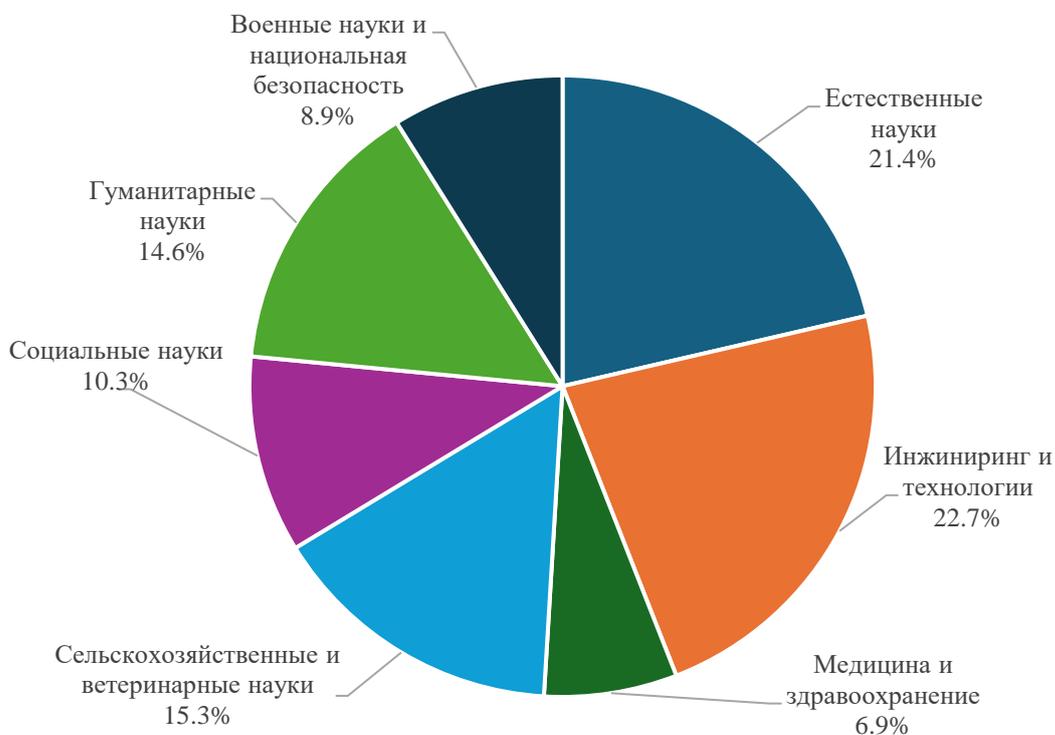


Рисунок 3. Научные направления участников опроса

Большинство респондентов имеют опыт руководства или участия в научных проектах и/или программах. Среди участников опроса 64 человека отметили опыт руководства за последние 3 года в рамках программно-целевого финансирования, 146 – в рамках грантового финансирования, 47 – грантового финансирования для молодых ученых, 57 – грантового финансирования постдокторантов («Жас ғалым»), 12 – грантового финансирования проектов коммерциализации, 25 – другими отечественными грантами, 25 – международными или зарубежными грантами на научные исследования. В качестве члена

группы в целевых программах за последние 3 года участвовали 376 человек, проектах грантового финансирования – 326, грантового финансирования для молодых ученых – 82, грантового финансирования постдокторантов («Жас ғалым») – 20, грантового финансирования проектов коммерциализации – 79, других отечественных грантов – 103, международных или зарубежных грантов – 84. Не участвовали ни в каких проектах и программах 279 участников опроса.

Оценка уровня оснащения базовым оборудованием

На вопрос «Как бы Вы оценили уровень оснащения Вашей научно-исследовательской организации или Вашего факультета ВУЗа базовым научным оборудованием в настоящий момент?» из 946 участников 19 ответили «Мне для работы не требуется никакое научное оборудование» и 24 затруднились ответить. Остальные 903 участника оценили уровень оснащения базовым оборудованием следующим образом (рисунок 4): наибольшее количество (294 человека, 32,6%) выбрало вариант «Средне (большая часть необходимого для наших исследований базового оборудования имеется, но требуется закуп для восполнения недостатков)». Вариант ответа «Выше среднего (все необходимое для наших исследований базовое оборудование имеется, но оно частично устарело и (или) есть определенные несущественные недостатки)» выбрали 210 человек (23,3%), «Ниже среднего (имеется только часть необходимого базового оборудования)» - 160 человек (17,7%). Высоко оценили уровень оснащения базовым научным оборудованием 116 человек (12,8%), низко – 75 человек (8,3%), а вариант ответа «Очень низко» выбрало 48 человек (5,3%).

