

болоте. После мелиорации резко улучшаются особенно вблизи канав, водно-пищевой и воздушный режимы почвы, что способствует естественному возобновлению и благоприятной смене пород.

Осушение лесных переходных болот повышает производительность сосновых насаждений на 2 класса бонитета и более.

Учитывая возможность заиления, зарастания и разрушения осушительных канав, необходимо организовать систематический уход за мелиоративной сетью. Своевременный ремонт осушительной сети повысит срок ее службы.

Осушительная сеть не только должна удалять избыток влаги, но и предусматривать ее подвод в засушливые периоды. Для этого необходимы устройства различных водорегулирующих сооружений с учетом особенностей произрастания лесных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

Блинцов И. К. Сельское хозяйство БССР, № 5, 1962.

Будыко С. Х. и Купчинов Н. Н. Осушение болот повышает прирост древесины. Изд. АН БССР, 1955.

Смоляк Л. П. и Остроглазов В. Мелиорация лесных болот и заболоченных земель мелкой осушительной сетью. Минск, 1960.

Юркевич І. Д. Весці АН БССР, № 1, серія біял. навук, 1961.

Б. Д. Жилкин

ЛЮПИН В ЛЕСОВОДСТВЕ И САДОВОДСТВЕ

В комплексе мероприятий, обеспечивающих устойчивое повышение продуктивности лесов и садов, решающее значение имеет рациональная система содержания почвы и в особенности применение удобрений.

Основные положения рационального применения удобрений для управления ростом и развитием деревьев обосновал И. В. Мичурин (1948). О недооценке роли и значения удобрений в лесоводстве и садоводстве в последние годы пишут многие отечественные и зарубежные ученые.

Заслуживает внимания изменение взглядов по этому вопросу акад. Т. Д. Лысенко. После утверждения в 1955 г., что дикие лесообразующие древесные породы хорошо растут без удобрений, он в 1958 г. выступил против распространенного представления о том, что глубоко проникающие в почву корни древесных пород, используя элементы питания из больших толщ почво-грунтов, могут обходиться без удобрений.

В настоящее время в лесоводстве и садоводстве применяются следующие удобрения: м и н е р а л ь н ы е (азотные, фос-

форные, калийные, известковые, магниевые, сложнокомбинированные, удобрения мукой горных пород), микроудобрения (борные, медные, марганцовые, кобальтовые, молибденовые), органические (навоз, навозная жижа, птичий помет, фекалии, ил, торф, зола, сборные компосты, лесная подстилка, покрытие почвы растительными остатками: хворостом, вереском, соломой, люпина, картофельной ботвой и др.), биологические — введение почвоулучшающих растений: древесных пород (ольхи серой, ольхи черной, акации белой, дуба красного, сосен банковской, веймутовой, Муррея, смолистой, лиственницы, липы, березы и др.), кустарников (акации желтой, бузины, дрока, раkitника и др.), многолетних травянистых растений (люпина многолистного, люпина многолетнего, горца сахалинского и др.), однолетних растений (люпина желтого, люпина узколистного, люпина белого, прочих однолетних сидератов), бактерий альфа и микоризные (азотобактерин, нитрагин, фосфоробактерин, силикатные бактерии, препарат АМБ и внесение микоризы) и органо-минеральные (органо-фосфорно-известковые смеси, предложенные акад. Т. Д. Лысенко, компосты и др.).

Ведущее место в повышении продуктивности лесов и садов отводится органическому веществу, которое влияет на обеспечение корней древесных растений питательными веществами, водой и воздухом. Оно может выполнять важные функции, поглощая и постепенно освобождая питательные вещества в более или менее уравновешенных количествах, увеличивая вододерживающую способность почвы и поддерживая жизнедеятельность почвенной флоры и фауны. Благоприятная структура лесных почв зависит от рыхлящего воздействия корней лесобразователей и от использования органического вещества бактериями, грибами, дождевыми червями и другим эдафоном.