■ Высоко ■ Выше среднего ■ Средне ■ Ниже среднего ■ Низко ■ Очень низко

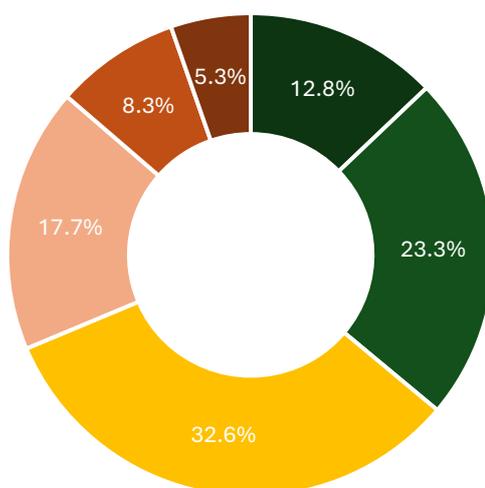


Рисунок 4. Уровень оснащения базовым оборудованием

Только 36,1% из 903 респондентов отметили «Высоко» и «Выше среднего», что указывает на проблемы с уровнем оснащения базовым оборудованием. В разрезе научных направлений самый низкий уровень оснащения («Ниже среднего», «Низко» и «Очень низко») по оценке респондентов приходится на направления «медицина и здравоохранение» (41,7%) и «военные науки и национальная безопасность» (37,2%), как видно на рисунке 5. Наибольшая доля ответов «Высоко» и «Выше среднего» наблюдается среди респондентов, выбравших в качестве своего научного направления естественные науки (42,7%), а наименьшая – военные науки и национальная безопасность (20,5%).