Запас органического вещества в почвах динамичен. Он пополняется и уменьшается в результате естественного опада и разложения. Задача лесовода и садовода — следить за содержанием органического вещества в почвах и регулировать его баланс. Обработка почвы, ускоряя процесс разложения органического вещества, вместе с тем ускоряет процесс обеднения ее органическим веществом. Особенно опасна сплошная распашка почвы в лесном хозяйстве. После нее, как отмечает В. И. Рутковский (1958), «на лесосеках уменьшается вдвое некапиллярная скважность, которая в последующие 30—40 лет под пологом молодняков падает еще вдвое».

Чтобы наилучшим образом удовлетворять потребности деревьев в пище и влаге, рекомендуется в садах производить культурное залужение почвы. Этот метод, как показал опыт англичан (Д. Гринхэм, 1957), оказался очень эффективным, и его действие может регулироваться путем подбора видов жи-

вого почвенного покрова для разных почвенно-климатических условий, изменений частоты и сроков его скашивания и количества вносимых удобрений.

По свидетельству А. В. Морозова (1956), люпин как удобрение стали использовать в крупных садах совхозов и колхозов с 1948 г. В текущем столетии лесоводы раньше садоводов начали успешно заменять на больших площадях естественный живой покров искусственным, например вереск люпином, хотя известно, что междурядная культура люпина использовалась в садах, виноградниках и оливковых рощах задолго до нашей эры (Н. А. Майсурян, 1962).

На легких песчаных и супесчаных почвах самым дешевым и доступным способом улучшения почвенного плодородия и повышения урожайности всех культур является зеленое удобрение, особенно люпин. На песках Новозыбковской сельскохозяйственной опытной станции в Брянской области использование люпина в севооборотах на зеленое удобрение за 23 года повысило урожайность на 43%, а на примерно таких же почвах в Негорельском учебно-опытном лесхозе за 28 лет междурядной культуры многолетнего люпина многолистного прирост сосны в сосняке вересковым увеличился на 61% со средней прибавкой в год 3 м³. Исследования Ю. Н. Азниева, В. П. Григорьева, Б. Д. Жилкина, В. К. Поджарова и других в лесах Белоруссии, А. И. Гончара на Украине, Г. К. Незабудкина, В. Н. Смирнова и других в лесах Среднего Поволжья, как и длительные (до 50 лет) опыты зарубежных авторов (В. Бредов-Штехов, 1962, В. Виттих, 1956, А. Немец, 1950 и др.), убедительно показали положительное влияние люпина на улучшение плодородия лесных почв и повышение продуктивности лесов. В лесном фонде легкие почвы, нуждающиеся в люпинизации, занимают большой удельный вес, например в Белоруссии 50%, Украине 40%.

В колхозе им. Ленина Остерского района Черниговской области урожай яблок под воздействием люпинового удобрения повысился на 50%.

Удобрение люпином приравнивается к удобрению навозом, так как в одной тонне зеленой массы люпина содержится примерно такое же количество элементов питания растений, как и в одной тонне навоза. Средний урожай зеленой массы люпина в 20—40 т/га отвечает принятой средней норме вносимых на 1 га органических удобрений (навоза, торфа и т. п.). Однако затраты на эти виды удобрений выше затрат на удобрение люпином. Так, в крупных механизированных хозяйствах внесение одной тонны органического удобрения обходится в 6,4 руб., а следовательно, при средней норме 30 т/га расход на внесение органического удобрения на 1 га составит 192 руб. Между тем наш многолетний опыт междурядной культуры многолетне-

го люпина в лесах Белоруссии при ручном способе обработки почвы, посева и ухода за люпином показал, что средний расход на 1 га равен 39 руб, а при обработке почвы дискованием — 12 руб. При этом доход от сбора семян с избытком окупает все расходы по междурядной культуре люпина.

Развести многолетний люпин сравнительно легко и быстро, так как коэффициент размножения у него 100 (Н. И. Шарпов, 1949). По данным А. В. Морозова (1956), в результате междурядной культуры люпина в Научно-исследовательском институте садоводства им. Мичурина себестоимость 1 ц плодов снизилась до 3,8 руб против 4,5 руб на контроле, или на 15,5%, а в опытах с междурядной культурой люпина в лесах Белоруссии себестоимость 1 м³ древесины снизилась на 12%.