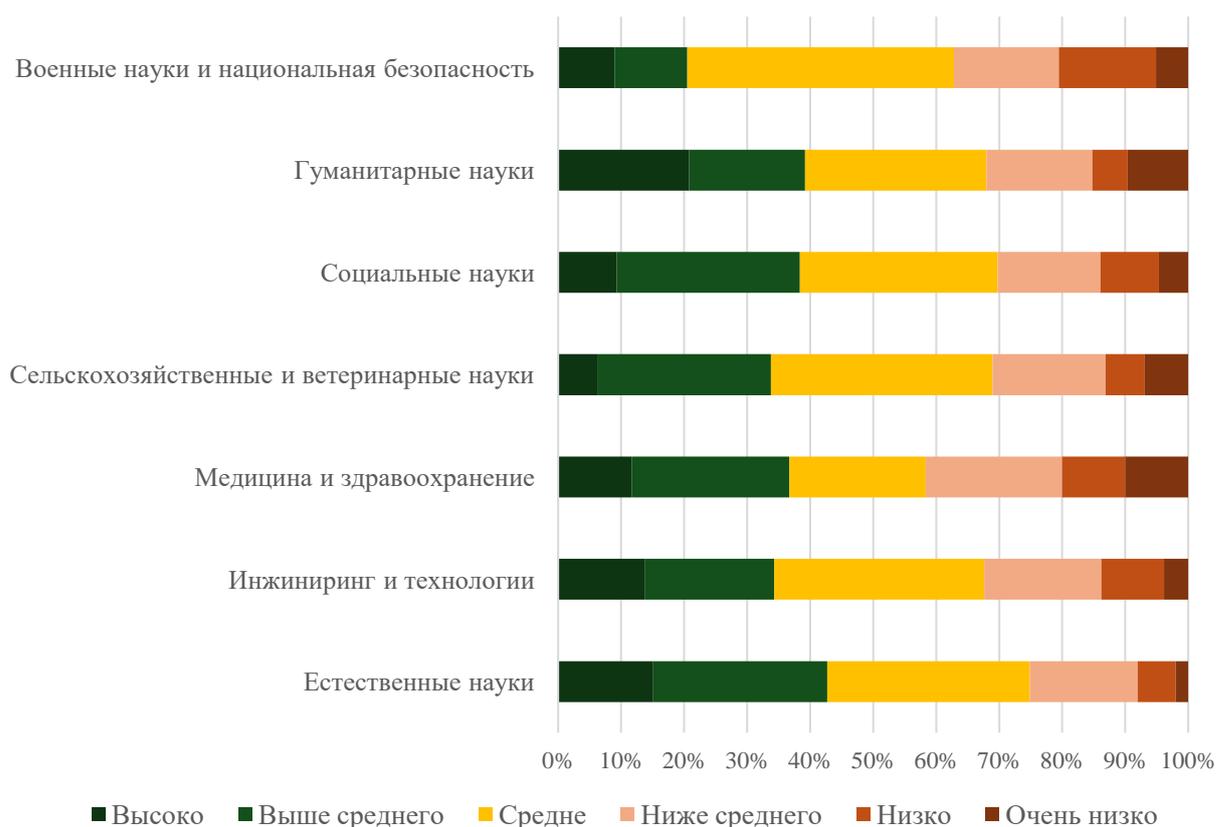


Рисунок 5. Уровень оснащения базовым оборудованием по научным направлениям

Государственные ВУЗы и научно-исследовательские организации имеют более низкий уровень оснащения по сравнению с частными организациями (рисунок 6). Наибольшая доля ответов «Высоко» и «Выше среднего» также наблюдается среди респондентов, представляющих частные высшие учебные заведения (52,5%) и частные научно-исследовательские организации (40,7%), а наименьшая – другие организации (30,4%) и государственные высшие учебные заведения (32,6%).

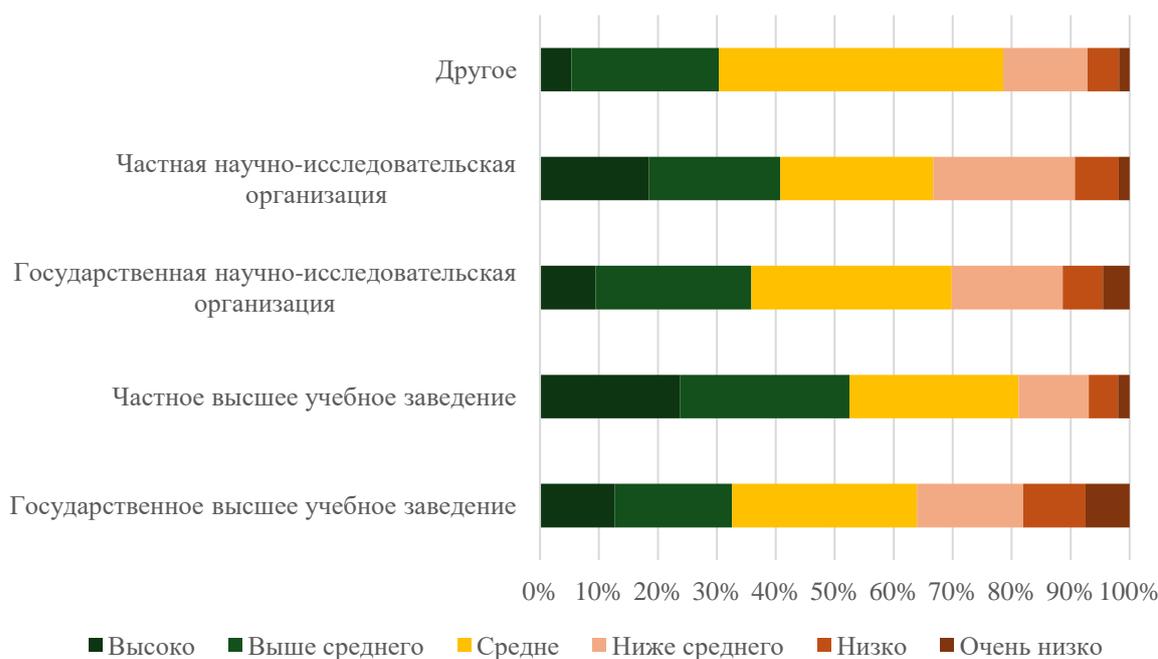


Рисунок 6. Уровень оснащения базовым оборудованием по типу организации

Наибольшая доля ответов «Высоко» и «Выше среднего» (44,1%) наблюдается среди респондентов, указавших возраст до 30 лет (включительно). Для остальных групп возрастов данный показатель находится в диапазоне 31,2–36,0%. Наибольшая доля ответов «Ниже среднего», «Низко» и «Очень низко» наблюдается среди респондентов, указавших возраст 61 и старше (38,7%), а наименьшая – до 30 лет (включительно) (26,1%).