В настоящее время, по А. И. Атабековой (1962), описано более 1000 видов люпина. Исключительно богатый диапазон индивидуальной изменчивости некоторых видов люпина позволяет селекционерам выводить все новые и новые сорта люпина с заданными свойствами, отвечающими хозяйственным требованиям: кормовые (малоалкалоидные и безалкалоидные), высокоурожайные, скороспелые, засухоустойчивые, теневыносливые, иммунные в отношении заболеваний (мучнистой росой и др.), с туго растрескивающимися бобиками (урожай семян можно убирать без потерь комбайнами) и т. п.

В лесоводстве и садоводстве используются главным образом пять видов люпина — два многолетних родом из Америки и три однолетних родом из Средиземноморья. Для определения их нами составлен ключ-определитель на основании работ Жуковского (1929), Либкинд (1931), Атабековой (1959 и 1962), Ханельта (1960) и др.

1. Однолетние растения, семена средней величины до очень крупных, виды почти всегда родом из Средиземноморья, культивируются в сельскохозяйственном производстве на зеленое удобрение и на корм, в лесоводстве для удобрения почвы в питомниках, лесных школах и на бросовых землях, предназначенных под лесоразведение 3

— Многолетние растения, семена мелкие, не превышающие 4 мм, родина Америка, культивируются главным образом в лесах и садах и на зеленое и укосное удобрение на полях, где плохо вызревают однолетние люпины. . . 2

2. Листья из 13 — 15 ланцетовидных листочков, соцветия очень длинные, до 60 см, разно окрашенные, куст обычно выше 1 м.

Л. многолистный — *L. polyphyllus* Lindl.

Разновидности:

- а. Цветки белые *f. albescens* m.
- б. Цветки розовые *f. rubiginosus* m.
- в. Цветки синие *f. caesius* m.
- г. Цветки фиолетовые *f. violans* m.

— Листья из 7 — 9 узко-обратно-яйцевидных листочков, соцветие редкоцветное до 20 см длины, цветки фиолетовые, куст редко превышает 0,5 м.

Л. многолетний — *L. perennis* L.

3. Цветки ярко-желтые, душистые, собранные мутовками, листочков обычно 6—9, семена гладкие.

Л. желтый — *L. luteus* L.

Разновидности:

- Семена светлые, черные или с коричневым мраморным рисунком и пятном в виде полумесяца *f. luteus*
Семена коричневато-черные с пятном в виде полумесяца, листья темно-зеленые *f. melanospermus* Körnicke
Семена белые, листья светло-зеленые *f. leucospermus* Körnicke
— Цветки белые, листочки крупные 4
— Цветки синие, фиолетовые, розовые, белые, листочки узкие, удлинненно-линейные, желобчатые 5

4. Растения с листочками крупными обратно-яйцевидно-удлиненными, с нижней стороны опущенными, обычно 5—7, соцветия обычно белые (иногда слабодымчатые, слабоголубоватые или слабо розоватые), бобы крупные, незначительно вздутые, семена также крупные, плоские, округло-угловатые, с вдавленностью по обеим сторонам семени, всегда одноцветные розовато-кремовые.

Л. белый — *L. albus* L.

5. Растения с листочками узкими, удлинненно-линейными желобчатыми, соцветия окрашены в разные цвета — синие, фиолетовые, белые и др., бобы вздутые, семена средней величины, почковидные, с треугольным пятном над рубчиком и полоской под рубчиком в выемке семени.

Л. узколистный — *L. angustifolius* L.

Разновидности:

- Цветки синие или розовые, семена сероватые с пятнышками разного цвета *f. angustifolius*.
Цветки белые, семена белые *f. diploleucos* Körnicke.
Цветки синие, семена белые *f. leucospermus* Harz.

Наиболее широко в лесоводстве и садоводстве применяется люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.). На родине (Северная Америка, побережье Тихого океана) этот вид произрастает преимущественно на относительно влажных почвах, большей частью в горных местностях. Вскоре после открытия (в прошлом столетии) он был вывезен в Европу и распространен во многих странах. В лесах Баварии, Белоруссии, Литвы, Латвии, Тюрингии, Эстонии и других этот вид люпина встречается в одичалом состоянии.

По Д. Н. Прянишникову (1945), Н. А. Майсуряну (1962) и др., многолетний люпин привлекает к себе внимание благодаря многим ценным качествам. Начиная со второго года жизни он образует большую зеленую массу, хорошо отрастает после укоса, обладает устойчивостью к холоду, рано зацветает и поэтому даже в северных районах успевает развить в летние месяцы зрелые семена. Коэффициент размножения его семян, как уже отмечалось, 100.