Изменения в уровне оснащения

На вопрос «Как изменился уровень оснащения Вашей научно-исследовательской организации или Вашего факультета ВУЗа базовым научным оборудованием за последние 10 лет?» из 946 человек 63 человека затруднились ответить. Из 883 человек, оценивших изменения в уровне оснащения, наибольшее количество (406 человек, 46,0%) выбрало вариант «Немного улучшился». Вариант ответа «Сильно улучшился» выбрали 182 человека (20,6%), «Не улучшился» - 170 человек (19,3%), «Очень сильно улучшился» - 60 человек (6,8%), «Ухудшился» - 40 человек (4,5%). Как видно на рисунке 7, наблюдается улучшение в оснащении базовым оборудованием за последние десять лет, и почти три четверти опрошенных выбрали ответы от «немного улучшился» до «очень сильно улучшился».

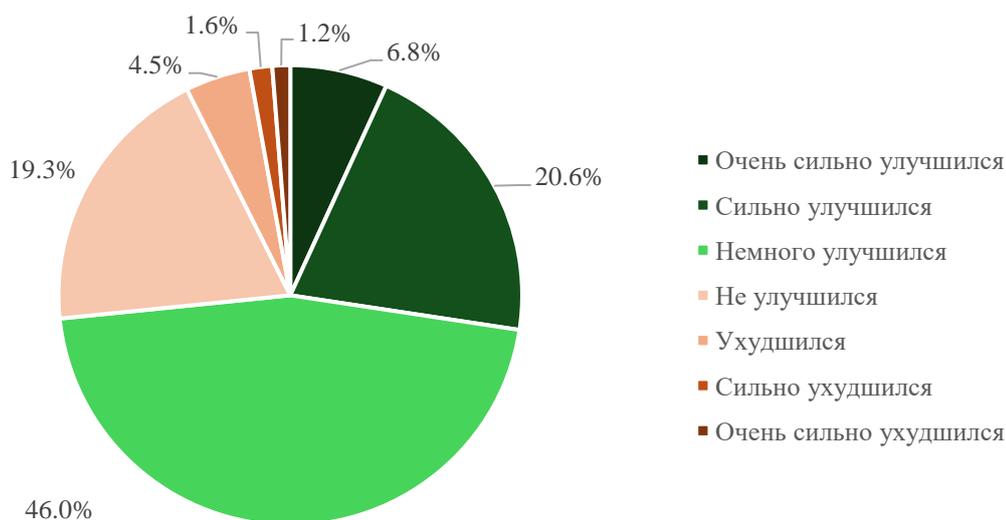


Рисунок 7. Изменения в оснащении базовым оборудованием за последние 10 лет

Наибольшая доля ответов «Очень сильно улучшился» и «Сильно улучшился» наблюдается среди респондентов, выбравших в качестве своего научного направления естественные науки (35,6%), а наименьшая – военные науки и национальная безопасность (17,3%) (рисунок 8). Наибольшая доля ответов «Не улучшился», «Ухудшился», «Сильно ухудшился» и «Очень сильно ухудшился» получена от респондентов по медицине и здравоохранению (41,0%). Эти данные сходятся с ответами по уровню оснащения базовым оборудованием по научным направлениям (рисунок 5).



Рисунок 8. Изменения в оснащении базовым оборудованием по научным направлениям

Наибольшая доля ответов «Очень сильно улучшился» и «Сильно улучшился» наблюдается среди респондентов, представляющих частные высшие учебные заведения (36,6%) и частные научно-исследовательские организации (34,0%), а наименьшая – другие организации (22,2%). Наибольшая доля ответов «Не улучшился», «Ухудшился», «Сильно ухудшился» и «Очень сильно ухудшился» получена от респондентов, представляющих государственные высшие учебные заведения (31,3%).

Доступ к дорогостоящему оборудованию

Для проведения исследований, конкурентноспособных на международном уровне, часто имеется необходимость в дорогостоящем оборудовании, которое может обеспечить более высокую точность, надежность, селективность, чувствительность, разрешающую способность и степень автоматизации. Для целей данного опроса, под дорогостоящим оборудованием подразумевается научное оборудование стоимостью 50 млн тенге или 100 тыс. долларов США и выше.

Из 946 человек, ответившим на вопрос «Имеется ли у Вас доступ (в Вашей организации или в других организациях, с которыми вы сотрудничаете) к дорогостоящему научному оборудованию (стоимостью не менее 50 млн тенге или 100 тыс. долларов США), которое необходимо для Ваших исследований?», 145 человек затруднились ответить и 111 человек указали, что им не нужен доступ к дорогостоящему оборудованию. Из оставшихся 690 респондентов наибольшее число (303; 43,9%) выбрало ответ «У меня нет доступа к дорогостоящему оборудованию». Еще 167 человек (24,2%) выбрало ответ «У меня есть доступ к части необходимого дорогостоящего оборудования». Ответы «Доступ ко всему необходимому дорогостоящему оборудованию есть в моей организации» и «Доступ ко всему необходимому дорогостоящему оборудованию есть в моей организации и в других организациях, с которыми мы сотрудничаем» выбрали 125 (18,1%) и 95 (13,8%) респондентов, соответственно.

Как видно на рисунке 9, более двух третей участников (68,1%), которым необходимо дорогостоящее оборудование, не имеют доступа к нему вообще или имеют только частичный доступ.

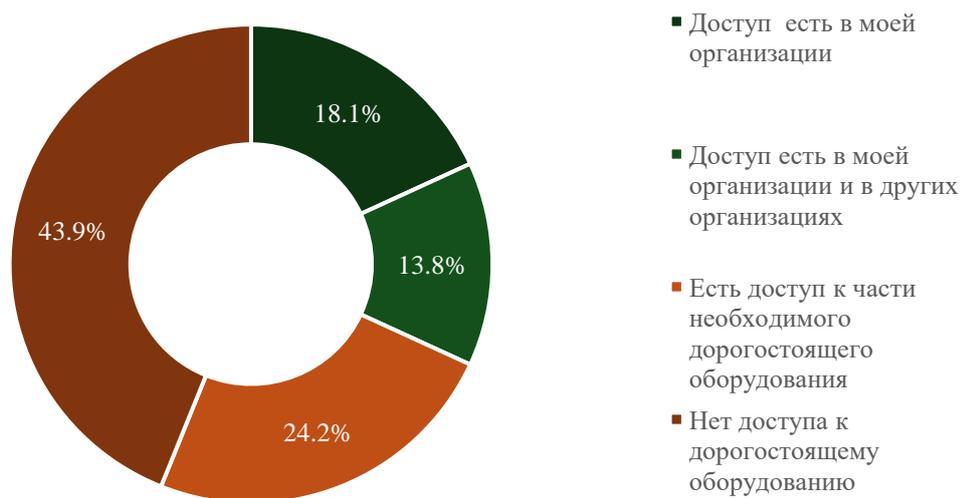


Рисунок 9. Уровень доступа к дорогостоящему оборудованию

Наибольшая доля ответов «Доступ ко всему необходимому дорогостоящему оборудованию есть в моей организации» и «Доступ ко всему необходимому дорогостоящему оборудованию есть в моей организации и в других организациях, с которыми мы сотрудничаем» наблюдается среди респондентов, выбравших в качестве своего научного направления медицину и здравоохранение (43,1%), а наименьшая – военные науки и национальную безопасность (13,5%) (рисунок 10). По остальным научным направлениям доля таких респондентов варьируется от 22,4% до 36,8%. Наибольшая доля ответа «У меня нет доступа к дорогостоящему оборудованию» наблюдается среди респондентов, выбравших в качестве своего научного направления военные науки и национальную безопасность (76,9%), а наименьшая – естественные науки (31,3%). Также стоит отметить, что 40,6% респондентов по гуманитарным наукам и 49,5% по социальным наукам выбрали варианты «Мне не нужен доступ к дорогостоящему оборудованию» и «Затрудняюсь ответить».



Рисунок 10. Доступ к дорогостоящему оборудованию по научным направлениям

Наибольшая доля ответов «Доступ ко всему необходимому дорогостоящему оборудованию есть в моей организации» и «Доступ ко всему необходимому дорогостоящему оборудованию есть в моей организации и в других организациях, с которыми мы сотрудничаем» наблюдается среди респондентов, представляющих частные высшие учебные заведения (45,3%) и частные научно-исследовательские организации (37,5%), а наименьшая – государственные высшие учебные заведения (28,8%).