По утверждению П. Ханельта (1960), растения, которые выращиваются садовниками (тем более агрономами и лесоводами. — Б. Ж.) и в ботанических садах под названием «многолетний люпин», часто относятся к люпину многолистному. Настоящий люпин многолетний (*Lupinus perennis* L.) родом из атлантической части Северной Америки разводится в меньших масштабах, главным образом в лесах на щебенистых почвах в долине Дуная в Венгрии и Чехословакии. Он уступает люпину многолистному по урожайности зеленой массы и поэтому стал реже выращиваться на зеленое удобрение и корм.

Из трех однолетних люпинов родом из Средиземноморья в лесоводстве заслуживает внимания люпин желтый, особенно сорт Вейко. Это безалкалоидный кормовой люпин, отличающийся высоким содержанием протеина (около 40%), способный произрастать на самых бедных и сухих почвах. Недостатком его является относительная теплолюбивость. Севернее Минска он не всегда вызревает на семена. Из однолетних люпинов дальше на север продвинут люпин узколистный, особенно шведский сорт Борэ. Это кормовой, нетребовательный к плодородию почвы вид. В 1962 г. в Черниговской области, на Придеснянском опорном пункте УкрНИИЛХ, по свидетельству А. И. Гончара, он вызрел на 12—18 дней раньше Вейко. Наиболее теплолюбивым, пригодным для возделывания в субтропиках и Приморском крае является люпин белый.

В настоящее время для повышения продуктивности лесов все разнообразие форм введения люпинов сводится к четырем: двум сопутствующим, последующей и предварительной. Первые отличаются одна от другой тем, что одновременно с посадками древесных пород производятся чистые посевы и посадки сладких или горьких сортов многолетнего люпина многолистного или смешанные его культуры с горьким однолетним люпином желтым или люпином узколистным. Наиболее распространенной является последующая культура — разведение посевом или посадкой многолетнего люпина многолистного в молодых лесных посадках за несколько лет до смыкания, примерно в 3—6-летнем возрасте (рис. 1), в целях улучшения роста молодняков или под пологом жердняков, средневозрастных и приспевающих насаждений для сокращения срока выращивания спелого леса и улучшения последующего лесовозобновления.

Рекомендация автора в работе «Уход за сосной» (1940) вводить многолетний люпин под полог лесонасаждений не была у нас своевременно испытана. Лишь в 1955 г. был заложен первый опыт с введением люпина под полог 40-летнего сосняка верескового в Негорельском учебно-опытном лесхозе.

Испытание этого способа в зарубежных странах дало положительные результаты (Виттих, 1956; Бредов-Штехов, 1962 и др.). Предварительная культура представляет собой разведение однолетних и многолетних люпинов чистыми посевами с запашкой их в цвету на зеленое удобрение в лесных питомниках, школах и на бросовых землях, предназначенных под лесоразведение. Люпины используются в агролесомелиорации



Рис. 1. Последующая междурядная культура люпина многолистного в посадках ели

для повышения защитных и водоохранных свойств леса, а также для мелиорации лесных сенокосов и пастбищ. Люпин многолистный раньше других отрастает весной и, давая густой сочный травостой, с давних пор применяется в лесном хозяйстве в противопожарных целях для обсадки обочин дорог, просек, противопожарных разрывов и создания кормовой базы для дичи.

В садоводстве также сложились свои особые формы использования люпинов. На малоплодородных почвах, требующих предварительного окультуривания, применяется люпиновая залежь с длительным культурным залужением междурядий путем посева многолетнего люпина многолистного до посадки плодовых деревьев. При этом люпин оставляют расти еще несколько лет на площади молодого сада, кроме при-

ствольных кругов или квадратов (рис. 2). Если молодой сад уже посажен и деревья плохо растут из-за недостаточного плодородия почвы, то многолетний люпин вводят в междурядья. При этом Е. К. Алексеев (1959) рекомендует занимать многолетним люпином не каждое междурядье молодого сада, а вы-



Рис. 2. Люпин многолиственный, введенный посадкой трехлетней рассады в междурядья с оставлением свободной площади приствольного квадрата

севать его через два междурядья с тем, чтобы июньский укос зеленой массы с междурядья, занятого люпином, разбрасывать для заправки на одной из соседних парующих полос, а укос отавы запахивать поздней осенью на другой.