Доступ к дорогостоящему оборудованию вне организации

При отсутствии дорогостоящего оборудования для проведения исследований в организации по месту работы исследователи могут арендовать или же заказать опыты в организациях, где такое оборудование имеется. Такая практика позволяет более эффективно использовать ресурсы, если имеется возможность легко получить доступ к дорогостоящему оборудованию или к качественно и своевременно предоставленной услуге. В рамках данного исследования был произведен замер уровня доступа к дорогостоящему оборудованию вне организации. Из общего количества респондентов 415 человек ответили на вопрос «Если у вас есть доступ к дорогостоящему оборудованию вне вашей организации, оцените уровень доступа:». На данный вопрос ответили меньше респондентов, так как он был необязателен, особенно для тех, кто в предыдущем вопросе выбрали ответы «Мне не нужен доступ к дорогостоящему оборудованию» и «Затрудняюсь ответить».

Как показано на рисунке 11, легко получить бесплатный доступ или же за невысокую плату получается только у 25,8% участников. У остальных участников возникают сложности из-за высокой оплаты или отсутствия доступа в целом. Наибольшее количество (136 человек, 32,8%) выбрали вариант «Доступ получить сложно и требуется высокая оплата». Вариант «Доступ можно получить бесплатно и легко» выбрали 75 человек (18,1%), «Доступ можно получить бесплатно, но имеются сложности» - 75 человек (18,1%), «Доступ можно получить легко, но за высокую плату» - 63 человека (15,2%), «Доступ можно получить легко за невысокую плату» - 32 человека (7,7%).

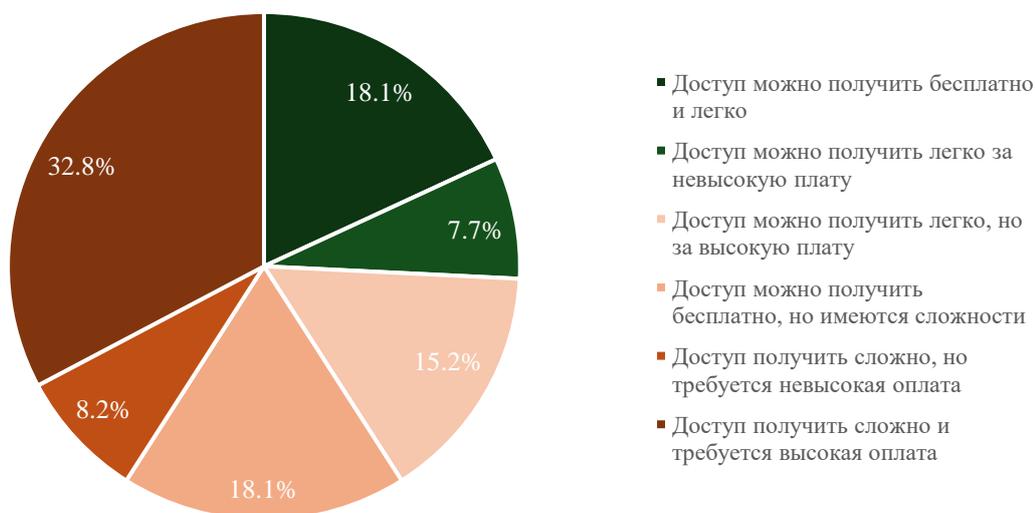


Рисунок 11. Уровень доступа к дорогостоящему оборудованию вне организации

При получении доступа и использовании оборудования вне организации могут возникать проблемы с качеством и своевременностью полученных услуг. Из 180 респондентов, ответивших на вопрос «Как Вы оцениваете опыт использования необходимого Вам дорогостоящего оборудования в других казахстанских организациях за последние 3 года?», наибольшее количество (98 человек, 54,4%) выбрали вариант «Большая часть моих исследований и анализов была выполнена качественно и в срок». Вариант «Все мои исследования и анализы были выполнены качественно и в срок» выбрали 45 человек (25,0%), «Большая часть моих исследований и анализов была выполнена не совсем качественно» - 26 человек (14,4%), «Большая часть моих исследований и анализов была выполнена некачественно» - 11 человек (6,1%). Несмотря на то, что более трех четвертей участников в целом довольны качеством и сроками при использовании дорогостоящего оборудования вне организации, имеется необходимость в улучшении.

При отсутствии дорогостоящего оборудования в Казахстане исследователи ищут возможности для получения доступа к такому оборудованию за рубежом. Из 625 респондентов, ответивших на вопрос «Использовали ли Вы дорогостоящее оборудование зарубежных организаций для выполнения части своих исследований и анализов за последние 3 года?», 27,0% ответили «Да», 64,0% - «Нет» и 9,0% выбрали вариант «Затрудняюсь ответить».