Эффективные результаты дали опыты с использованием в плодовых садах в качестве покровных растений (зеленого удобрения) однолетних люпинов — желтого и узколистного синего и белого.

За последние годы в практику сельского хозяйства прочно вошли кормовые сорта люпина. Это знаменует новый этап в истории люпиносеяния в лесоводстве и садоводстве, так как дает возможность двустороннего использования люпина: надземной массы на корм, корневых систем и стерневых остатков на удобрение. Испытание выведенного Я. Н. Свириком на Белорусской государственной селекционной опытной станции кормового многолетнего люпина многолистного сорта Белорусский дало положительный результат в условиях стационара Негорельского учебно-опытного лесхоза на супесчаной почве.

Большого внимания заслуживает люпин в зеленом строительстве. Во многих странах он входит в культуру, начиная с клумб. Особенно декоративен многолетний люпин многолистный. Его садовые формы достигают до 1,5 м высоты и более. Темно-зеленая окраска листьев, длинные кисти многоцветкового соцветия с красивым расположением цветков, богатство красок и оттенков, ежегодное продолжительное цветение, обильные урожаи семян и возможность произрастания далеко на севере делают люпин многолистный ценным растением для скверов, парков и лесопарков. Используется он для разнообразных типов посадок (одиночно, группы, рабатки, миксбордеры, массивы, заросли, опушки). Особенно красивы большие группы люпина, в которые он высаживается двухлетней рассадой на 1 м² по 6—9 растений с использованием на одном месте до 5 лет. Хорош люпин многолистный и для многолетних срезочных плантаций. В Латвийской ССР заслуженным деятелем науки и техники П. Я. Упитисом выведен новый сорт люпина многолистного с разнообразной окраской цветков — красной, белой, желтой, светло- и темно-синей и многокрасочной, описанный Ю. Межапуке (1963).

Люпин используется в лесоводстве и садоводстве и как средство защиты деревьев от вредителей и болезней.

ЛИТЕРАТУРА

- Азниева Ю. Н. Лесной журнал, № 3, 1963.
Алексеев Е. К. Зеленое удобрение в нечерноземной полосе. Сельхозгиз, М., 1959.
Атабекова А. И. Бюл. Главн. бот. сада, вып. 33, 1959.
Атабекова А. И. В кн. «Люпин». М., 1962.
Гончар А. И. Лесное хозяйство, № 3, 1963.
Григорьев В. П. Улучшение роста сосновых молодняков междурядной культурой многолетнего люпина. Автореферат, Минск, 1964.
Гринхэм Д. Сельское хозяйство за рубежом, вып. 1, 1957.
Жилкин Б. Д. В кн. «Сосна Брянского лесного массива». Брянск, 1940.

- Жилкин Б. Д. Сб. «За повышение продуктивности лесов БССР». Изд. АН БССР, Минск, 1951.
- Жилкин Б. Д. Лесное хозяйство, № 1, 1961.
- Жилкин Б. Д. В кн. «Повышение продуктивности лесов западных и центральных районов СССР». Минск, 1962.
- Жилкин Б. Д. В кн. «Научно-производственная конференция по повышению продуктивности лесов УССР». Киев, 1963.
- Жуковский П. М. Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, т. 21, вып. 1, 1929.
- Либкинд Б. М. Люпин. Л., 1931.
- Лысенко Т. Д. Агробиология, № 5, 1955.
- Лысенко Т. Д. Сад и огород, № 6, 1958.
- Майсурян Н. А. В кн. «Люпин». М., 1962.
- Малыгин Ю. Н. Удобрение и урожай, № 10, 1959.
- Межапуке Ю. Цветоводство, № 4, 1963.
- Мичурин И. В. Соч., т. 1, 1948.
- Морозов А. В. Использование сидератов в семечковых плодовых садах. Автореферат, Мичуринск, 1956.
- Поджаров В. К. Влияние междурядной культуры многолетнего люпина (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) на продуктивность сосняков Белорусской ССР. Автореферат, Минск, 1958.
- Прянишников Д. Н. Азот в жизни растений и в земледелии СССР. М.—Л., 1945.
- Рутковский В. И. Известия АН СССР, серия геогр., № 3, 1958.
- Смирнов В. Н., Гришкун Е. В., Усынина В. А. Лесной журнал, № 5, 1963.
- Шаралов Н. И. Люпин. М., 1949.
- Bredow-Stechow. Mitteilungen der DLG, H. 25, 1962.
- Hanelt P. Die Lupinen. Wittenberg, 1960.
- Němes A. Hnojení lesních kultur. Praha, 1950.
- Wittich W. Forstwiss. Centralblatt. Bd. 74, № 9/10, 1956.