Наличие дорогостоящего оборудования и источники финансирования

Дополнительно к наличию дорогостоящего оборудования в организации в рамках данного исследования проведена оценка наличия такого оборудования у научных групп. Ученые в одной или разных организациях могут вместе работать над научными проектами и приобретать оборудование за счет грантовых и других средств. На вопрос «Имеется ли непосредственно у научной группы, в которой Вы работаете, дорогостоящее научное оборудование (стоимостью не менее 50 млн тенге или 100 тыс. долларов США)?» ответили 625 человек из которых 102 выбрали вариант «Затрудняюсь ответить». Из оставшихся 523 участников, 344 человека (65,8%) выбрали ответ «Нет», 97 человек (18,5%) - «Да, не менее двух единиц» и 82 человека (15,7%) – «Да, одна единица».

Наиболее высокая доля респондентов, выбравших ответ «Да, не менее двух единиц» и «Да, одна единица», наблюдается по медицине и здравоохранению (51,2%), а наименьшая – по военным наукам и национальной безопасности (4,8%).

В качестве источников финансирования для приобретения дорогостоящего оборудования 131 раза указано грантовое финансирование, 130 раз – программно-целевое, 66 раз - собственные средства организации (в том числе ее эндаумент-фонда), 35 раз – базовое финансирование, 31 раз – международный проект, 30 раз - отдельная программа государственного органа, к которому относится организация респондента (в том числе - целевой вклад), 23 раза - финансирование научных организаций, осуществляющих фундаментальные научные исследования, 17 раз - договор с компанией (предприятием и др.), 8 раз - подарок от другой организации. Результаты опроса свидетельствуют о том, что государство является основным источником финансирования для приобретения дорогостоящего оборудования, особенно через грантовое и программно-целевое финансирование.

Потребность в дорогостоящем оборудовании

Одной из целей опроса являлась оценка потребности в приобретении дорогостоящего оборудования. Из 625 участников, ответивших на вопрос «Имеется ли у лаборатории или

научной группы, в которой Вы работаете, потребность в приобретении нового дорогостоящего научного оборудования?», 128 человек выбрали вариант «Затрудняюсь ответить». Из оставшихся 497 участников, 325 человек (65,4%) ответили «Да, не менее двух единиц», 85 человек (17,1%) – «Да, одна единица», 87 человек (17,5%) – «Нет», что указывает на высокую потребность в приобретении дорогостоящего научного оборудования.

Наиболее высокая доля респондентов, выбравших ответ «Да, не менее двух единиц» и «Да, одна единица», наблюдается по сельскохозяйственным и ветеринарным наукам (92,3%), а наименьшая – по социальным наукам (60,9%). По другим научным направлениям доля ответов «Да, не менее двух единиц» и «Да, одна единица» находилась в интервале от 63,2% до 85,0%.

Среди оборудования, указанного респондентами в ответах на вопрос «Какое именно дорогостоящее научное оборудование Вы хотели бы видеть в лаборатории или у научной группы, в которой Вы работаете (указать тип оборудование и примерную стоимость)?», наиболее часто упоминаются секвенаторы, масс-спектрометры, газовые и жидкостные хроматографы с масс-спектрометрическими и другими детекторами, сканирующие и просвечивающие электронные микроскопы, спектрометры ядерного магнитного резонанса, спектрометры с индуктивно-связанной плазмой, рентгеновские спектрометры, оборудование для мониторинга окружающей среды, роботы и роботизированные системы.

Навыки работы на дорогостоящем оборудовании

При приобретении современно дорогостоящего оборудования одной из проблем является нехватка квалификаций для работы на нем, из-за которой оборудование может использоваться неэффективно. В опрос был включен следующий вопрос: «Как Вы оцениваете свои навыки работы на дорогостоящем научном оборудовании (включая обработку данных), которое Вы хотели бы видеть у научной группы, в которой Вы работаете? Если Вам нужны несколько приборов, то ответ должен касаться того прибора, на котором Вы умеете работать лучше всего.». Из 625 участников ответивших на данный вопрос 96 выбрали вариант «Затрудняюсь ответить».