И. Э. Рихтер

ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ХВОЕ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Не вызывает сомнения исключительное значение условий почвенного питания в накоплении хлорофилла у древесных и травянистых растений. Среди элементов питания особая роль принадлежит азоту. Еще К. А. Тимирязев отмечал, что для образования хлорофилла «необходима обильная азотистая пища. Растения, получив азотистые удобрения, резко, на глаз, даже в поле отличаются ярким зеленым цветом». В. А. Бриллиант и Т. С. Горбунова (1955), Н. П. Воскресенская (1948), А. А. Ничипорович (1955), Т. Н. Годнев (1952), Н. Д. Нестерович и А. В. Пономарева (1957) и другие отмечают особенно сильное влияние азота на накопление хлорофилла. Определенную положительную роль играют калий, фосфор и другие элементы.

Многолетний люпин является универсальным удобрением. Исследованиями В. П. Григорьева (1960) с применением ме-

ченных атомов установлено, что люпин не только обеспечивает своей клубеньковой тканью связывание атмосферного и накопление воднорастворимого азота (в клубеньках, корнях, листьях и стеблях), но и питает другие растения за счет быстрого выделения через корни в почву легкоусваиваемого растениями фосфора.

Влияние этого удобрения на содержание компонентов хлорофилла и каротиноидов в хвое ели обыкновенной совершенно не изучено. Это побудило нас исследовать влияние многолетнего люпина на плодородие почвы и содержание хлорофилла в хвое.

Опыты проводились в 1962—1963 гг. в Негорельском учебно-опытном лесхозе БТИ им. С. М. Кирова на пробной площади 8³ и в Городокском лесничестве Молодечненского лесхоза на пробных площадях 1 и 2, заложенных для изучения влияния последующей культуры многолетнего люпина на рост и продуктивность культур ели.

Учет изменения условий почвенного питания под влиянием люпина производился путем сравнения химического состава почв с люпином и без него. Смешанные образцы почвы для анализа с наиболее корнеобитаемого слоя брались в октябре. В лабораторных условиях с 2—3-кратной повторностью определялись: рН в солевой вытяжке по методу Алямовского, гидrolитическая кислотность по Каппену, сумма поглощенных оснований по Каппену—Гильковицу, гумус по Тюрину, общий азот по Кьельдалю, легкогидролизуемый азот по Тюрину и Кононовой, подвижный фосфор по Кирсанову, калий по Масловой с применением пламенного фотометра.

Из данных табл. 1 видно, что в наиболее корнеобитаемом слое почвы на секциях с люпином значительно повысилось содержание гумуса, азота и калия. Так, содержание гумуса на глубине 5—10 см в ельнике орляково-черничном повысилось на 34,4%, а в ельнике кустарниковом осталось наравне с контролем, в ельнике кисличниковом — на 64,7%. Содержание общего и легкогидролизуемого азота повысилось соответственно на пробной площади 8³ на 66,7 и 14,5%, на пробной площади 1 на 63,2 и 8,3%, на пробной площади 2 на 28,3 и 18,6%. Значительно возросло содержание калия. Однако обеспеченность анализируемых почв доступными растениям элементами азотного и зольного питания остается низкой. Резкое увеличение содержания гумуса, азота и калия можно объяснить не только удобряющим действием люпина, но и рыхлением почвы перед посевом семян.

Содержание фосфора, сумма поглощенных оснований и другие показатели химических свойств почвы изменились незначительно. Полученные результаты согласуются с исследо-