Рисунок 12. Навыки работы на дорогостоящем оборудовании

Из оставшихся 529 участников, наибольшее число (236 человек, 44,6%) выбрало «Удовлетворительно, требуется обучение или краткосрочная стажировка» (рисунок 12). Еще 180 человек (34,0%) выбрали «Хорошо, требуется консультационная помощь», 68 (12,9%) – «Отлично, дополнительное обучение не требуется». Вариант ответа «Не умею работать» выбрали 45 человек (8,5%). Результаты опроса свидетельствуют о высокой оценке своих навыков участниками опроса. Однако, необходимо учитывать, что для большинства респондентов требуется дополнительное обучение или же краткосрочная стажировка.

Финансирование приобретения оборудования и предложения

В опросе также спрашивалось мнение респондентов по источнику финансирования приобретения оборудования и о других необходимых мерах государственной поддержки в этом направлении. Из 743 респондентов, ответивших на вопрос «Кто в наибольшей степени должен финансировать приобретение научного оборудования в Казахстане?», 624 человека (84,0%) выбрали «Государство», 61 (8,2%) – «Сами организации (за счет собственных средств)», 44 (5,9%) – «Бизнес», 14 (1,9%) – «Международные и зарубежные фонды».

Из 859 респондентов, отметивших минимум один вариант ответа на вопрос «Какие дополнительные меры государственной поддержки необходимы для обеспечения организаций и исследователей современным научным оборудованием в Казахстане? (можно выбрать несколько ответов)», наибольшее количество (341 человек, 39,7%) указали

«Грантовое финансирование на развитие научной инфраструктуры». Вариант «Увеличение базового финансирования государственных ВУЗов и НИИ с привязкой к объему грантового и программно-целевого финансирования для приобретения оборудования» отметили 328 человек (38,2%), «Дополнительные государственные программы оснащения ВУЗов и НИИ современным исследовательским оборудованием» - 254 человека (29,6%), «Государственная программа по созданию лабораторий коллективного пользования, оснащенных уникальным крупным исследовательским оборудованием» - 206 человек (24,0%), «Законодательное закрепление возможности приобретения крупного исследовательского оборудования за счет объединения средств нескольких проектов грантового и программно-целевого финансирования (после их одобрения и образовавшейся экономии по ним)» - 183 человека (21,3%), «Увеличение предельных объемов грантового финансирования на 15-20% для того, чтобы организации могли направлять до 15% своего грантового финансирования на развитие собственной исследовательской инфраструктуры общего (внутри организации) пользования» - 175 человек (20,4%), «Другое» – 20 человек (2,3%).

Наиболее высокий уровень поддержки варианта ответа «Грантовое финансирование на развитие научной инфраструктуры» (74%) наблюдался среди руководителей организаций и их заместителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

В результате анализа результатов опроса "Оснащение научным оборудованием глазами исследователей" можно сделать следующие выводы:

- Уровень оснащения базовым научным оборудованием находится на среднем уровне, а за последние 10 лет он лишь немногим улучшился. В разрезе научных направлений самый низкий уровень оснащения («Ниже среднего», «Низко» и «Очень низко») по оценке респондентов приходится на направления «медицина и здравоохранение» (41,7%) и «военные науки и национальная безопасность» (37,2%).
- Более двух третьих респондентов не имеют доступа к необходимому им дорогостоящему оборудованию стоимостью не менее 50 млн тенге, либо имеют доступ только к части необходимого дорогостоящего оборудования.
- Респонденты, представляющие частные высшие учебные заведения и научно-исследовательские организации, более высоко оценивают уровень оснащения базовым научным оборудованием и доступ к дорогостоящему научному оборудованию, чем государственные.
- Большинство (65,4%) респондентов отметили, что у их научных групп имеется потребность в приобретении не менее двух единиц дорогостоящего научного оборудования (особенно секвенаторов, масс-спектрометров, хроматографов, электронных микроскопов, ЯМР- и других спектрометров).
- Более трети респондентов оценивают свои навыки работы на необходимом им оборудовании на хорошем (требуется консультационная помощь). Еще 44,6% оценивают его на удовлетворительном (требуется обучение или краткосрочная стажировка) уровне.
- По мнению 84% респондентов государство в наибольшей степени должно финансировать приобретение научного оборудования в Казахстане.
- Наиболее популярным (особенно среди руководителей организаций и их заместителей) из предлагаемых новых механизмов финансирования развития научной инфраструктуры является грантовое финансирование на развитие научной инфраструктуры; также сопоставимое количество респондентов поддерживают увеличение базового финансирования государственных ВУЗов и НИИ с привязкой к объему грантового и программно-целевого финансирования для приобретения оборудования.